



REGIONE AUTONOMA
DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA



LINEE GUIDA, INDIRIZZI TECNICI E BUONE PRATICHE

Per la pianificazione, la progettazione e la realizzazione del
SISTEMA DI MOBILITÀ CICLISTICA DIFFUSA
della Regione Sardegna

PIANO REGIONALE DELLA MOBILITÀ CICLISTICA DELLA SARDEGNA

Il presente piano è frutto dell'attività di collaborazione istituzionale tra il soggetto attuatore ARST e il CIREM a seguito del protocollo d'intesa siglato dall'Amministratore Unico dell'ARST e del Rettore dell'Università di Cagliari in data 26 Marzo 2016

COORDINAMENTO GENERALE E SOGGETTO PROMOTORE

RAS – Assessorato dei Lavori Pubblici

Direttore Generale: Ing. Marco Dario Cherchi

Servizio Viabilità, Infrastrutture di Trasporto e della nuova strada "Sassari-Olbia":

Direttore del Servizio: Ing. Piero Dau

Ing. Massimiliano Ponti (mponti@regione.sardegna.it)

Ing. Paolo Pani (ppani@regione.sardegna.it)

Ing. Rita Vinelli (rvinelli@regione.sardegna.it)

RAS – Assessorato della difesa dell'Ambiente

Ing. Agnese Marcus

RAS – Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica

Ing. Sofia Secci

SOGGETTO ATTUATORE

ARST S.p.A. – Trasporti Regionali della Sardegna

Direttore Generale: Ing. Carlo Poledrini

Ing. Ernesto Porcu

Ing. Alessandro Boccone (a.boccone@arst.sardegna.it)

Ing. Maria Cristina Melis

Ing. Silvio Manchinu

COLLABORAZIONE SCIENTIFICA

CIREM – Università degli Studi di Cagliari e Sassari⁽¹⁾

Direttore scientifico: Prof. Ing. Italo Meloni
(imeloni@unica.it)

Coordinamento operativo:

Ing. Cristian Saba

Arch. Beatrice Scappini

Arch. Veronica Zucca

Rapporto ambientale, Studio di incidenza,

Sintesi non tecnica (VAS):

Ing. Elisabetta Anna Di Cesare

SITO DEL PIANO: www.sardegnaiciclabile.it

⁽¹⁾ Nell'ambito delle diverse fasi temporali di svolgimento delle attività di collaborazione istituzionale hanno collaborato per conto del CIREM: Ing. Laura Fois, Arch. Giulia Desogus, Catherine Mann, Dott. Carlo Perelli, Ing. Francesco Piras, Ing. Francesco Porru, Ing. Benedetta Sanjust di Teulada, Ing. Eleonora Sottile, Ing. Daniele Trogu, Ing. Giovanni Tuveri, Geol. Enrico Usai, Dott. Andrea Zara, FIAB Onlus, Greenshare s.r.l.

INDICE

INTRODUZIONE	1
1 LA DEFINIZIONE DI CICLOTURISMO	3
1.1 LA DEFINIZIONE DELL'UTENZA	3
1.2 LA DURATA DEL VIAGGIO E LA STAGIONALITÀ	8
1.3 TIPOLOGIA DEL MEZZO	12
2 LA PIANIFICAZIONE DI UN SISTEMA DI MOBILITÀ CICLISTICA	17
2.1 LA DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI	20
2.2 I REQUISITI DI SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO	21
2.3 I REQUISITI DI SALVAGUARDIA IDROGEOLOGICA	23
2.4 LA RETE DEGLI ITINERARI CICLABILI (RETE CICLOVIARIA)	31
3 LE TIPOLOGIE DI INTERVENTO	43
3.1 I CRITERI DI SCELTA DELLA SEDE CICLABILE	43
3.2 I REQUISITI DI PROGETTO DEGLI ITINERARI CICLABILI	47
3.3 PISTA CICLABILE IN SEDE PROPRIA	50
3.4 PISTA CICLABILE SU CORSIA RISERVATA	65
3.5 PERCORSI PROMISCUI CICLABILI E VEICOLARI	69
3.6 TIPOLOGIE DI ATTRAVERSAMENTO	79
4 LA PAVIMENTAZIONE	91
4.1 PREPARAZIONE DEL FONDO	92
4.2 CONGLOMERATO BITUMINOSO	93
4.3 CONGLOMERATO BITUMINOSO ECOLOGICO	95
4.4 CONGLOMERATO BITUMINOSO E CALCESTRUZZO DRENANTE	96
4.5 STABILIZZATO	98
4.6 LEGNO	100
4.7 WPC	101
4.8 METALLO	102
4.9 BLOCCHI DI CALCESTRUZZO	103
4.10 CORDOLO	104
4.11 SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	105
4.12 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	107
5 GLI ELEMENTI DI SEPARAZIONE	109
5.1 CORDOLO IN CLS	110
5.2 DOPPIO CORDOLO	111

5.3	NEW JERSEY ASIMMETRICO	112
5.4	DISSUASORI	113
5.5	ARCHETTI	114
6	GLI ELEMENTI DI PROTEZIONE	115
6.1	PARAPETTO DI SICUREZZA	115
6.2	ATTENUATORI D'URTO PER GUARD RAILS	120
7	GLI ELEMENTI DI ARREDO E UTILITIES A MISURA DI CICLISTA	121
7.1	SEDUTE INTEGRATE	121
7.2	CICLO-PARCHEGGIO	122
7.3	CESTINI PORTA RIFIUTI BIKE-FRIENDLY	123
7.4	POGGIAPIEDI E PALETTI REGGI-CICLISTA PER INCROCI	124
7.5	RAMPE PER BICICLETTE	125
7.6	BIKE LIFT - CYCLOCABLE	126
7.7	DISTRIBUTORE AUTOMATICO DI ACCESSORI PER BICI	127
7.8	POSTAZIONE DI GONFIAGGIO E STAZIONE DI SERVIZIO PER BICICLETTE	127
7.9	ONDA VERDE PER BICICLETTE	128
7.10	CONTATORI PER BICICLETTE	128
8	I CICLOSERVIZI	129
8.1	CICLOSTAZIONE (O VELOSTAZIONE)	132
8.2	AREA DI SOSTA	133
8.3	INFOPOINT	134
8.4	BIKE-HOTEL	134
8.5	CICLOFFICINA	135
9	L'INTERMODALITÀ	137
9.1	TIPOLOGIE DI INTERMODALITÀ	137
9.2	COMBINAZIONI	138
9.3	MODALITÀ DI TRASPORTO DELLE BICICLETTE SUI BUS	140
10	LA SEGNALETICA SPECIALIZZATA	145
10.1	SEGNALI DI IDENTIFICAZIONE DELLE CICLOVIE DI LIVELLO REGIONALE, NAZIONALE ED EUROPEO	146
10.2	SIMBOLI DA UTILIZZARE PER SEGNALI DI DIREZIONE	149
10.3	SEGNALI DI DIREZIONE	149
10.4	SEGNALI DI INDIRIZZAMENTO E INFORMAZIONE ALL'INTERNO DELLA RETE	152
11	LA CICLABILITÀ INCLUSIVA	155
11.1	CHE COSA SI INTENDE PER CICLABILITÀ INCLUSIVA	155
11.2	TIPOLOGIE DI MEZZI CICLABILI NON CONVENZIONALI	156

11.3	COSTRUIRE INFRASTRUTTURE INCLUSIVE	158
11.4	ATTREZZATURE E SERVIZI INCLUSIVI	164
12	 L'ANALISI DEI COSTI PARAMETRICI DI REALIZZAZIONE PER TIPOLOGIA DI TRONCO CICLABILE	169
12.1	PISTA CICLABILE IN SEDE PROPRIA IN AFFIANCAMENTO AL MARCIAPIEDE	171
12.2	PISTA CICLABILE IN SEDE PROPRIA IN AFFIANCAMENTO E/O ALLARGAMENTO DEL CORPO STRADALE ESISTENTE	173
12.3	PISTA CICLABILE IN SEDE PROPRIA NON IN AFFIANCAMENTO	175
12.4	CORSIA CICLABILE RISERVATA IN AFFIANCAMENTO E ALLARGAMENTO DELLA STRADA ESISTENTE	180
12.5	PERCORSI PROMISCUI CICLABILI E VEICOLARI	182
12.6	ATTRAVERSAMENTO CICLABILE TRA UN PERCORSO IN SEDE PROMISCUA E UNA STRADA ORDINARIA	193
12.7	ATTRAVERSAMENTO CICLABILE TRA UN PERCORSO IN SEDE PROPRIA E UNA STRADA ORDINARIA	195
12.8	ATTRAVERSAMENTO CICLOPEDONALE RIALZATO, A CONNESSIONE DI PISTA CICLABILE IN SEDE PROPRIA	197
12.9	ATTRAVERSAMENTO CICLOPEDONALE NON RIALZATO, A CONNESSIONE DI PISTA CICLABILE IN SEDE PROPRIA	198
12.10	ATTRAVERSAMENTO CICLABILE NON RIALZATO SU ROTATORIA ESISTENTE	199
12.11	INTERSEZIONE GENERICA CON STRADE ADIACENTI A PISTE CICLABILI	199
12.12	PONTE/PASSERELLA CICLABILE	200
12.13	ALBERATURE	201
13	 GLOSSARIO	203
14	 BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	207
14.1	MANUALI - DOCUMENTI TECNICI	207
14.2	NORMATIVA	208
14.3	SITI WEB	211
ALLEGATI		213

INTRODUZIONE

Le linee guida proposte all'interno del presente documento hanno lo scopo di mettere in condizione gli Enti Locali di disporre di informazioni, idee e riferimenti tecnici per favorire, promuovere e facilitare la mobilità ciclistica in Sardegna. Operativamente l'obiettivo è quello di fornire delle buone pratiche e delle indicazioni riguardo le soluzioni tecniche e gli aspetti qualitativi, i dettagli costruttivi, la segnaletica e l'arredo, adottabili nelle successive fasi di progettazione, in modo da disporre di regole comuni di omogeneità e riconoscibilità formale e funzionale che è importante garantire per le infrastrutture facenti parte del Sistema di Mobilità Ciclistica della Sardegna.

Parte di queste indicazioni, aspetti tecnici e soluzioni proposte scaturiscono dal processo di studio e pianificazione svolto nell'ambito dell'attività di collaborazione istituzionale con l'ARST e l'Assessorato Regionale ai Lavori Pubblici finalizzata all'elaborazione del Piano Regionale della Mobilità Ciclistica della Sardegna e pertanto non esauriscono l'ampia casistica che esiste su una tematica così diversificata e complessa.

Le presenti linee guida possono risultare utili anche per la pianificazione, progettazione e realizzazione delle reti ciclabili e delle singole ciclovie a livello locale ed urbano.

Il documento è così articolato:

- **Parte prima**
 - definizione di cicloturismo
 - pianificazione di un sistema di mobilità ciclistica
- **Parte seconda**
 - tipologie di intervento
 - pavimentazione
 - elementi di separazione
 - elementi di protezione
 - elementi di arredo e *utilities*
 - cicloservizi
 - intermodalità
 - segnaletica specializzata
 - ciclabilità inclusiva
- **Parte terza**
 - analisi dei costi
- **Parte quarta**
 - glossario
 - bibliografia e sitografia
 - allegati

1 | LA DEFINIZIONE DI CICLOTURISMO

La definizione tradizionale di cicloturismo, inteso come forma di “turismo praticato viaggiando in bicicletta”, appare troppo riduttiva e necessita di essere ulteriormente approfondita. Attorno a quest'attività si innescano motivazioni e bisogni più intensi di quelli legati alla sola modalità di movimento, che risultano orientati ad arricchire e a dare un senso alla propria vacanza. Il report dell'Unione Europea “The European Cycle Route Network EuroVelo”¹ definisce il cicloturismo come quell'attività di “vista ed esplorazione dei luoghi a scopo ricreativo, di uno o più giorni, incentrata in modo prevalente e significativo sull'uso della bicicletta per finalità di svago”². Perciò, il cicloturista è allo stesso tempo consumatore e attore della sua esperienza; infatti, il cicloturismo si caratterizza per la dimensione lenta del viaggio, che permette di catturare sfumature e particolarità del paesaggio e di entrare in un contatto più diretto e profondo con gli elementi naturali, con la cultura e con le tradizioni, avvicinando e attraversando realtà che, con altri mezzi a velocità più elevata, non sarebbe possibile visitare. Infine un altro fattore non trascurabile è l'alta sostenibilità di questa attività, perché consente di fruire del rapporto diretto con l'ambiente attraversato senza danneggiarlo o produrre effetti negativi.

Il carattere originale del cicloturismo è dunque quello che sostituisce la tradizionale “meta turistica” con il “percorso”, con l'atto stesso dello spostarsi in un territorio, osservandolo, conoscendolo e sostandovi³.

1.1 LA DEFINIZIONE DELL'UTENZA

Pianificare un sistema di mobilità ciclistica significa combinare e integrare tutte quelle azioni, misure e interventi di diversa natura (infrastrutturale e sociale, non solamente trasportistica) finalizzati a diffondere l'uso della bicicletta per tutti gli usi e motivi, sia per l'uso feriale (ovvero come mezzo di spostamento quotidiano) sia per cicloturismo. Di conseguenza anche i profili di utenza, le attività e le necessità degli utenti si possono differenziare in base a quest'ultimo aspetto, distinguendo i ciclisti feriali dai cicloturisti.

¹ D.G.P.I. del Parlamento Europeo (2012) *The European Cycle Route Network Eurovelo* (<https://ecf.com/files/wp-content/uploads/The-european-cycle-route-network-EuroVelo.pdf>)

² Originale: Sustrans (1999) *The UK charity promoting sustainable transport*

³ ENIT (2015) *Il mercato del cicloturismo in Europa. Politiche, andamenti e prospettive*, A cura della Direzione Centrale Programmazione e Comunicazione (http://www.fiab.info/download/STUDIO_ENIT_profilo_cicloturista.pdf)

1.1.1 Il profilo del ciclista feriale

Il ciclista definito “feriale” è colui che utilizza la bici come mezzo di spostamento quotidiano, prevalentemente in ambito urbano e periurbano.

Le esigenze che questa tipologia di ciclista richiede sono per lo più di tipo infrastrutturale, in quanto la necessità prevalente è il raggiungimento di un luogo e la sosta del mezzo. I criteri necessari affinché il ciclista urbano utilizzi la bici sono:

- sicurezza intesa come la presenza di percorsi dedicati o l’adeguamento dei tratti stradali in condivisione con i veicoli a motore (interventi di moderazione del traffico);
- percorsi veloci ed efficienti tra le aree periurbane/periferiche e il centro/stazioni ferroviarie;
- dimensionamento adeguato degli spazi in modo tale che sopportino i flussi maggiori dell’ora di punta e la percorrenza a due velocità, nonché differenti tipologie di mezzo più o meno ingombranti (cargo bike)⁴.

In generale, l’utilizzo della bicicletta in area urbana può comportare una significativa riduzione del traffico veicolare motorizzato e delle conseguenti esternalità negative (congestione, inquinamento atmosferico e acustico, incidentalità), dei costi infrastrutturali, oltre a promuovere la riqualificazione urbana e territoriale di particolari ambiti, unitamente a vantaggi per gli stessi cittadini, sia in termini economici dovuti alla riduzione delle spese legate all’automobile, sia di salute, in quanto promuove uno stile di vita meno sedentario. Solitamente, in area urbana, gli spostamenti in bicicletta sono caratterizzati da una percorrenza medio-breve, per motivi legati a lavoro o studio o anche ricreativo (questi mediamente più lunghi) concentrati soprattutto durante il fine settimana. Alcuni studiosi affermano che “la conquista delle città da parte dei ciclisti sarà il tratto dominante di questo secolo” (Augè, 2017).



Figura 1.1 - Il ciclista feriale

⁴ Montieri, V. (2018) *Progettare ciclabili e ciclovie*, Bikenomics Forum, Lignano Sabbiadoro, 4-5 maggio 2018

1.1.2 Il profilo del cicloturista

Il cicloturismo è un tipo di vacanza praticato non solo da sportivi ma anche da chi non è allenato. Per poterlo praticare è sufficiente avere spirito di avventura e adattamento, ed essere amanti della bicicletta.

Diverse ricerche statistiche hanno individuato le principali motivazioni che spingono le persone a praticare cicloturismo, riassunte nel grafico di **Figura 1.2**.

I fattori motivazionali che spingono i cicloturisti a intraprendere questo tipo di vacanza sono prevalentemente di carattere sportivo e ricreativo, anche se non mancano le motivazioni che includono lo stare a stretto contatto con la natura, l'opportunità di frequentare e visitare posti mai visti prima, con la possibilità di ammirare dei paesaggi suggestivi; infine l'aspetto legato al benessere fisico e alla salute.

In base a un'analisi condotta su otto studi svolti in 5 paesi diversi, il Parlamento Europeo ha delineato un profilo economico sociale di massima del cicloturista europeo medio⁵, anche se occorre tenere presente che nella realtà il prodotto cicloturistico non è omogeneo al suo interno e quindi può essere declinato in diverse attività che prevedono profili diversi di cicloturisti:

- **Età media:** 44-55 anni.
- **Sesso:** 60% maschile, 40% femminile.
- **Livello d'istruzione:** diploma.
- **Composizione gruppo:** 20% da soli; 50% in coppia; 20% gruppi 3-5 persone; quota restante altro.
- **Reddito:** variabile (un recente studio tedesco ipotizza un reddito medio tra i 24.000 e 36.000 euro).

Un elemento caratterizzante del cicloturismo è quello di generare o di indurre a cercare un vivo interesse per i luoghi che si percorreranno, proprio perché questa pratica non è un allenamento ciclistico. È dunque opportuno tenere conto nella programmazione il tempo necessario per percorrere un certo numero di chilometri, per raggiungere e visitare il luogo scelto, che può essere un parco, una città, un fiume. Queste mete determinano una scala diversa da quella cittadina, che è pensata per collegare diverse funzioni e servizi.

È altresì interessante considerare quelle che sono le principali caratteristiche che i cicloturisti europei giudicano importanti nella valutazione e/o scelta di una ciclabile, riportate nel grafico di **Figura 1.3**.

Dal grafico si evince che il fattore maggiormente rilevante nella scelta di un percorso cicloturistico è la sicurezza. Non bisogna dimenticare infatti che una buona parte dell'utenza interessata a questa tipologia di viaggio è composta da famiglie, che richiedono e necessitano di un'infrastruttura protetta o che si sviluppi su strade a basso e bassissimo flusso veicolare.

Oltre a garantire la sicurezza la ciclabile deve attraversare luoghi gradevoli e interessanti da visitare, deve essere collegata a una serie di servizi (sia generici che dedicati) e alla rete ciclabile locale, in modo tale da ampliare ulteriormente la varietà dei percorsi.

⁵ D.G.P.I. del Parlamento Europeo (2012) *The European Cycle Route Network Eurovelo*

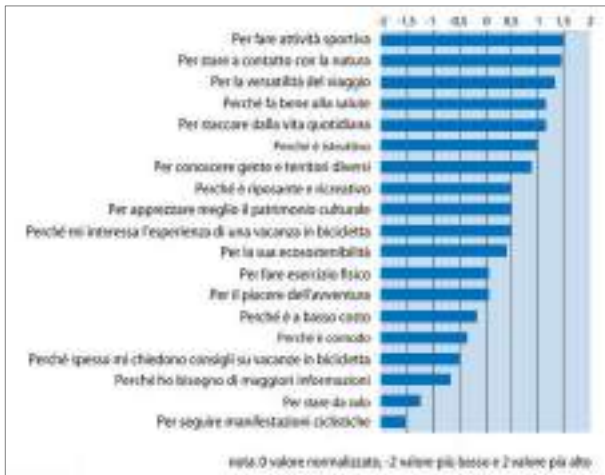


Figura 1.2 - Motivazioni di viaggio per un cicloturista (fonte: Trendscope, 2008)



Figura 1.3 - Importanza delle prerogative di un percorso cicloturistico (fonte: Trendscope, 2008)

A differenza del ciclista che si muove prettamente in ambito urbano, il cicloturista presenta ulteriori necessità, quali:

- presenza di percorsi attrattivi verso punti di interesse e servizi;
- dimensionamento adeguato degli spazi dedicati in grado di garantire la percorribilità alle bici con bagagli e carrelli⁶.

Si possono individuare quattro tipologie di cicloturisti, distinti tra loro in base al grado di organizzazione e di preparazione.

Cicloturista “da gita”

Definito da Sustrans⁷ come “*holiday cycling*”, ovvero il cicloturismo praticato durante la vacanza, generalmente di tipo escursionistico giornaliero, utilizzando il servizio di noleggio.

L’attività prevede l’utilizzo della bicicletta per scopi turistici e di esplorazione e risulta solo una delle varie attività che caratterizzano la vacanza.

Essendo un’attività non programmata, il cicloturista si rivolge generalmente a tour operator (se presente) per farsi guidare all’interno del territorio con una guida specializzata, solitamente organizzati in gruppi.



Figura 1.4 - Cicloturista “da gita”

⁶ Montieri, V. (2018) *Progettare ciclabili e ciclovie*, Bikenomics Forum, Lignano Sabbiadoro, 4-5 maggio 2018

⁷ Sustrans (1999) *The UK charity promoting sustainable transport*

Cicloturista “da weekend”

Questa tipologia di cicloturista prevede da definizione la necessità di alloggiare in una struttura ricettiva per il pernottamento, che può essere una tappa intermedia di un viaggio o un punto di partenza e arrivo di escursioni giornaliere.

Questa tipologia di cicloturista utilizza il proprio mezzo nel quale carica l’attrezzatura necessaria sia per la riparazione della bici che per rifornirsi.

Programma il suo viaggio e si serve spesso di mezzi alternativi per raggiungere la meta prefissata (intermodalità).



Figura 1.5 - Cicloturista “da weekend”

Cicloturista “organizzato”

La terza tipologia di cicloturista predilige i viaggi organizzati, in cui è compreso il servizio di trasporto bagagli da una struttura all’altra, in modo da poter viaggiare più leggero.

Il suo principale interesse è l’esplorazione del territorio per conoscerne la cultura e apprezzarne la gastronomia. Per questo motivo viene anche definito “a carta di credito”⁸, in quanto non prevede di economizzare la sua vacanza (pasti e alloggio).



Figura 1.6 - Cicloturista “organizzato”

Cicloturista “autosufficiente”

È il cicloturista per antonomasia, il più preparato e avventuroso. Organizza i propri viaggi con la motivazione prevalente dell’uso della bicicletta.

Il carico dei bagagli è importante, in quanto porta con sé il necessario per viaggiare anche per settimane. Per quanto riguarda la sistemazione notturna non possiede grandi preferenze, spesso prenota in anticipo ma altrettanto spesso non programma il proprio viaggio nei dettagli (prenota la struttura giorno per giorno o pernotta in campeggio).



Figura 1.7 - Cicloturista “autosufficiente”

⁸ www.pedalprayers.org/Biketouring/page03.html

1.2 LA DURATA DEL VIAGGIO E LA STAGIONALITÀ

Come già accennato perché si parli di cicloturismo bisogna avere a disposizione una certa quantità di tempo, generalmente superiore a qualche ora perché in quel caso si tratterebbe di semplice attività all'aria aperta. La durata media della ciclovacanza sembra essere compresa tra i 5 e gli 8 giorni, con una media di 7,7 giorni calcolati da 18 percorsi e reti diverse. Lo studio ECRN EuroVelo (2012) indica che il 30% dei cicloturisti tedeschi effettua uno "short break" (breve fermata) ma la maggior parte, effettua soggiorni più lunghi di 5 giorni, mentre solo una piccola percentuale compie una vacanza superiore ai 15 giorni (**Figura 1.8**).

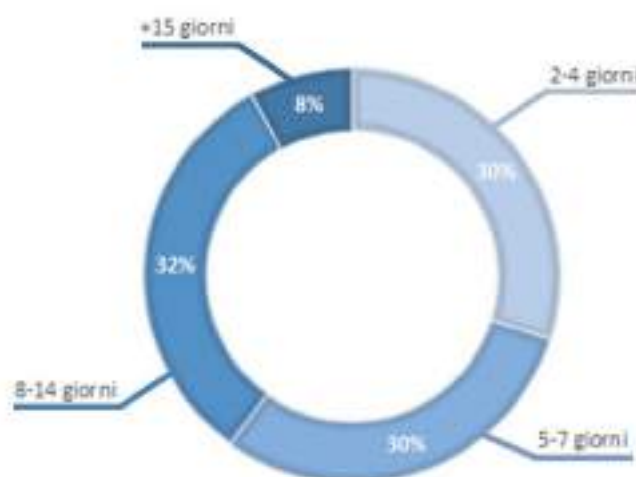


Figura 1.8

C'è da aggiungere che la lunghezza del percorso cambia a seconda dello scopo che s'intende dare all'esperienza e anche dall'allenamento del turista. In particolare, si può affermare che i ciclo-escursionisti rimangono in sella meno tempo dei cicloturisti. Infatti, la maggior parte dei primi pedala in media da 1 a 4 ore al giorno, mentre la maggior parte dei secondi in media sta in sella anche fino a 7 ore. In termini di chilometri percorsi, alcuni studi dimostrano la stessa differenza tra le due tipologie di turisti, infatti i cicloturisti sono impegnati per 60 km/giorno circa, mentre i ciclo-escursionisti per 40 km/giorno (ECRN EuroVelo Study, 2012)⁹.

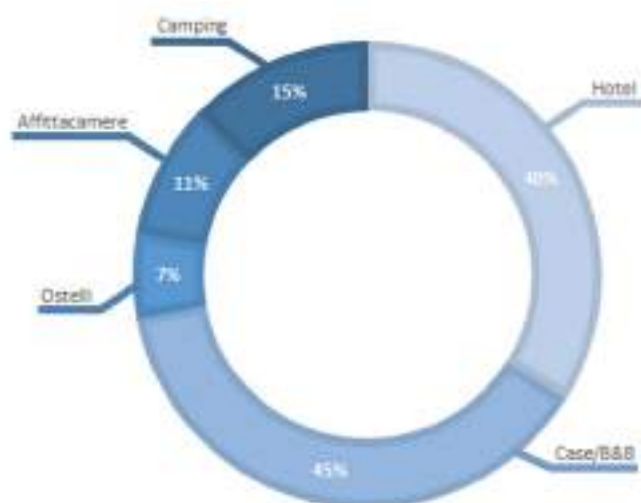


Figura 1.9

Secondo il numero dei giorni di vacanza cambiano tanti fattori, come il carico bagagli, il pernottamento, il cibo, la distanza percorribile, l'eventuale utilizzo di altri mezzi, etc.

A questo proposito si possono identificare tre macro-tipologie di viaggio:

- a) **1 Giorno – Escursione.** Questa tipologia di viaggio è quella che si esaurisce in giornata., chiamata anche "escursione". Esso prevede un percorso non molto lungo, in modo da consentire al massimo la partenza al mattino presto e il rientro in tarda serata. Conseguenza diretta della brevità del viaggio è il carico bagagli, che risulterà minimo (generalmente acqua, attrezzatura per riparazioni, smartphone). Per quanto riguarda il ristoro, se non si portano rifornimenti da casa, si effettuano direttamente gli acquisti sul posto.
- b) **2 Giorni – Soggiorno breve.** Il cosiddetto "soggiorno breve" è quello che prevede di trascorrere almeno una notte in una struttura ricettiva, richiedendo il reperimento della stessa. In questo caso il carico

⁹ D.G.P.I. del Parlamento Europeo (2012) *The European Cycle Route Network Eurovelo*

bagagli aumenta se non in modo considerevole e cambia sia la distanza percorribile che il numero di tappe.

- c) **+ 3 Giorni – Vacanza.** La terza tipologia prevede un tempo di viaggio di almeno tre giorni. Come già accennato questo tipo di viaggio, più semplicemente definito “ciclovacanza” prevede generalmente una durata settimanale, ma può protrarsi fino a quindici giorni o più, seppur quest’ultimo con minor frequenza. In questo caso il carico bagagli diventa importante, specialmente se in presenza di bambini, richiedendo spesso l’ausilio del servizio di trasporto a seguito. Anche in questo caso è previsto il pernottamento in strutture ricettive che a seconda della tipologia di viaggio può essere in un’unica struttura o più.

A differenza delle altre tipologie di viaggio, la ciclovacanza non prevede necessariamente la massimizzazione dei tempi di percorrenza ma al contrario, può prevedere lo stazionamento per più giorni in una località al fine di consentire l’integrazione del pedalare con altre attività che possono andare dal semplice relax, all’utilizzo di altri mezzi turistici quali battelli e treni o al classico tour in città.

Alle tipologie di viaggio identificate per durata, si possono affiancare altre tipologie in riferimento agli spostamenti effettuati dal cicloturista.

Viaggio “a margherita”

Questa tipologia di viaggio prevede una sola struttura di base a cui il cicloturista fa rientro alla fine di ogni giornata (escursione) per il pernottamento.

Il vantaggio di questa tipologia di viaggio è la possibilità di poter prenotare una stessa struttura per più giorni e in cui poter lasciare il proprio bagaglio, consentendo di viaggiare portando con sé solo lo stretto indispensabile.

Il cicloturista può programmare escursioni da affrontare esclusivamente in bici oppure percorrere itinerari più lunghi o impegnativi, utilizzando anche altri mezzi di trasporto per raggiungere mete dalle quali proseguire in bici.

L’azione di andata/ritorno lungo diversi itinerari giornalieri descrive, appunto, dei “petali” che, combinati tra loro, vanno a formare appunto una “margherita”, da cui la tipologia prende il nome.

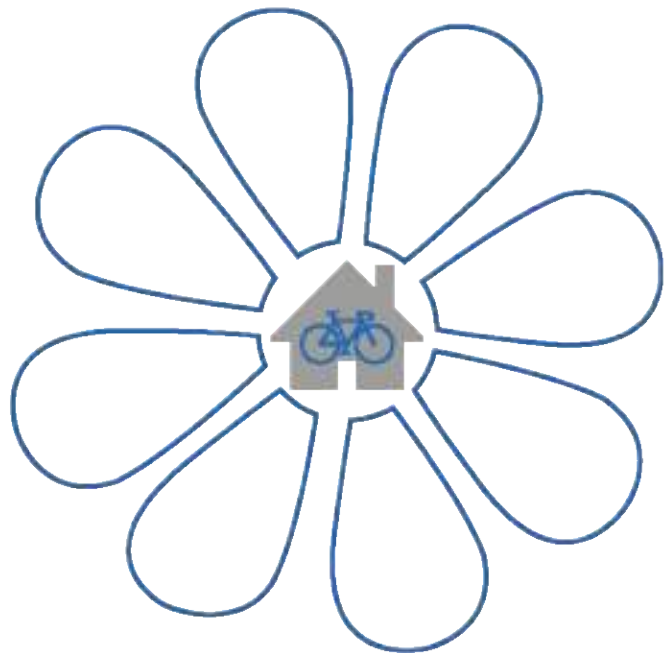


Figura 1.10 - Viaggio “a margherita”

Viaggio itinerante “ad anello”

Questa tipologia di viaggio itinerante prevede spostamenti lungo un itinerario programmato nel corso del quale siano previste alcune tappe e varie strutture di pernottamento.

Rispetto a quello a margherita, risulta più complesso, ma consente di visitare località nuove ogni giorno. Essendo previste molte tappe generalmente viene effettuata una prenotazione anticipata delle strutture di pernottamento. Essendo “ad anello”, la partenza e l’arrivo del viaggio sono coincidenti e può coincidere, ad esempio, con un gate (aeroporto, porto, stazione ferroviaria etc.).

Essendo soggetto ad imprevisti, spesso ci si trova in difficoltà all’atto della prenotazione anticipata, in quanto si rende necessario sia un attento calcolo delle tempistiche e del chilometraggio da percorrere giorno per giorno, sia la determinazione delle date e dei luoghi di partenza dei treni o degli altri mezzi, che si intende utilizzare.

Viaggio itinerante “aperto”

La terza tipologia di viaggio è anch’esso di tipo itinerante e prevede quindi la stessa modalità organizzativa della precedente per quanto riguarda il pernottamento.

A differenza del viaggio “ad anello”, quello “aperto” prevede la partenza da un punto e l’arrivo in un altro. Non prevede quindi l’obbligo di tornare in bicicletta al luogo da cui si è partiti, che si può anche raggiungere, secondo il caso, utilizzando un altro mezzo di trasporto (intermodalità).

In generale, per quanto riguarda la preferenza media rispetto alle strutture ricettive più utilizzate dai cicloturisti in Europa si fa riferimento al grafico di **Figura 1.9**.

Per quanto concerne la stagionalità si può affermare che il cicloturismo non è un turismo di tipo stagionale, ovvero non risulta relegato a determinati periodi dell’anno, come invece accade con altre forme di turismo. Secondo alcuni studi eseguiti in Germania e Inghilterra, il periodo in cui si pratica maggiormente cicloturismo ed escursioni giornaliere va da maggio a fine agosto (Trendscope, 2008a). Ci sono comunque

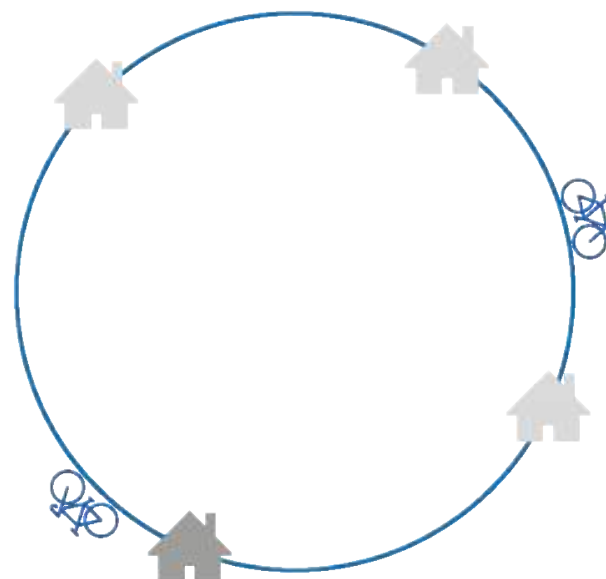


Figura 1.11 - Viaggio itinerante “ad anello”



Figura 1.12 - Viaggio itinerante “aperto”

dei picchi per quanto riguarda il cicloturismo giornaliero (escursionisti). In Olanda il 74% dell'escursionismo è praticato in primavera ed estate, il 19% in autunno e solo il 7% in inverno (Fietsplatform, 2009b). In Francia, a differenza degli altri Paesi sopra citati, esiste un numero significativo di persone che pratica cicloturismo nei mesi estivi mentre la maggior parte degli escursionisti viaggia in tutte le altre stagioni e nei weekend.

Si può asserire che la stagionalità è predominante per i cicloturisti in vacanza, mentre meno per gli escursionisti che in genere seguono l'andamento della temperatura per organizzare le proprie uscite (**Figura 1.13**).

Di contro, i mesi più interessanti per praticare cicloturismo sono in genere quelli primaverili e autunnali, periodi nei quali le temperature sono ottimali per viaggiare. Inoltre, questi stessi mesi risultano quelli maggiormente interessanti anche e soprattutto per le strutture ricettive che generalmente operano a pieno regime solamente durante i mesi estivi (ad esempio in località balneare).

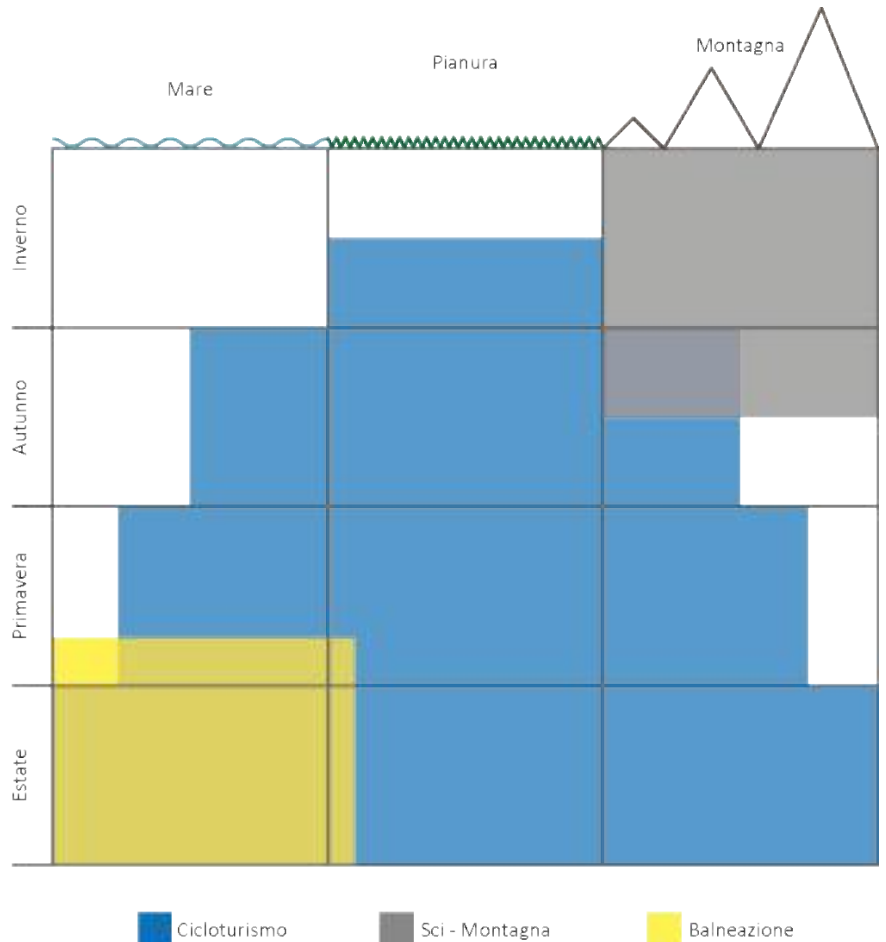


Figura 1.13 - Comparazione stagionale tra forme di turismo

1.3 TIPOLOGIA DEL MEZZO



Figura 1.14 – Tipologie

Tra le bici riportate in **Figura 1.14** si riporta di seguito una breve descrizione delle tipologie più comuni¹⁰.

1) Le **bici da città** sono pensate per un uso urbano, consentono una posizione di guida comoda. Per un uso urbano frequente sono utili una buona illuminazione (obbligatoria e prevista dal CdS, un portapacchi per bagagli leggeri o un cestino anteriore.



2) Le **mountain bike** sono biciclette pensate per terreni sterrati/accidentati. Hanno geometrie più compatte per questioni di praticità e maneggevolezza del mezzo. Le mountain bike si dividono in due grandi categorie: quelle con solo la forcella ammortizzata e quelle equipaggiate anche con ammortizzatore posteriore. Le discipline mtb sono molteplici e ogni bicicletta ha delle caratteristiche particolari per adattarsi alle differenze.



3) La **bici da corsa** è la bici pensata per ciclismo su strada.



4) Una **bicicletta da cicloturismo** deve essere in grado di percorrere lunghe distanze spesso trasportando una discreta quantità di borse e bagagli. Ci sono essenzialmente due tipologie di bici da cicloturismo: una più adatta per i percorsi su strada e "figlia" della bici da corsa, e l'altra pensata per percorsi anche sterrati e salite impervie. In una bici da cicloturismo è molto importante la scelta della sella essendo il componente sul quale si sta seduti gran parte della giornata. Gli accessori sono un portapacchi per le borse, manubrio a farfalla (per fissarci contachilometri, GPS e altri strumenti e per cambiare posizione di guida), parafanghi e



¹⁰ <https://www.bikeitalia.it/le-tipologie-di-bici/>

almeno due portaborracce.

5) In genere si intende per **ibrida** una bici che risulta una via di mezzo tra quella da corsa e quella da cicloturismo.



6) La bici **pieghevole** si contraddistingue per le dimensioni ridotte delle ruote e per la possibilità di essere ripiegata. Sono pensate principalmente per un uso urbano, possono o meno avere il cambio e hanno il grande vantaggio di poter essere facilmente trasportabili sui mezzi pubblici.



7) Le **fat bike** sono l'evoluzione diretta delle mtb, caratterizzate da ruote che montano pneumatici molto larghi.



8) Le **downhill bike**. Il Downhill è una disciplina ciclistica che si svolge esclusivamente in discesa su percorsi impegnativi caratterizzati da pendii molto ripidi, salti e ostacoli naturali o artificiali. Dovendo subire forti sollecitazioni, la bicicletta ha un telaio molto resistente, manubrio molto largo e sospensioni anteriore e posteriore, potenti freni a disco e rapporti tarati per le velocità che si raggiungono in discesa.



9) Le biciclette per **BMX** (acronimo di Bicycle Motocross, dove la X sta per cross) sono bici con una singola marcia, piccole e leggere, ma solide. Si usano principalmente nelle competizioni dedicate o in esibizioni ed acrobazie in bike park attrezzati.



10) **Bici-senza-pedali.** Diffuse in particolare nei paesi del nord Europa, queste piccole bici senza pedali sono dedicate ai bambini di età compresa tra i 18 mesi e i 4 anni, a seconda dell'altezza del bambino/a.



11) Le **bici elettriche** a pedalata assistita sono dotate di un piccolo motore elettrico che rende la pedalata più leggera, soprattutto in salita e nelle partenze. Secondo i requisiti di legge, il motore deve avere una potenza nominale massima continua di 250W, la velocità massima non deve superare i 25 km/h, e l'assistenza può essere attiva solo se contemporaneamente si pedala. Esistono tantissimi tipi di bici elettriche: da città, da trekking, cargo, pieghevoli, mountain bike etc.



12) Molto diffuse nei Paesi Bassi e Danimarca, le **cargo bike** sono biciclette adibite al trasporto di persone, pacchi e oggetti ingombranti, utilizzate principalmente per le consegne.



13) La **bici reclinata**, è una categoria di bici in cui il ciclista pedala in posizione semi-sdraiata. La schiena è sostenuta da un sedile inclinato solitamente tra i 20 e i 50 gradi, le gambe sono protese in avanti sui pedali e il manubrio può essere posizionato sopra o sotto il sedile.



14) Il **tandem** è generalmente una bici a due posti, anche se esistono tandem a tre e più posti. Il ciclista davanti comanda la direzione, i freni e il cambio. I due movimenti centrali sono collegati da catena e corone e la pedalata tra i due ciclisti può essere sincronizzata o meno.



2 | LA PIANIFICAZIONE DI UN SISTEMA DI MOBILITÀ CICLISTICA

Diverse esperienze e buone pratiche a livello internazionale e nazionale hanno fatto emergere che un sistema di trasporto specificatamente dedicato all'uso della bicicletta (Sistema di Mobilità Ciclistica) in tutte le sue differenti declinazioni (come mezzo di trasporto per raggiungere una determinata destinazione o come mezzo di svago e di turismo itinerante), si può realizzare solo attraverso un *“insieme coordinato e integrato di interventi, azioni e misure complementari di natura infrastrutturale, sia fisica che sociale”*. Si tratta quindi di adottare un approccio alla pianificazione di tipo sistemico, che risulta costituito dall'analisi di diverse componenti, che singolarmente non sono in grado di assicurare il raggiungimento degli obiettivi prefissati, e che viceversa necessitano di essere trattate congiuntamente come facenti parte di un sistema unitario e fortemente integrato e organizzato nelle sue componenti.

Per realizzare un Sistema di Mobilità Ciclistica, a qualsiasi livello si operi (urbano, locale, regionale, nazionale) non è sufficiente intervenire soltanto sul versante infrastrutturale ma occorre che sia pianificato un complesso di azioni, misure e interventi integrati e complementari di diversa natura (non solo strettamente trasportistica), finalizzati a diffondere presso la popolazione l'utilizzo della bicicletta (ovvero aumentare il numero di ciclisti), per tutti gli usi e i motivi che la stessa permette di offrire: *“feriale”*, come mezzo di spostamento quotidiano e *“festivo”*, per svago, tempo libero, sport e turismo.

Un *“piano-programma”* della mobilità ciclistica (territoriale, locale e urbano) di medio periodo deve ricomprendere:

- la pianificazione della rete degli itinerari ciclabili da realizzare con la loro tipologia, priorità e gerarchia. L'obiettivo è quello di individuare una rete di trasporto che favorisca l'utilizzazione sicura, vantaggiosa e confortevole della bicicletta al più alto numero di utenti, attraverso la modifica delle caratteristiche e/o funzioni della rete stradale disponibile e/o realizzando piste ciclabili indipendenti;
- la localizzazione e la realizzazione di strutture per la localizzazione di cicloservizi per i differenti usi (sosta, ricovero, riparazione etc.);
- le azioni e le condizioni per garantire l'intermodalità con il trasporto pubblico e privato;
- i fattori di integrazione con il territorio attraversato e con le altre azioni di mobilità sostenibile e di sviluppo locale. Il fine è quello di incrementare la consapevolezza sociale circa i benefici che arreca l'uso della bicicletta per sé stessi e per la collettività (in particolare per i non utilizzatori);
- gli strumenti di coinvolgimento delle comunità interessate, attraverso azioni di marketing, comunicazione, informazione, educazione e conoscenza;
- l'organizzazione e la composizione delle strutture di coordinamento e gestione dell'intero sistema di mobilità ciclistica.

In generale si tratta di combinare misure d'infrastrutturazione fisica (cosiddetta *hard*) e sociale (cosiddetta *soft*). Queste misure sono riconosciute in letteratura in due ampie tipologie che si riferiscono a un'infrastrutturazione del contesto di riferimento sia a livello fisico che sociale. Tali misure scaturiscono dalla conoscenza approfondita del contesto di riferimento e del meccanismo decisionale che regola la scelta d'uso della bicicletta in tutte le sue declinazioni di motivazione.

Le misure *hard* per la costruzione di un Sistema di Mobilità Ciclistica diffusa sono attuate per rendere l'ambiente di scelta (urbano ed extraurbano) tale da essere adatto all'uso della bicicletta al più alto numero

di potenziali utilizzatori. Si tratta in pratica di attivare interventi che, modificando l'assetto e/o le modalità d'uso del contesto territoriale oggettivo (fisico) cercano di renderlo più idoneo e sicuro alla circolazione e all'uso della bicicletta.

Le misure *soft* comprendono azioni indirizzate a coinvolgere, informare, educare, promuovere e comunicare per sensibilizzare gli individui all'utilizzo della bicicletta in tutte le sue declinazioni motivazionali. In queste misure sono ricomprese anche quelle azioni mirate a rendere più consapevoli tutti gli utenti della strada della necessità di una più equa distribuzione degli spazi stradali esistenti tra i diversi modi. In particolare, rientrano in questa tipologia campagne informative e di marketing sociale che si possono attivare con la costruzione di mappe, siti web, centrali della mobilità sostenibile, uffici regionali e locali della bicicletta per la gestione e la manutenzione, seminari di formazione e istruzione, attività culturali e iniziative educative, monitoraggio, etc.

Pertanto la costruzione di un Sistema di Mobilità Ciclistica dovrà comprendere:

- **una rete di itinerari ciclabili** (piste ciclabili in sede propria, ciclovie e/o percorsi ciclabili promiscui), gerarchizzati, attrattivi, continui, diretti, riconoscibili, sicuri, confortevoli, attraverso i quali è possibile connettere le diverse destinazioni individuate rispetto al contesto di intervento e finalizzati a soddisfare le esigenze quotidiane (uso feriale della bicicletta) e turistiche (itinerari di lunga percorrenza da percorrere in più giorni), ricreative (itinerari di lunga percorrenza da percorrere in un solo giorno o nel fine settimana) e sportive del maggior numero possibile di potenziali utenti;
- **un complesso di interventi di compatibilità ciclabile sulla viabilità ordinaria e non** (ritenuta funzionale ad accogliere il transito delle biciclette) per rendere più sicura e compatibile la condivisione dello spazio viario tra biciclette e veicoli motorizzati (moderazione delle velocità, attraversamenti, etc.);
- **cicloservizi** che ricomprendano, lungo gli itinerari individuati, aree di sosta sicura e attrezzata (punti di ristoro, soggiorno, assistenza, accompagnamento, informazione), cicloparcheggi liberi e ciclostazioni custodite e coperte, ciclofficine e servizi di assistenza tecnica, servizi di bike-sharing e/o noleggio di biciclette;
- **nodi d'integrazione e scambio modale**, in cui attraverso la predisposizione di strutture mobili e di infrastrutture dedicate è consentito realizzare sia l'integrazione con diversi livelli di rete (urbana, locale, regionale) e di veicoli differenti, sia l'intermodalità (utilizzo di più modi di viaggio sia individuali sia collettivi) tra biciclette, mezzi di trasporto pubblico e privato;
- **segnaletica specializzata** per la ciclabilità (indirizzamento e info) e la mobilità sostenibile con la funzione di indicare al ciclista le informazioni privilegiate per orientarsi agevolmente sulla rete e raggiungere con immediatezza i luoghi di destinazione desiderati;
- **parchi ciclistici** (a livello extraurbano) e/o **isole ambientali** (a livello urbano) ovvero l'individuazione di una porzione di territorio particolarmente attrattiva e vocata all'uso della bicicletta, in tutte le sue declinazioni;
- **una struttura di coordinamento e gestione del sistema** (ufficio regionale della mobilità ciclistica) indispensabile e necessario per realizzare e gestire nel tempo un concreto sistema di mobilità ciclistica. La struttura svolge il ruolo di responsabile nell'attuazione operativa del piano, coordinando le iniziative e gli interventi dei diversi attori locali, promuovendo l'attivazione e il coordinamento di campagne di sensibilizzazione, organizzazione eventi, attività di formazione tecnica e educativa, etc. Questa struttura ha anche il compito di coinvolgere direttamente, anche nella fase di pianificazione, tutti coloro che sono deputati all'attuazione e alla gestione nel tempo del sistema e che quindi ne possono garantire l'operatività e il successo.

Infine, un aspetto da sottolineare, che deve essere tenuto in considerazione nell’approccio concettuale alla pianificazione del sistema è che questa deve essere integrata con la pianificazione strategica del territorio, in particolare legata allo sviluppo locale, turistico e ai trasporti, con attenzione alla costruzione di politiche coordinate e innovative.

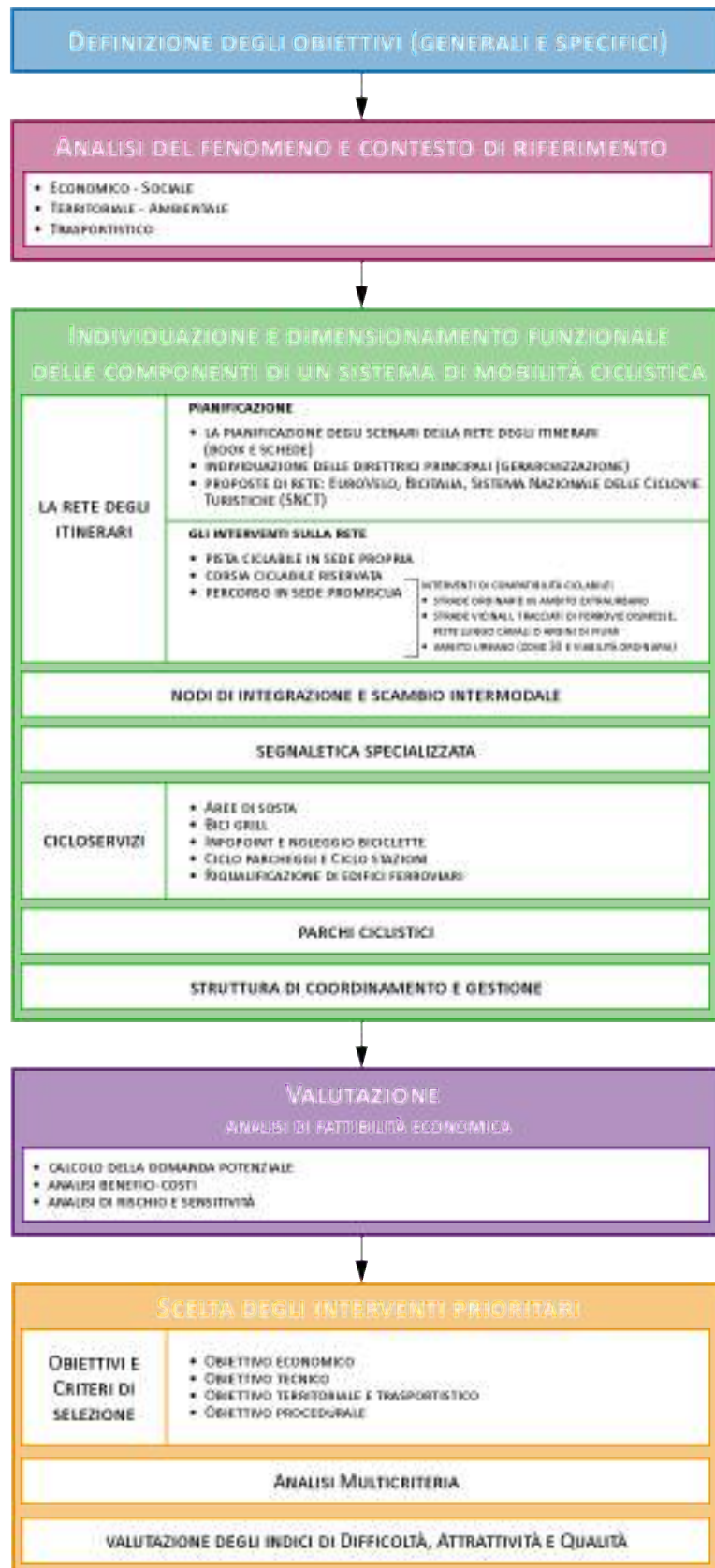


Figura 2.1 - Approccio metodologico

2.1 LA DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI

Una precisa e chiara **definizione degli obiettivi** (generali e specifici) costituisce il primo passo indispensabile per assicurare la rilevanza strategica dell'utilizzo della bicicletta e della promozione della mobilità ciclistica nei confronti dell'attuazione di politiche di mobilità e sviluppo sostenibile. In particolare, l'identificazione degli obiettivi deve condurre a forme di pianificazione che prevedano l'integrazione delle politiche e delle azioni di uso della bicicletta e che siano integrate con quelle del settore dei trasporti, del turismo, della salvaguardia e della valorizzazione dell'ambiente e in genere dello sviluppo economico del territorio interessato. Infatti, le finalità che giustificano l'attivazione di un piano per la costruzione di un sistema di mobilità ciclistica possono risultare molteplici e diversificate e spaziano tra i diversi settori sotto richiamati. La pianificazione di un sistema di mobilità ciclistica deve, inoltre, individuare una serie di obiettivi specifici che consentano di approfondire e definire in modo più dettagliato le finalità generali.

Un Sistema della Mobilità Ciclistica capace di raggiungere le principali destinazioni di tutto il territorio interessato ed essere attrattiva per un numero elevato di utenti, deve garantire una serie di requisiti di tipo:

- **trasportistico**, in chiave sostenibile, per rendere possibile il collegamento fisico e il soddisfacimento della domanda di viaggio in modo ecologicamente corretto e per nulla impattante, tra diverse origini (generatori) e diverse destinazioni (attrattori), che per esempio a livello regionale devono ricomprendere i luoghi più importanti per numero di abitanti e/o attrazione turistica. A livello urbano ciò consiste nel promuovere modalità di viaggio alternative all'utilizzo di veicoli motorizzati, riequilibrare l'offerta degli spazi stradali a favore di modalità collettive e individuali attive, abbattere i livelli di congestione veicolare motorizzata;
- **turistico**, consentendo di rilanciare e valorizzare sia il turismo locale sia quello rurale, riferendosi a un *target* eterogeneo di potenziali utenti (semplici cicloturisti locali e stranieri singoli, in coppia o in gruppo, famiglie con bambini e anziani, scolaresche, bikers appassionati e amanti del turismo *slow*, bikers sportivi amanti delle corse in bicicletta, bikers avventurosi amanti dei percorsi sterrati da realizzare in mountain bike etc.); le ciclovie in questo senso devono consentire non solo di raggiungere diversi luoghi di particolare pregio ambientale, archeologico, storico, di svago e divertimento, ma devono essere in grado anche di trasmettere lungo il loro sviluppo e lungo la loro percorrenza, l'essenza e l'identità del territorio attraversato e l'esperienza ricercata;
- **economico**, in quanto consente la realizzazione di politiche attive di sviluppo locale diffuso e su piccola scala. L'ospitalità, il ristoro, l'assistenza tecnica, l'accompagnamento di gruppi, la manutenzione possono trarre vantaggi di valorizzazione delle risorse locali e di creazione di nuove e piccole realtà produttive, dallo sviluppo di una rete di itinerari ciclabili;
- **ambientale e di valorizzazione del patrimonio paesaggistico e culturale**, perché una rete ciclabile consente una più forte e facile presenza ecologica e non degenerativa di utenti sul territorio (a basso consumo di CO₂), che ne giustificano il mantenimento; in quest'ottica una delle finalità è proprio quella di interconnettere tra loro le grandi (e meno grandi) aree naturali protette e i siti archeologici e utilizzare corridoi naturali ovvero risorse territoriali come fiumi o canali, storico culturali, ferrovie e strade dismesse, vie di transumanza, vie romane e di pellegrinaggio;
- **salvaguardia e valorizzazione del tessuto insediativo storico e architettonico dei centri urbani** attraverso una ecologica ed intelligente accessibilità affinché gli spazi urbani possano riacquistare la funzioni sociale di luogo d'incontro, aggregazione e socializzazione elevandone la qualità della vita;
- **di integrazione europea, nazionale e locale**, nel senso che attraverso la rete regionale sarà possibile

l'integrazione della Sardegna da un lato con la rete nazionale ed europea, dall'altro con la rete degli itinerari comunali che possono consentire al cicloturista di individuare un proprio percorso di conoscenza del territorio;

- **di integrazione intermodale**, sia di livello intraregionale, che consenta di realizzare una più idonea e diffusa possibilità per l'utente di completare un itinerario o di raggiungere diverse località utilizzando a piacimento più modi di viaggio (treno+bici e bus+bici), sia di livello extraregionale, tale da favorire l'accessibilità della rete regionale anche da origini nazionali ed estere attraverso combinazioni come traghetto+bici o aereo+bici. Quest'ultima condizione appare di fondamentale importanza in particolare per raggiungere destinazioni meno accessibili come le isole.
- **salutistico** perché si incentiva l'attività motoria non solo a fini ricreativi di tempo libero ma anche per gli spostamenti quotidiani per recarsi a scuola, al lavoro e per altre attività del vivere quotidiano;
- **promozionale-educativo**, per incentivare l'uso della bicicletta, della modalità lenta e per rendere maggiormente consapevoli gli individui su come possa essere meglio per sé stessi e per la collettività adottare in generale uno stile di vita più intelligente, sano e meno vincolato all'uso dell'automobile privata;
- **partecipativo e di coinvolgimento** diretto delle comunità locali, delle associazioni e degli operatori del settore, perché è importante fare riferimento alle esperienze in atto, storie di successo e idee commerciali per realizzare i presupposti per una visione condivisa del sistema di mobilità ciclistica diffusa.

2.2 I REQUISITI DI SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO

La pianificazione di un Sistema di mobilità ciclistica di livello strategico ha l'obiettivo di individuare una serie di corridoi ciclabili, per i quali sono certi il punto di partenza e quello di arrivo, funzionali alla successiva definizione dei singoli itinerari di percorrenza. Infatti, la definizione e localizzazione puntuale degli interventi da realizzare è demandata alle successive fasi di progettazione dei singoli tratti.

Sebbene generalmente le opere e le trasformazioni previste da un Sistema di mobilità ciclistica non siano suscettibili di produrre effetti significativi sulla qualità paesaggistica dei contesti, considerando il complesso di beni paesaggistici e identitari che potrebbero sussistere sulle aree oggetto di intervento, si ritiene opportuno conferire al Piano alcuni contenuti paesaggistici, con l'obiettivo di salvaguardare l'intero patrimonio ambientale e paesistico del territorio di intervento, in coerenza con quanto prescritto dal Piano Paesaggistico previsto dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (DL 22 gennaio 2004, n. 42) e con le relative Norme Tecniche di Attuazione (NTA).

A questo scopo, in questa sede vengono richiamati alcuni specifici approfondimenti che possono fornire una serie di indicazioni utili a definire i principali aspetti di natura paesaggistica e storico-identitaria, di cui tenere conto nelle fasi di progettazione delle opere previste. Vengono infine indicati alcuni indirizzi rivolti ad una buona progettazione e realizzazione dei percorsi ciclabili e delle opere ad essi connessi, con particolare attenzione agli ambiti di pregio paesaggistico, che siano essi compresi in aree naturali, aree agricole o aree a valenza storico-culturale.

2.2.1 Fase di analisi del contesto

Poiché l'interpretazione dei caratteri peculiari del paesaggio deve costituire un riferimento per orientare le scelte progettuali, in fase di progettazione dei singoli tratti ciclabili sarà necessario effettuare una preliminare analisi di dettaglio del contesto ed approfondire le condizioni sito-specifiche. A questo scopo, relativamente agli ambiti territoriali attraversati o interessati dalle ciclovie, è necessario che il progetto sia corredato da:

- Il riconoscimento alla scala locale delle caratteristiche peculiari del territorio, per ciascuno degli assetti individuati dal Piano Paesaggistico, da riportare in una o più carte di sintesi secondo la codifica proposta nel Piano Paesaggistico stesso.
- L'identificazione degli elementi dell'assetto insediativo, le componenti di paesaggio, i beni paesaggistici e i beni identitari presenti.
- L'individuazione dei caratteri connotativi dell'identità regionale, le peculiarità paesaggistiche e l'analisi delle interazioni tra gli aspetti storico-culturali dell'ambiente naturale e antropizzato.
- Le analisi territoriali di base in uno o più elaborati di sintesi, che individuino i punti di forza e le criticità, le invarianti strutturali e le fondamentali caratteristiche paesaggistiche locali da porre alla base delle scelte progettuali, tenendo conto anche delle specifiche norme d'uso e degli obiettivi di qualità previsti per i diversi ambiti di paesaggio dal Piano Paesaggistico ai sensi dell'art. 135 comma 3 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.
- L'individuazione dei complessi e dei manufatti di importanza storico-artistica e ambientale, anche non vincolati dalla legge, differenziandoli da quelli individuati *ex lege*.
- L'individuazione di eventuali fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio che con il Piano verrebbero valorizzati mediante proposte di interventi e/o trasformazioni sostenibili in considerazione dei valori paesaggistici riconosciuti.

Nella fase di analisi di contesto, si sottolinea che il Piano del Sistema di mobilità ciclistica potrà fornire un fattivo apporto di conoscenza diretta del territorio, utile a costruire le basi per una salvaguardia attiva delle valenze ambientali e storico-identitarie che connotano anche gli ambiti di paesaggio rurale, contribuendo a preservarne l'identità attraverso uno studio funzionale a predisporre una pianificazione integrata alle esigenze di presidio e tutela del territorio.

2.2.2 Fase di progettazione

A seguito delle analisi di contesto svolte, in relazione a ciascun progetto dovranno essere approfonditi i seguenti aspetti:

- Verificare sempre l'impatto paesaggistico che si viene a creare nella realizzazione del percorso ciclabile in via preliminare, per assicurarne l'inserimento armonico all'interno del contesto territoriale e ambientale.
- Ottimizzare la ricerca dei sedimi in modo da ridurre sia gli eventuali impatti ambientali, che i costi. Privilegiare, ove possibile, il recupero di infrastrutture esistenti (ferrovie dismesse, argini, strade forestali, tratturi, strade di servizio), in modo da concorrere anche al recupero di ambienti degradati dall'attività umana.
- Realizzare le pavimentazioni delle ciclovie e delle aree di sosta in armonia con le tradizioni costruttive locali, privilegiando l'utilizzo di materiali il più possibile naturali e autoctoni.

- Privilegiare, in sede di localizzazione dei cicloservizi (per la sosta, ricovero, ristoro etc), la riqualificazione di edifici e manufatti in disuso, allo scopo di contribuire al recupero dei paesaggi degradati da attività umane, valorizzare e migliorare la qualità di manufatti testimoni della memoria storica (ex caselli, stazioni, depositi, impianti, edifici ferroviari) ed evitare ulteriore consumo di suolo.
- Per la progettazione e realizzazione dei nuovi interventi che dovessero rendersi necessari per localizzare i cicloservizi, adottare opportuni requisiti per l’inserimento armonioso delle nuove strutture nel contesto paesaggistico, facendo attenzione a seguire, nella definizione della trama planimetrica e dell’andamento volumetrico dei nuovi interventi, i caratteri delle preesistenze e del contesto e privilegiando l’utilizzo di materiali naturali e autoctoni.
- Curare la segnaletica essenziale in maniera efficace, la sua corretta distribuzione permette infatti la diffusione della conoscenza delle peculiarità del territorio e ne migliora la valorizzazione e fruizione. Occorre tuttavia prestare particolare attenzione al suo inserimento paesaggistico nelle aree di particolare pregio ed avere cura che questa non crei ostacoli alla percezione visiva. Un criterio guida è quello di raggiungere un buon compromesso fra la necessità di informare il ciclista e quella di non arrecare impatti negativi alla percezione dei luoghi, prestando attenzione alla localizzazione, dimensione e colorazione dei segnali.
- Valutare la necessità di prevedere opportune regolamentazioni in corrispondenza di zone particolarmente sensibili del paesaggio o la mitigazione dell’eventuale interferenza tra le piste e il paesaggio.
- Per quanto riguarda le possibili trasformazioni previste nel territorio agricolo interessato dal Piano, al fine di consentire un corretto e razionale utilizzo del territorio e garantire l’esigenza di salvaguardia delle aree agricole da un improprio sfruttamento, si applicano le disposizioni di livello sovraordinato in tema di salvaguardia dei territori rurali ed estensione del vincolo paesaggistico.

Il recepimento di simili indirizzi consente di intraprendere azioni che rispondano all’esigenza di fruizione dei luoghi e siano al contempo sostenibili in termini di tutela e di valorizzazione dei luoghi di pregio e delle aree a forte valenza paesaggistica.

2.3 I REQUISITI DI SALVAGUARDIA IDROGEOLOGICA

Nella pianificazione di una rete ciclabile di livello regionale può accadere che il tracciato si sviluppi su porzioni di territorio interessati da pericolosità idraulica, da frana o in ambito costiero. In questo caso, si deve necessariamente predisporre uno studio di approfondimento che prevede la consultazione e l’applicazione delle Norme Attuative del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) di riferimento e la preparazione di carte di sovrapposizione tra la rete ciclabile pianificate e i tematismi del PAI, ovvero:

- pericolosità idraulica, derivante dall’involuppo della pericolosità di allagamento sulla base di diversi tempi di ritorno e degli elementi a rischio presenti nelle aree interessate; delle fasce di rispetto in ambito fluviale definite dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) e dalle aree allagabili definite dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA);
- pericolosità da frana, derivante dall’involuppo delle perimetrazioni delle aree caratterizzate da pericolosità geomorfologica mappate nell’ambito delle predisposizioni del PAI;
- pericolosità da inondazione costiera.

In riferimento ai tratti di itinerari che dovessero prevedere nuove infrastrutture, quali ponti, occorrerà, in sede di dimensionamento e di progettazione, consultare le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, NTC 2018.

Nella progettazione della sede ciclabile in aree a pericolosità idraulica sarà necessario seguire i seguenti indirizzi generali:

1. migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo principale e secondario;
2. non aumentare il rischio idraulico con nuovi ostacoli al normale deflusso delle acque, quindi il percorso dovrà essere preferibilmente a livello di campagna;
3. negli eventuali tratti in alveo o di guadi gli attraversamenti dovranno essere a raso, non si dovranno perciò prevedere strutture rialzate o tubi, ovvero scatolari, in quanto suscettibili di intasamento, e si dovrà prevedere una opportuna segnaletica;
4. limitare l'impermeabilizzazione dei suoli e creare idonee reti di regimazione e drenaggio;
5. salvaguardare la naturalità e la biodiversità dei corsi d'acqua;
6. adottare per quanto possibile le tecniche dell'ingegneria naturalistica e quelle a basso impatto ambientale;
7. assumere adeguate misure di compensazione nei casi in cui sia inevitabile l'incremento sostenibile delle condizioni di rischio o di pericolo associate agli interventi consentiti;
8. qualora il nuovo tracciato sia previsto in affiancamento ad un'infrastruttura esistente, dovrà essere progettato nel lato a valle del reticolo idrografico in modo che siano evitati eventuali allagamenti per rigurgito che si avrebbero a monte qualora l'opera esistente fosse un impedimento per il naturale deflusso delle acque;
9. qualora per il nuovo tracciato sia prevista la costruzione di un attraversamento, dovranno essere osservati, gli indirizzi per la progettazione, realizzazione e identificazione delle misure di manutenzione delle nuove infrastrutture. In particolare si dovrà fare in modo che vengano conservate le funzioni e il livello naturale dei corsi d'acqua; non vengano realizzati in aree pianeggianti impedimenti al naturale deflusso delle acque; venga garantito un franco minimo tra la quota idrometrica relativa all'evento di piena di progetto e la quota di intradosso dell'attraversamento;
10. in ogni situazione si collochi dovrà prevedere un programma di manutenzione che assegni in maniera inequivocabile le competenze, trattandosi di un'infrastruttura che può ricadere sotto diversi enti.

2.3.1 Inquadramento normativo

Il quadro normativo di riferimento per la disciplina delle aree soggette a rischio idrogeologico e da frana, ovvero da alluvioni, ovvero soggette a tutele ambientali, comprende attualmente tre diversi piani: il PAI, il PSFF e il PGRA.

Il PAI, Piano di Assetto Idrogeologico, è uno strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo ai fini della pianificazione e programmazione delle azioni e delle norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo e alla prevenzione del rischio idrogeologico. Il PAI definisce le mappe di pericolosità idraulica in: molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), moderata (Hi2) e bassa (Hi1), sulla base di diversi tempi di ritorno delle precipitazioni, della geomorfologia del territorio e gli elementi a rischio in esso presenti; e le mappe di pericolosità di frana in: molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), moderata (Hg2) e bassa (Hg1), sulla base di studi sulla stabilità dei versanti. Nell'ambito degli studi delle Norme di Attuazione del PAI vengono inoltre individuati i livelli di pericolosità idraulica o geomorfologica derivanti dalle indicazioni

contenute in appositi studi di compatibilità idraulica e geologica - geotecnica riferiti al territorio comunale o alle sole aree interessate dagli atti proposti all'adozione.

Il PSFF, Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il PGRA, Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, coinvolge tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure non strutturali finalizzate alla prevenzione, protezione e preparazione rispetto al verificarsi degli eventi alluvionali. Esso contiene anche una sintesi dei contenuti dei Piani urgenti di emergenza ed è pertanto redatto in collaborazione con la Protezione Civile per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico. In recepimento delle previsioni della direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010, il Piano di gestione del rischio di alluvioni contiene inoltre la mappatura della pericolosità di inondazione da eventi meteomarinari.

L'inviluppo delle perimetrazioni delle aree caratterizzate da pericolosità idraulica, da pericolosità geomorfologica e delle zone a pericolosità da inondazione mappate nell'ambito della predisposizione del PAI e sue varianti, definisce rispettivamente la pericolosità idraulica, da frana e da inondazione costiera.

2.3.2 Linee guida specifiche per la pianificazione e progettazione nelle aree a vincolo PAI

Sulla base di quanto prescritto dalle norme, si delineano di seguito gli indirizzi a livello normativo per la pianificazione e la progettazione di una rete ciclabile di livello regionale, nelle situazioni in cui essa ricada in una area vincolata dal PAI da una o più tipologie di pericolosità: idraulica, da frana e da inondazione costiera.

2.3.2.1 Aree di pericolosità idraulica

▪ Caso I: tratti ricadenti in Aree di Pericolosità Hi4

Nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti, in materia di infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico:

- gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali;
- la ricostruzione di infrastrutture a rete distrutte o danneggiate da calamità naturali, fatti salvi i divieti di ricostruzione, recante interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile;
- le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti delocalizzabili.

Viene inoltre richiesto lo studio di compatibilità idraulica.

In relazione alla natura di bene di interesse pubblico della rete ciclabile regionale, sia per scopi turistici, che per lo sport e tempo libero, e considerando l'ecosostenibilità insita nel progetto, perché permette di

attraversare luoghi naturali diversamente non accessibili ad emissioni zero, le possibili soluzioni qualora parte della rete ricada in una zona a rischio idrogeologico elevato Hi4, sono:

1. Se il tratto interessato è di nuova sede, a raso o su ponte:
 - 1.1. è necessario uno studio approfondito sulle possibili alternative di attraversamento dell'area a rischio molto elevato da parte della rete. Nel caso in cui non vi sia alcuna possibilità di delocalizzazione o non vi siano alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, la nuova sede può essere costruita, subordinatamente alla presentazione, alla valutazione positiva e all'approvazione dello studio di compatibilità idraulica;
 - 1.2. qualora sia previsto in affiancamento ad un'infrastruttura esistente, è necessario, oltre a quanto specificato al punto precedente, progettare il nuovo tracciato ciclabile nel lato che risulti a valle del reticolo idrografico, in modo da evitare eventuali allagamenti per rigurgito che si avrebbero a monte qualora l'opera esistente fosse un impedimento per il naturale deflusso delle acque;
 - 1.3. qualora preveda la costruzione di un nuovo ponte, le disposizioni e norme tecniche sono finalizzate affinché il nuovo progetto:
 - a) conservi le funzioni e il livello naturale dei corsi d'acqua;
 - b) non crei in aree pianeggianti impedimenti al naturale deflusso delle acque;
 - c) garantisca un franco minimo, ovvero la distanza tra la quota idrometrica relativa all'evento di piena di progetto e la quota di intradosso dell'attraversamento, dovrà essere calcolato come prescritto dalla norma e comunque non dovrà essere inferiore ad un metro;
 - d) preveda eventuali rampe di accesso all'infrastruttura di attraversamento in modo da non ostacolare il naturale deflusso delle acque;
 - e) adotti criteri che evitino o limitino il numero di pile in alveo;
 - f) configuri le spalle del ponte in modo da non comportare restringimenti della sezione che pregiudichino la sicurezza del tronco d'alveo;
 - g) preveda le pile in modo da offrire la minore resistenza aerodinamica;
 - h) garantisca la protezione dall'erosione.

In materia di Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. n. 42 del 20/02/2018, paragrafo 5.1.2.3, relativamente alla compatibilità idraulica dei ponti stradali, vengono definite ulteriori direttive progettuali. In questo caso, dovranno essere prese in carico le disposizioni di legge che prevedano una disciplina più restrittiva di quella stabilita dal PAI per le aree di pericolosità.

2. Se il tratto interessato si inserisce in una viabilità esistente, a raso o su ponte, e qualora la carreggiata esistente, per dimensioni geometriche, sia in grado di ospitare nella propria sede quella nuova della pista ciclabile, è necessario verificare la sicurezza idraulica del tracciato esistente. La verifica non è richiesta nel caso in cui le opere "siano state progettate, realizzate e collaudate nel rispetto delle previsioni delle N.A. del PAI." e nel caso in cui l'opera di attraversamento interessi un bacino idrografico inferiore a 0.5 km² e una portata inferiore a 10 m³/s, di cui all'articolo 3 della Direttiva. In tutti gli altri casi vengono definiti i criteri per le verifiche idrauliche degli attraversamenti e rilevati di accesso esistenti. In particolare:
 - 2.1. **Portata di piena:** il tempo di ritorno da utilizzare per le verifiche idrauliche deve rispettare un valore non inferiore ai 200 anni. Qualora si tratti di un corso d'acqua di piccole dimensioni (con portate inferiori a 20m³/s per un tempo di ritorno di 200 anni), di infrastrutture di importanza modesta (strade interpoderali o similari) e per esigenze particolari concordate con l'Autorità idraulica competente, è possibile effettuare le verifiche per tempi di ritorno inferiori ai 200 anni;
 - 2.2. **Franco minimo:** prescritto delle N.A. del PAI;

Nel caso in cui le verifiche di sicurezza non diano esito positivo, si dovrà prevedere un nuovo progetto per la sede ciclabile, e quindi varrà quanto previsto al punto **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** precedente, oppure dovranno essere adottate misure tali da conseguire sufficiente sicurezza per gli utenti e minimizzare il rischio di distruzione o danneggiamento dell'opera secondo quanto previsto dell'articolo 9 della Direttiva. In ogni caso si precisa l'obbligo di trasmettere secondo i contenuti tecnici e modalità definite dalla DG del Distretto Idrografico, i dati necessari per l'attivazione del Repertorio Regionale delle opere di attraversamento del reticolo idrografico.

▪ **Caso II: tratti ricadenti in Aree di Pericolosità Hi3**

Nelle aree di pericolosità idraulica elevata sono consentite, in materia di infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico le medesime condizioni stabilite al punto precedente. Quindi in termini di realizzazioni di infrastrutture i due livelli di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata si equivalgono.

▪ **Caso III: tratti ricadenti in Aree di Pericolosità Hi2**

Nelle aree di pericolosità idraulica moderata sono consentite, oltre le medesime condizioni stabilite per i livelli Hi4 e Hi3, la realizzazione, l'ampliamento e la ristrutturazione di infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico. Si precisa che la realizzazione è ammessa a condizione che per le opere non siano previsti nuovi volumi interrati o seminterrati. In ogni caso per gli interventi suddetti è necessario lo studio di compatibilità idraulica.

▪ **Caso IV: tratti ricadenti in Aree di Pericolosità Hi1**

Nelle aree di pericolosità idraulica moderata compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare la realizzazione di nuove infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico. In questo caso, se non espressamente richiesto, lo studio di compatibilità idraulica non è richiesto.

▪ **Caso V: tratti ricadenti in Aree di esondazione individuate con la sola analisi geomorfologica Aree di pericolosità individuate quale misura di prima salvaguardia**

Se il tracciato della pista è di nuova costruzione o inserito in una viabilità esistente lungo un corso d'acqua o in un tratto dello stesso nel quale, nell'ambito di studi dell'assetto idrogeologico, a scala regionale o locale, siano state determinate aree di esondazione con la sola analisi di tipo geomorfologico, è necessario effettuare un apposito studio idrologico-idraulico di approfondimento, coerentemente con quanto indicato nelle norme PAI, al fine di determinare, qualora esistesse il rischio, il livello di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1), e in questo senso agire sulla base di quanto previsto nei punti precedenti.

Se il tracciato della pista si insinua lungo un corso d'acqua per un'estensione per la quale non siano ancora determinate le aree di pericolosità, ad esclusione delle aree di esondazione definite col solo metodo geomorfologico, e per le quali vengono definite delle fasce da entrambi i lati dell'asse del corso d'acqua come prima misura di salvaguardia, è necessario effettuare un apposito studio idrologico-idraulico volto a determinare le effettive aree di pericolosità idraulica. Diversamente, in assenza di uno studio volto ad individuare il livello di pericolosità, si farà riferimento a quanto normato in riferimento al livello di pericolosità idraulica molto elevata Hi4.

2.3.2.2 Aree di pericolosità da frana

▪ Caso I: tratti ricadenti in Aree di Pericolosità Hg4

Nelle aree di pericolosità da frana molto elevata sono consentiti, in materia di infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili. Anche nel caso di pericolosità da frana molto elevata le possibili soluzioni sono:

1. se il tratto interessato è di nuova costruzione: è necessario uno studio approfondito sulle possibili alternative di attraversamento dell'area a rischio molto elevato da parte della rete. Nel caso in cui non vi è alcuna possibilità di delocalizzazione o non vi siano alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, la nuova sede può essere costruita, subordinatamente alla presentazione, alla valutazione positiva e all'approvazione dello studio di compatibilità geologica e a patto che non venga incrementato il rischio da frana degli elementi vulnerabili. Nelle sole situazioni in cui il pericolo di frana scaturisce da fenomeni gravitativi denominati SINKHOLE, è consentita la realizzazione di nuove costruzioni previo studio dettagliato dell'area da effettuarsi con l'estensione e le modalità previste nel protocollo tecnico "tipo" approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino. Gli interventi da realizzarsi nell'area potranno effettuarsi solo a seguito dell'approvazione da parte del Comitato istituzionale su proposta dell'Autorità idraulica competente dello studio di cui sopra e della realizzazione delle opere di salvaguardia eventualmente necessarie. In ogni caso l'area rimarrà sottoposta al vincolo di pericolosità che potrà essere declassato successivamente, con opportuna variante al PAI;
2. se il tratto interessato si inserisce in una viabilità esistente: a raso o su ponte, qualora la carreggiata esistente, per dimensioni geometriche, sia in grado di ospitare nella propria sede quella nuova della pista ciclabile, è necessario verificare la sicurezza da frana del tracciato esistente secondo quanto prescritto dalla normativa. La normativa definisce le modalità operative per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza delle opere esistenti interferenti con eventuali fenomeni franosi che possono determinare instabilità sulla struttura, nonché le misure non strutturali atte alla mitigazione del rischio. Nel caso in cui le verifiche di sicurezza non diano esito positivo, si dovrà prevedere un nuovo progetto per la sede ciclabile, e quindi varrà quanto previsto al punto 1 precedente.

▪ Caso II: tratti ricadenti in Aree di Pericolosità Hg3

Nelle aree di pericolosità da frana elevata sono consentiti, in materia di infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico le medesime condizioni stabilite al punto precedente. Quindi in termini di realizzazioni a livello infrastrutturale i due livelli di pericolosità molto elevato ed elevato da frana si equivalgono.

▪ Caso III: tratti ricadenti in Aree di Pericolosità Hg2

Nelle aree di pericolosità da frana media sono consentite le medesime condizioni stabilite per i livelli Hg4 e Hg3, la realizzazione, l'ampliamento e la ristrutturazione di infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico solo se dichiarate essenziali e non esista la possibilità di delocalizzazione. Le possibili soluzioni nel caso di tratti ciclabili ricadenti in aree di pericolosità media sono le stesse che si hanno nel caso di pericolosità elevata e molto elevata. Qualora la perimetrazione dell'area di pericolosità da frana media sia sovrapposta a quella idraulica del medesimo livello, varrà la condizione più restrittiva, ovvero la pericolosità da frana.

Caso IV: tratti ricadenti in Aree di Pericolosità Hg1

Nelle aree di pericolosità da frana moderata compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare la realizzazione di nuove infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico. In questo caso, se non espressamente richiesto, lo studio di compatibilità geologica e geotecnica non è richiesta.

Caso V: tratti ricadenti in Aree pericolose non perimetrate nella cartografia di piano

Nel PAI vengono individuate le tipologie di aree idrografiche aventi significativa pericolosità: aree a franosità diffusa, in cui ogni singolo evento risulti difficilmente cartografabile alla scala del PAI, aree costiere a falesia e aree interessate da fenomeni di subsidenza. Per tali tipologie di aree le prescrizioni applicabili valgono all'interno di porzioni di territorio delimitate dalla pianificazione comunale di adeguamento al PAI. Il programma triennale di attuazione stabilisce per tutte le aree indicate interventi di sistemazione e manutenzione della rete idrografica, dei versanti e di regimazione del deflusso idrico superficiale.

Una volta effettuata la delimitazione da parte della pianificazione comunale di adeguamento al PAI, si applicano le prescrizioni individuate dalla stessa pianificazione comunale di adeguamento al PAI tra quelle per le aree di pericolosità da frana molto elevata, elevata e media.

Aree caratterizzate da pericolosità da inondazione costiera Hic

Le aree caratterizzate da sola pericolosità da inondazione costiera (Hic) sono regolate dalle norme d'uso che i Comuni e gli altri enti competenti, in coerenza con i principi e le finalità del PAI, definiscono nei propri strumenti di pianificazione territoriale, con particolare riferimento ai piani urbanistici comunali e ai piani di utilizzo dei litorali.

Qualora i Comuni non abbiano redatto lo studio di dettaglio locale, per le aree di pericolosità da sola inondazione costiera, l'Autorità di Bacino stabilisce le norme d'uso transitorie valide fino alla approvazione dello studio di dettaglio da parte del Comune.

Qualora gli interventi previsti nelle zone di pericolosità Hic alla data della deliberazione di adozione da parte del Comitato Istituzionale, siano già stati rilasciati, possono essere realizzati subordinatamente alla redazione a cura dei soggetti attuatori di una verifica di sicurezza, la cui approvazione è di competenza dei Comuni. Tale verifica di sicurezza è finalizzata a identificare le azioni necessarie e le eventuali specifiche prescrizioni di protezione civile, anche in considerazione della stagionalità del fenomeno, in modo da conseguire condizioni di sicurezza sufficienti per gli utenti e da minimizzare il rischio di distruzione o danneggiamento grave dell'opera.

2.3.2.3 Aree ricadenti in ambiti fluviali

Per gli elementi appartenenti al reticolo idrografico regionale, nelle aree perimetrate dal PAI come aree di pericolosità idraulica di qualunque classe, gli strumenti di pianificazione regolano e istituiscono, ciascuno secondo la propria competenza, fasce di tutela dei corpi idrici superficiali:

1. lungo i corsi d'acqua non arginati e nei tratti degli stessi soggetti a tombatura, degli stagni e delle aree lagunari per una profondità di cinquanta metri dalle linee di sponda o, se esistente, dal limite esterno dell'area golenale;

2. lungo il corso dei canali artificiali e dei torrenti, per una profondità di venticinque metri dagli argini;
3. lungo i corsi d'acqua all'interno dei centri edificati, per una profondità di dieci metri dagli argini dei corsi d'acqua o per una profondità di venticinque metri in mancanza di argini e in caso di tratti tombati;
4. lungo i corsi d'acqua arginati, viene affermato che gli argini di fiumi e torrenti possono essere utilizzati, fatto salvo la normativa vigente, per la realizzazione di piste ciclabili.

Non vengono istituite fasce di rispetto a tutela dei corpi idrici superficiali qualora le portate di piena previste per i tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni, corrispondenti a tutti i tipi di pericolosità previsti dal PAI, siano tutte contenute all'interno dell'alveo naturale.

Per quanto riguarda gli interventi vietati nelle suddette fasce di rispetto, viene di fatto permessa la realizzazione di itinerari ciclabili. Tuttavia è necessario osservare una serie accorgimenti, quali:

- a) salvaguardare la funzionalità di sponde, argini e muri di sponda;
- b) conservare la naturalità e la biodiversità dei corsi d'acqua interessati;
- c) mantenere la vegetazione spontanea con particolare riferimento a quella capace di rinsaldare gli argini e stabilizzare i terreni limitrofi, fatte salve le esigenze della manutenzione idraulica;
- d) c. favorire la creazione di fasce tampone; d. mantenere libero l'accesso ai corsi d'acqua per il migliore svolgimento dei servizi di pulizia idraulica, di piena e di protezione civile;
- e) evitare impermeabilizzazioni del terreno; nel caso di fondi bituminosi è quindi preferibile l'utilizzo di asfalti drenanti.

2.3.2.4 Ulteriori prescrizioni

All'interno del P.A.I. vengono dettati ulteriori accorgimenti sulle opere ammissibili per prevenire i pericoli idrologici e la formazione di nuove condizioni di rischio. Alcuni esempi:

- allo scopo di impedire l'aggravarsi delle situazioni di pericolosità e di rischio tutti i nuovi interventi consentiti dal PAI devono essere tali da non peggiorare le condizioni di funzionalità del regime idraulico, le condizioni di equilibrio statico dei versanti, limitare l'impermeabilizzazione dei suoli e creare reti di regimazione e drenaggio, adottare per quanto possibile le tecniche dell'ingegneria naturalista e quelle a basso impatto ambientale;
- qualora le norme attuative del PAI si sovrappongono alle disposizioni di legge e quelle degli strumenti di gestione del territorio e dei piani di settore in vigore per l'ambito regionale di riferimento, ovvero interessino anche solo in parte, i limiti delle perimetrazioni PAI riguardanti aree a diversa pericolosità, ovvero perimetri di aree pericolose a diversa tipologia di pericolosità, si applicano le prescrizioni più restrittive;

il PAI precisa inoltre i criteri per gli studi di compatibilità idraulica e geologica – geotecnica espressamente richiesti per gli interventi nelle aree di pericolosità molto elevata, elevata e media. Si precisa che lo studio di compatibilità non sostituisce le valutazioni di impatto ambientale, le valutazioni di incidenza, gli studi di fattibilità, le analisi costi-benefici e gli altri istruttori di qualunque tipo richiesti. Lo studio di compatibilità idraulica è firmato da un ingegnere esperto nel settore e da un geologo, mentre la competenza dell'approvazione dello stesso è attribuita ai comuni qualora l'intervento riguardi opere infrastrutturali di interesse pubblico e ricadessero nell'intero territorio comunale. Qualora gli interventi interessino l'ambito

territoriale di più comuni la competenza all'approvazione degli studi di compatibilità idraulica e compatibilità geologica e geotecnica è attribuita all'Autorità di Bacino.

2.4 LA RETE DEGLI ITINERARI CICLABILI (RETE CICLOVIARIA)

Un ruolo fondamentale e di rilevante importanza nell'ambito della costruzione di un Sistema di Mobilità Ciclistica a valenza territoriale è ascrivito alla pianificazione della rete degli itinerari ciclabili. Per rete ciclabile si intende un insieme integrato e connesso di itinerari ciclabili (ciclovie o tronchi di ciclovie) percorribili dal ciclista, descritte e segnalate che sia in grado di rendere accessibili ed interconnettere in bicicletta senza soluzione di continuità le diverse destinazioni possibili sul territorio interessato (nodi/poli), in condizioni di sicurezza e di confort accettabili per tutte le diverse categorie di ciclisti.¹¹

Una rete ciclabile moderna e di qualità, con la finalità di voler assolvere ai requisiti di cui sopra e di essere fruita dalla più ampia e diversificata possibile mobilità ciclistica, è necessario e importante che debba essere pianificata osservando una serie di criteri qualitativi tra i quali:

- impostazione integrata;
- struttura gerarchica;
- attrattività e continuità;
- riconoscibilità;
- sicurezza;
- confortevolezza;
- configurazione funzionale.

I suddetti criteri qualitativi sono congruenti e coerenti con i “criteri per la proposizione dei progetti e degli interventi” individuati, in via indicativa e non esaustiva dalla Direttiva 11/04/2017 n. 133 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per l'assegnazione dei fondi destinati ai progetti di fattibilità tecnica ed economica delle ciclovie inserite nel Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche (SNCT).

Il primo passo riguarda il disegno dell'insieme degli itinerari (ciclovie) che è importante sia configurato “a rete” ovvero con un approccio reticolare secondo un'**impostazione integrata e con una struttura gerarchica**.

Perché una rete ciclabile risponda ai requisiti di una configurazione **reticolare** occorre che ogni punto del territorio che si deve connettere sia reso accessibile in condizioni di sicurezza e di confort accettabili a tutte le categorie di ciclisti (almeno il 70% del totale).

L'**impostazione integrata** si riferisce al fatto che la rete deve essere pianificata e progettata tenendo conto delle interazioni che il sistema di mobilità ciclistica ha con il contesto economico territoriale, ambientale, urbanistico e trasportistico nel suo complesso. È necessario che gli aspetti legati, per esempio, alla valorizzazione ambientale e storico culturale, al contesto urbanistico e ai diversi modi di trasporto, alla possibilità di raggiungere la localizzazione dei grandi attrattori e generatori di domanda siano trattati congiuntamente, per elevare il livello di efficacia degli interventi. In particolare, l'integrazione con gli altri modi di trasporto, specie collettivi, risulta strategica nella promozione e valorizzazione della mobilità ciclistica a fini turistici e di quella urbana. Poter arrivare in treno o rientrare, oppure interrompere il

¹¹ Art. 2 della legge 11 gennaio 2018, n. 2

programma in anticipo utilizzando un mezzo di trasporto collettivo (treno/bus) a causa della stanchezza o del cattivo tempo, sono opportunità importantissime da offrire al cicloturista. A livello urbano l'integrazione consente alla bicicletta di essere il mezzo più adatto a completare lo spostamento in integrazione con quello collettivo (ultimo miglio).

La **struttura gerarchica** normalmente riprende la classificazione trasportistica dei collegamenti stradali secondo:

- itinerari e percorsi principali e di connessione tra i principali centri urbani regionali e nodi di interscambio interregionale (porti e aeroporti) con altri luoghi rilevanti all'interno dello stesso territorio regionale (luoghi d'interesse come impianti sportivi, parchi, aree naturalistiche, emergenze storico e culturali, attrazioni turistiche, etc.) e altri centri abitati contermini;
- itinerari e percorsi secondari di connessione degli itinerari principali con il territorio locale per l'accesso a particolari emergenze e attrattività;
- itinerari principali di livello urbano e metropolitano che rappresentano il proseguimento degli itinerari principali regionali all'interno dei contesti urbanizzati.

La rete degli itinerari ciclabili (ciclovie) deve caratterizzarsi per **l'attrattività e la continuità**, deve cioè:

- garantire sia un'attrattività trasportistica (linearità del percorso nel raggiungimento della destinazione prefissata; in linea di principio generale l'itinerario deve poter collegare i due estremi secondo una rotta ciclistica non più lunga del 20% del percorso diretto), soddisfacendo le esigenze di mobilità sulle principali origini e destinazioni (raggiungibilità ciclabile di città, porti, aeroporti, stazioni, etc.) che ambientale e paesaggistica nell'ottica della piacevolezza e bellezza delle aree al contorno attraversate (il percorso è già la meta). L'itinerario deve raccontare un territorio e una storia, quindi deve essere attrattivo dal punto di vista geografico (il percorso segue un fiume, una valle, etc.) e culturale (far conoscere la cultura e la storia espressione del luogo) insieme. È altresì importante che il cicloturista non sia costretto a transitare in itinerari poco battuti e troppo lontani sia dai centri abitati che dalle infrastrutture stradali di una certa importanza. A livello urbano la rete deve possibilmente attraversare le aree insediate ad alta affluenza (scuole, centri sportivi, strade e centri commerciali, luoghi di culto, uffici e quartieri popolosi, ospedali) attraverso percorsi brevi, diretti, convenienti, continui, sicuri (specie nelle intersezioni) e riconoscibili;
- possibilmente attraversare contesti territoriali di un certo valore e rinomati dal punto di vista turistico, con percorsi diretti, lineari (che evitino inutili tortuosità sebbene possa deviare per consentire la vista di paesaggi caratteristici o siti d'interesse) convenienti, continui, accessibili, sicuri, riconoscibili, capillari (ovvero che consentano di raggiungere mete importanti che non distano più di 500 m dal percorso ciclabile);
- garantire una certa continuità di sviluppo, con un proprio e identificabile carattere anche integrato con strade e percorsi ciclabili locali. La continuità va garantita soprattutto nelle intersezioni e nei punti in cui si presentano le principali conflittualità con gli altri veicoli o eventuali ostacoli naturali;
- presentare lungo il suo sviluppo i principali cicloservizi.

Altra caratteristica è quella della **riconoscibilità**: il ciclista è in grado di percepire e leggere facilmente il percorso e il disegno complessivo della rete, attraverso il quale riesce con semplicità a individuare il miglior percorso per raggiungere la destinazione prefissata. Inoltre gli itinerari nella loro pur diversa articolazione (piste, ciclovie) devono essere facilmente individuabili anche attraverso l'omogeneità delle soluzioni adottate, degli stessi materiali e colorazioni e/o dei territori attraversati e della segnaletica.

Criterio di rilevante importanza è quello della **sicurezza** per tutti i tipi di utilizzatori. La sicurezza è il requisito più importante da garantire nella pianificazione e promozione della mobilità ciclistica. Nella progettazione di una rete ciclabile deve essere posta particolare attenzione alla definizione di soluzioni tecniche che non solo presentino i minori rischi e la maggiore sicurezza, ma che siano anche in grado di far percepire che il percorso sia sicuro (sicurezza reale e percepita). In questo senso, spazi e visuali che diano la sensazione di serenità e favoriscano la convivialità con altri utilizzatori del percorso possono aiutare a infondere tranquillità d'uso.

L'itinerario deve anche possedere soluzioni tecnico-costruttive che lo rendono **confortevole**, ovvero, che non richiedono da parte del ciclista uno sforzo fisico aggiuntivo (elevate pendenze). La confortevolezza di una rete o di un itinerario si basa sulla consapevolezza che una fatica eccessiva e irregolare (per la pendenza elevata o per essere costretti a fermarsi e ripartire più volte; sono da evitare le interruzioni che causano perdite di tempo e di energie) rende poco desiderabile l'utilizzo della bicicletta. Ancora, le vibrazioni per effetto di una pavimentazione irregolare possono rendere il percorso molto meno piacevole. A questo proposito è indispensabile che le pavimentazioni lo rendano percorribile con tutti i tipi di bicicletta e in tutte le stagioni. Il manto stradale dovrebbe essere il più liscio e regolare possibile. Con riferimento a questo aspetto è importante tenere conto che il cicloturista, oltre alla bicicletta, porta con sé un certo numero di borse laterali da apporre nella bici, unitamente a uno zaino. Tutto questo ovviamente influisce sia sul peso che sulla stabilità e manovrabilità della bicicletta. È pertanto essenziale che gli itinerari ciclabili non superino determinate pendenze, per non rendere l'esperienza ciclabile decisamente poco piacevole, soprattutto su lunghi itinerari. Un altro elemento di confortevolezza è legato alla presenza di una buona ombreggiatura che specie nei periodi caldi può costituire un fattore di maggiore piacevolezza nel pedalare. La confortevolezza può anche essere legata all'omogeneità dei percorsi, nel senso che i cambiamenti di tipologia di tracciato e del regime/volume di traffico vanno ridotti al minimo.

Un altro aspetto con cui è importante confrontarsi nella pianificazione di una rete ciclabile territoriale è quello della **configurazione funzionale** che alcune parti di essa può assumere in relazione agli utilizzatori. Infatti, l'itinerario a fini ricreativi da svolgersi in un solo giorno (o metà giorno) o in un fine settimana, casomai in gruppo o compagnia, deve consentire la possibilità di attraversare contesti piacevoli e sicuri che consentono di essere fruiti nel tempo a disposizione (itinerario a circuito giornaliero e di mezza giornata normalmente in prossimità dei luoghi di residenza). L'itinerario per la pratica sportiva che normalmente viene svolto a velocità sostenute su pavimentazioni lisce, o quello turistico di lunga e media percorrenza da utilizzare in più giorni, ha come finalità anche la conoscenza culturale e ambientale del territorio attraversato. Infine gli itinerari di connessione che permettono di collegare gli itinerari di cui sopra con i centri urbani e/o stazioni e luoghi di interscambio e ancora con particolari siti di interesse e che svolgono principalmente una funzione trasportistica. In relazione a questo aspetto si può osservare che in alcune situazioni possono essere individuate delle alternative e/o varianti locali che offrono quindi la possibilità di scelta tra percorsi di diversa qualità a seconda delle attitudini del ciclista. Per raggiungere un medesimo luogo potrebbero essere descritti ad esempio, un itinerario facile e uno più difficile, questo con un passo panoramico, oppure ancora un terzo tratto sterrato per l'utilizzo della MTB, tratti questi che dovrebbero essere segnalati.

2.4.1 Le caratteristiche tecniche e funzionali delle ciclovie

Per **ciclovie** si intende un itinerario percorribile in bicicletta nelle due direzioni, dotato di diversi livelli di protezione e di compatibilità ciclabile determinati da provvedimenti o da infrastrutture che rendano il transito delle biciclette agevole e sicuro.¹²

Una **ciclovie** può essere composta da una o da una combinazione delle seguenti categorie:

- **pista ciclabile in sede propria, ad unico o doppio senso di marcia**, sulla quale non è consentito il traffico motorizzato. La pista ciclabile in sede propria deve essere *fisicamente separata dal traffico motorizzato attraverso idonei spartitraffico longitudinali invalicabili*¹³.

Una ulteriore classificazione viene fatta in base alla posizione che la pista ciclabile occupa rispetto alla carreggiata:

- **pista ciclabile in affiancamento al corpo stradale esistente;**
- **pista ciclabile in affiancamento del marciapiede**, *ubicata sul lato adiacente alla carreggiata stradale*¹³;
- **pista ciclabile non in affiancamento**, lontana da strade a traffico motorizzato;
- **pista ciclabile e pedonale non in affiancamento**, di norma realizzata all'interno di parchi, aree naturali e zone verdi e che comprende le cosiddette “greenways” o “vie verdi ciclabili”¹⁴.
- **pista ciclabile su corsia riservata ricavata su carreggiata stradale, ad unico senso di marcia, concorde a quello della contigua corsia destinata ai veicoli a motore ed ubicata di norma in destra rispetto a quest'ultima corsia, qualora l'elemento di separazione sia costituito essenzialmente da striscia di delimitazione longitudinale o da delimitatori di corsia.**¹⁵
- **percorso promiscuo ciclabile e veicolare** che comprende:
 - **itinerari ciclopedonali**, definiti come *strade locali, urbane, extraurbane o vicinali, destinate prevalentemente alla percorrenza pedonale e ciclabile*¹⁶ e caratterizzate da una *sicurezza intrinseca a tutela dell'utenza debole della strada*¹⁷. Rientrano in questa categoria il **sentiero ciclabile** o **percorso natura** all'interno di *parchi e zone protette, sulle sponde di fiumi e canali, in ambiti rurali, senza particolari caratteristiche costruttive, dove è ammessa la circolazione delle biciclette*¹⁸;
 - **strade senza traffico**, ovvero con *traffico motorizzato inferiore alla media di 50 veicoli/giorno calcolata su base annua*¹⁸;
 - **strade a basso traffico**, ovvero con *traffico motorizzato inferiore alla media di 500 veicoli/giorno calcolata su base annua senza punte di 50 veicoli/ora*¹⁸;
 - **strade 30 urbane o extraurbane sottoposte al limite di velocità di 30 km/h o a un limite inferiore**. Sono considerate strade 30 anche le *strade extraurbane con sezione della carreggiata non inferiore a 3 metri dedicate ai veicoli non a motore, salvo autorizzati, e comunque sottoposte al limite di velocità di 30 km/h*¹⁸.

¹² Art. 2 comma 1 della legge 11 gennaio 2018, n. 2

¹³ Art. 6 comma 2 del DM 30 novembre 1999, n. 557

¹⁴ Mentre in altri Paesi europei le “vie verdi” sono riconosciute da specifica normativa, in Italia, in assenza di una normativa apposita, come consuetudine sono assimilate alle piste ciclabili e pedonali in sede propria.

¹⁵ Art. 6 comma 2 del DM 30 novembre 1999, n. 557

¹⁶ In assenza di una definizione chiara sugli “itinerari ciclopedonali” è bene classificarli come tipologia di percorso promiscuo, tuttavia nei Paesi europei in cui le cyclestreets sono riconosciute ufficialmente tale tipologia è considerata una sede propria a tutti gli effetti, perciò i ciclisti le percorrono in affiancamento e con diritto di precedenza.

¹⁷ Art. 2 Fbis del D.lgs. 30 aprile 1992, n. 285, come inserito dalla legge 1 agosto 2003, n.214

¹⁸ Art. 2 comma 1 della legge 11 gennaio 2018, n. 2

- **area pedonale**, definita come *zona interdetta alla circolazione dei veicoli, salvo quelli in servizio di emergenza, i velocipedi¹⁹ e altri mezzi autorizzati.*
- **zona a traffico limitato**, ovvero un'area in cui l'accesso e la circolazione veicolare sono limitati ad ore prestabilite o a particolari categorie di utenti e di veicoli¹⁹.
- **zona residenziale**, definita come *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 fine¹⁹.*

2.4.2 Gli standard tecnici

Una **ciclovía** può essere suddivisa in uno o più tronchi la cui lunghezza minima deve risultare non inferiore ai 40 km (Allegato A della direttiva MIT 375/2017). Per consentire l'allaccio e l'accesso a particolari nodi/poli o punti di interesse i tronchi possono avere una lunghezza inferiore, fino ad un minimo di 30 km, coincidente con quella che viene definita "tappa minima giornaliera" (ECF, 2016).

Dal punto di vista operativo l'individuazione di una rete di itinerari non è un compito semplice. In tutti i casi, gli step da seguire nella definizione della rete degli itinerari e della loro configurazione sono:

- *fase di ricognizione dell'offerta esistente*
 - realizzata,
 - progettata e/o pianificata.

Questo è un passo non banale, che richiede un dialogo con le amministrazioni a vari livelli (Regionali, Provinciali e Comunali) nonché enti dedicati e associazioni;
- *fase di verifica*: una volta delineata l'offerta esistente e pianificata si deve verificare la compatibilità con gli obiettivi, criteri e requisiti definiti per il sistema della mobilità ciclistica;
- *fase di nuova pianificazione*: dopo la fase di verifica si può dare avvio alla fase di pianificazione della rete e/o della ciclovía (può accadere che alcuni itinerari/tronchi dell'offerta esistente siano da modificare) che prevede:
 - un'analisi del conteso socio economico, territoriale ambientale, trasportistico e insediativo in esame;
 - un'analisi del patrimonio infrastrutturale suscettibile di essere utilizzato per la mobilità ciclistica;
 - la proposta della configurazione della rete degli itinerari e/o ciclovie (scenari di piano);
 - la valutazione e l'analisi di fattibilità economica;
- *fase di definizione degli interventi prioritari* in accordo con le risorse economiche disponibili:
 - analisi multicriteria.

2.4.2.1 Lo spazio libero²⁰

La progettazione di un'infrastruttura ciclabile deve prendere in considerazione lo spazio fisico necessario per la circolazione delle biciclette. Le dimensioni da considerare sono quelle del ciclista e della bicicletta, nonché lo spazio necessario per l'atto di pedalare, determinato da fattori come la stabilità, l'andatura e gli eventuali ostacoli che concorrono a determinare la dimensione della sezione dello spazio libero.

Stabilità. Vento, spostamenti d'aria provocati dai veicoli pesanti e discontinuità del manto stradale sono alcuni fattori che determinano la stabilità e quindi lo spazio di manovra. Per mantenere l'equilibrio in bicicletta è necessaria una velocità di almeno 10 km/h, in quanto a velocità inferiori si tende a sbandare.

¹⁹ Art. 3 comma 1 del D.lgs. 30 aprile 1992, n. 285

²⁰ Linea guida PRESTO – Infrastrutture per la mobilità ciclistica, pp.10-11

Andatura a zig-zag. Per mantenere l'equilibrio mentre pedala, il ciclista ha un'andatura cosiddetta a zig-zag che dipende da vari fattori (età, esperienza, capacità fisiche, manto stradale, vento, etc.). In normali condizioni il movimento è di circa 20 cm, mentre in casi particolari (partenza da fermo, salita, etc.) il movimento può richiedere fino a 80 cm di spazio.

Distanza di sicurezza dagli ostacoli. Altro fattore da considerare è la distanza che il ciclista in transito mantiene dagli ostacoli (bordi, cordoli, muri, etc.) che secondo quanto riportato dal *Manuale olandese di progettazione*²¹ sono: ciglio e bordi bassi 25 cm; bordi più alti 50 cm; muri 65 cm.

Sezione dello spazio libero. Alla luce di quanto detto, si può calcolare la larghezza necessaria per il singolo ciclista come sommatoria di: larghezza richiesta dalla bicicletta e dal ciclista (0,75 m), margine di andatura a zig-zag e distanza di sicurezza dagli ostacoli. Il valore minimo che si ottiene è 0,9 m/ciclista.

Al fine di consentire ai ciclisti di pedalare affiancati, rendendo in questo modo più gradevole il transito in bicicletta e consentendo inoltre il sorpasso da parte dei ciclisti più veloci, si dovrebbe puntare ad una larghezza minima di 1,50 m, dimensione richiesta anche dalla normativa italiana (Art. 7 comma 1 del D.M. 30 novembre 1999, n. 557).

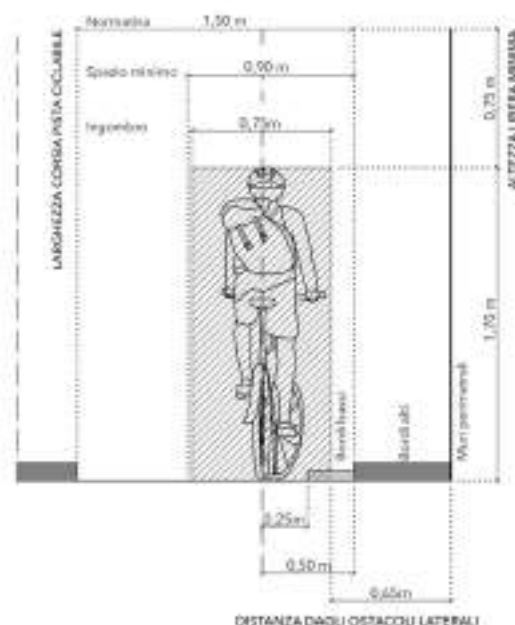


Figura 2.2 - Sezione dello spazio libero

2.4.2.2 Gli standard geometrici

Gli standard funzionali e tecnici per la progettazione di piste ciclabili sono definiti in modo esauriente dal *Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili* (D.M. 30 novembre 1999, n. 557), dall'*Allegato A – Requisiti di pianificazione e standard tecnici di progettazione per la realizzazione del SNCT* (D.M. 20 luglio 2017, n. 375) e dall'ECF nell'*European Certification Standard (2016)* che definiscono i requisiti riguardanti:

- la larghezza della sezione;
- la larghezza dello spartitraffico;
- la velocità di progetto;
- la distanza di arresto;

²¹ CROW-record 25 – Design Manual for Bicycle Traffic

- la pendenza longitudinale;
- i raggi di curvatura;
- le barriere protettive;
- l'altezza libera.

Larghezza della sezione. La larghezza minima della corsia ciclabile, tenuto conto dell'ingombro dei ciclisti e dei velocipedi, nonché dello spazio per l'equilibrio e di un opportuno franco laterale libero da ostacoli, è pari a 1,5 m (comprese le strisce di margine); tale larghezza è riducibile a 1,25 m nel caso in cui si tratti di due corsie contigue, dello stesso od opposto senso di marcia, per una larghezza complessiva di 2,5 m (pista ciclabile bidirezionale), comprese le linee di margine.

Per le piste ciclabili in sede propria e per quelle su corsie riservate, la larghezza della corsia ciclabile può essere eccezionalmente ridotta fino a 1 m, purché questo valore venga protratto per una limitata lunghezza dell'itinerario ciclabile (massimo 30 metri o pari alla lunghezza dei ponti attraversati) e tale circostanza sia opportunamente segnalata.²²

Le larghezze definite dalla normativa rappresentano i valori minimi inderogabili per le piste ciclabili, le quali possono essere incrementate in relazione ai flussi di ciclisti previsti e/o per elevare il livello di qualità della ciclovìa. Secondo quanto riportato all'interno dell'*Allegato A – Requisiti di pianificazione e standard tecnici di progettazione per la realizzazione del SNCT* (D.M. 20 luglio 2017, n. 375), le caratteristiche geometriche dei singoli tronchi della ciclovìa possono essere incrementate per ottenere un livello di qualità superiore.

Per quanto riguarda le dimensioni previste per la sede propria: per il livello "buono" la larghezza deve essere di 2 m (monodirezionale) e 3 m (bidirezionale), mentre per il livello "ottimo" si passa a 2,5 m (monodirezionale) e 3,5 m (bidirezionale), comprese le linee di margine.

Secondo quanto riportato all'interno dell'*Allegato A – Requisiti di pianificazione e standard tecnici di progettazione per la realizzazione del SNCT* (D.M. 20 luglio 2017, n. 375), nei tronchi di ciclovìa in cui si ha un percorso in sede promiscua con i veicoli a motore – nel rispetto del CdS e del D.M. 30 novembre 1999, n. 557²³ – le dimensioni della carreggiata stradale devono consentire il passaggio e il sorpasso in sicurezza delle biciclette da parte dei veicoli motorizzati. Deve inoltre essere installata adeguata segnaletica di pericolo.

Larghezza dello spartitraffico. *La larghezza dello spartitraffico fisicamente invalicabile che separa la pista ciclabile in sede propria dalla carreggiata destinata ai veicoli (pista ciclabile in affiancamento) non deve essere inferiore a 0,50 m.²⁴*

Velocità di progetto. *La velocità di progetto, a cui correlare in particolare le distanze di arresto e quindi le lunghezze di visuale libera, deve essere compresa tra 20 e 25 km/h per ciascun tronco ciclabile (in discesa con pendenze del 5% di possono raggiungere velocità anche superiori ai 40 km/h).²⁵*

²² Art. 7 commi 1,2,3 del D.M. 30 novembre 1999, n. 557

²³ *I percorsi ciclabili in promiscuo con i veicoli a motore sono ammessi per dare continuità alla rete di itinerari prevista dal piano della rete ciclabile, nelle situazioni in cui non sia possibile, per motivazioni economiche o di insufficienza degli spazi stradali, realizzare piste ciclabili. Per i suddetti percorsi è necessario intervenire con idonei provvedimenti (interventi di moderazione del traffico) che puntino alla riduzione dell'elemento di maggiore pericolosità (Art. 6).*

²⁴ Art. 7 comma 4 del D.M. 30 novembre 1999, n. 557

²⁵ Art. 8 comma 1 del D.M. 30 novembre 1999, n. 557

Distanza di arresto. Nella valutazione della distanza di arresto si deve tenere conto di un tempo di percezione e decisione variabile tra un minimo (circa 1 secondo) per gli ambiti urbani e un massimo (circa 2,5 secondi) per gli ambiti extraurbani.²⁶

Pendenza longitudinale. Nel caso di realizzazione di piste ciclabili in sede propria, la pendenza longitudinale delle singole livellette non può superare il 5%, fatta eccezione per le rampe degli attraversamenti ciclabili a livelli sfalsati (fino al 10%). La pendenza longitudinale media, valutata su basi chilometriche, non deve superare il 2%.²⁷

Secondo quanto riportato all'interno dell'Allegato A – Requisiti di pianificazione e standard tecnici di progettazione per la realizzazione del SNCT (D.M. 20 luglio 2017, n. 375), la pendenza longitudinale e quella media del singolo tronco della ciclovía possono presentare valori superiori rispetto a quelli richiesti dal Regolamento. Sono infatti richiesti:

- per il livello “minimo”, livellette di estensione limitata con pendenza longitudinale ≤ 6% e pendenza media < 4%;
- per il livello “buono”, livellette di estensione limitata con pendenza longitudinale ≤ 6% e pendenza media < 3%;
- per il livello “ottimo”, livellette di estensione limitata con pendenza longitudinale ≤ 5% e pendenza media < 2% (come richiesto dal Regolamento).

EuroVelo propone infine differenti standard di progettazione indicando come requisito “essenziale” un valore < 1000 m di dislivello e come requisito “aggiuntivo” l'assenza di tratti con una lunghezza > 5km con pendenza longitudinale > 6%. Entrambi i valori sono riferiti alla tappa giornaliera (*European Certification Standard, 2016*) e devono essere verificati nelle due direzioni.

Riassumendo:

	minimo		buono		ottimo	
	livelletta	media [p/km]	livelletta	media [p/km]	livelletta	media [p/km]
DM 557/99	5%	2%	-	-	-	-
SNCT	6%	4%	6%	3%	5%	2%
	essenziale		aggiuntivo			
EuroVelo	dislivello < 1000m		< 5km con pendenza > 6%			

Raggio di curvatura. I raggi di curvatura devono essere commisurati alla velocità di progetto prevista e, in genere devono risultare superiori a 5 m (misurati dal ciglio interno della pista), ridotti a 3 m in aree di intersezione e in punti vincolati purché venga rispettata la distanza di visuale libera e la curva venga opportunamente segnalata.²⁸

Barriere protettive. Le barriere protettive laterali devono avere un'altezza non inferiore a 1,50 m nel caso di sovrappassi²⁹ e nel caso di passerelle ciclabili di attraversamento di corsi d'acqua³⁰. Nel caso in cui lungo la ciclovía siano presenti punti pericolosi (come ad esempio scarpate, argini, ponti, interferenze o parallelismi

²⁶ Art. 8 comma 2 del D.M. 30 novembre 1999, n. 557

²⁷ Art. 8 comma 3 del D.M. 30 novembre 1999, n. 557

²⁸ Art. 8 comma 3 del D.M. 30 novembre 1999, n. 557

²⁹ Art. 9 comma 3 del D.M. 30 novembre 1999, n. 557

³⁰ In quest'ultimo caso non si tratta di una norma scritta poiché la norma esplicita riguarda esclusivamente i sovrappassi, tuttavia un ponte ciclabile privo di questi requisiti di sicurezza potrebbe essere dichiarato “non collaudabile”.

con altre infrastrutture, ostacoli laterali, etc.) gli stessi devono essere adeguatamente evidenziati con apposita segnaletica di pericolo³¹

Altezza libera. Il *Manuale olandese di progettazione*³² prevede, per rendere confortevole il passaggio nei sottopassi e in galleria, uno spazio minimo di 0,75 m tra il ciclista e la struttura sovrastante. Considerando un'altezza standard del ciclista di circa 1,7 m è richiesta dunque di un'altezza libera di almeno 2,45 m.

Secondo quanto riportato nell'*Allegato A – Requisiti di pianificazione e standard tecnici di progettazione per la realizzazione del SNCT* (D.M. 20 luglio 2017, n. 375) deve essere garantita lungo tutta la ciclovia un'altezza libera minima di 2,2 m dal piano ciclabile, nei confronti di strutture orizzontali e/o altri ostacoli.

2.4.2.3 Altri requisiti

Fondo. L'*Allegato A – Requisiti di pianificazione e standard tecnici di progettazione per la realizzazione del SNCT* (D.M. 20 luglio 2017, n. 375) specifica che per consentire una fruizione agevole e sicura, il fondo viabile deve possedere adeguati livelli di compattezza, scorrevolezza e aderenza, ottenuti con diverse tipologie di materiali naturali e artificiali; deve inoltre risultare privo di discontinuità, quali buche, avvallamenti, caditoie, che, nel caso in cui non possano essere eliminate, devono essere comunque adeguatamente segnalate. Viene specificata inoltre la tipologia di pavimentazione richiesta per la valutazione di ciascun tronco di ciclovia, individuando tre livelli:

- livello “minimo”, fondo in terra naturale o misto stabilizzato di cava in tratti privi di pendenza, buche, avvallamenti e altre discontinuità, per una lunghezza non superiore al 10% del tronco;
- livello “buono”, fondo in terra naturale o misto stabilizzato di cava in tratti privi di pendenza, buche, avvallamenti e altre discontinuità, per una lunghezza non superiore al 5% del tronco;
- livello “ottimo”, fondo pavimentato, compatto, scorrevole e con margini esterni in condizione di sicurezza, assenza assoluta di avvallamenti che generino ristagni d'acqua e/o tratti fangosi in presenza di condizioni meteo avverse.

Anche EuroVelo prevede il rispetto di alcuni standard riguardanti le superfici delle ciclovie. In particolare tiene conto:

- dei materiali della superficie;
- della qualità della superficie.

Il primo richiede come requisito “essenziale” che la superficie sia percorribile tutto l'anno, specificando che la pavimentazione deve risultare liscia e stabile. Richiede inoltre come requisito “importante” che si abbia almeno il 50% della superficie asfaltata e infine come requisito “aggiuntivo” che la superficie sia pavimentata (asfaltata) con materiali di alta qualità. Le percentuali richieste sono riferite alla tappa giornaliera (*European Certification Standard, 2016*).

Il secondo invece prevede come requisito “essenziale” che meno del 50% della tappa giornaliera sia classificabile come moderatamente o scarsamente percorribile, vedi Tabella 2.1. (*European Certification Standard, 2016*).

³¹ D.M. 20 luglio 2017, n. 375

³² CROW-record 25 – Design Manual for Bicycle Traffic

Surface conditions	tarmac / asphalt / concrete	pavement	water-bound coverage / gravel road	rideable with
perfectly rideable	smooth, lowrolling resistance	perfectly even	-	road or children's bike in every weather condition
well rideable	rawgranulation, slightly bumpy	slightly bevelled, even	smooth, well maintained, smaller gravel	Trekking bike in every weather condition
moderately rideable	patched, uneven, single potholes	uneven, major seams	uneven, insufficiently compacted, waterlogged, deep gravel	Rugged touring bike in most weather conditions
badly rideable	i.e. damaged asphalt, rawcobblestones, uneven and damaged pavement, sandy sections, unpaved tracks, covering of vegetation ...			Mountain bike and comparable
not rideable	unrideable sections			

Tabella 2.1 - Tipologie di pavimentazione e relativa percorribilità

[Fonte: ECF - *European Certification Standard, 2016*]

Segnaletica. Secondo quanto riportato all'interno del *Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili* (D.M. 30 novembre 1999, n. 557), *le piste ciclabili devono essere provviste della specifica segnaletica verticale all'inizio e alla fine del loro percorso, dopo ogni interruzione e dopo ogni intersezione*³³ (Art. 10 comma 1). Inoltre, *devono essere provviste di appositi simboli e scritte orizzontali che ne distinguano l'uso specialistico. Analogamente deve essere segnalato, con apposite frecce direzionali sulla pavimentazione, ogni cambio di direzione della pista* (Art. 10 comma 2)

La segnaletica deve inoltre essere facilmente identificabile: deve possedere una propria identità visiva che consenta l'immediata riconoscibilità da parte sia dell'utenza motorizzata sia dell'utenza ciclabile (*Allegato A* del D.M. 20 luglio 2017, n. 375).

È richiesto inoltre che la segnaletica lungo la ciclovia sia coerente con gli standard nazionali (se esistenti) e con le linee guida (*EuroVelo*³⁴).

Servizi. Il D.M. 30 novembre 1999, n. 557 regola quelle che definisce come "Aree di parcheggio", specificando che ciascun progetto di itinerario ciclabile deve essere *corredato dall'individuazione dei luoghi e delle opere ed attrezzature necessarie a soddisfare la domanda di sosta per i velocipedi ed eventuali altre esigenze legate allo sviluppo della mobilità ciclistica*, in riferimento ai poli attrattori di traffico e ai nodi di interscambio modale.³⁵

Ulteriori specifiche si trovano all'interno dell'*Allegato A* del D.M. 20 luglio 2017, n. 375, che riporta i servizi necessari per garantire la fruizione delle ciclovie in sicurezza e confort per le diverse tipologie di utenti:

- sosta biciclette (almeno ogni 50 km);
- noleggio e assistenza bici (almeno ad inizio/fine tronco);
- tecnologie smart (QR-code e/o Hi-code visual);
- servizi igienici (almeno ad inizio/fine tronco);
- punti di approvvigionamento acqua potabile (almeno ad inizio/fine tronco).

Anche *EuroVelo* riporta un elenco di servizi da garantire lungo le ciclovie, in riferimento alla tappa giornaliera:

³³ Ferma restando l'applicazione delle disposizioni relative alla segnaletica stradale previste dal D. Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e dal D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 e successive modificazioni.

³⁴ Il manuale "*Signing of EuroVelo cycle routes*" è scaricabile al link:
http://www.eurovelo.org/wp-content/uploads/2011/08/2016_Signing_EuroVelo_e_full.pdf

³⁵ Art. 11 comma 1 del D.M. 30 novembre 1999, n. 557

- pernottamento (almeno semplici possibilità di pernottamento come camere private, pensioni, camping, etc.);
- servizi di ristorazione e aree di sosta (almeno semplici offerte di ristorazione o aree di sosta);
- officine bici/negozi per ciclisti (almeno un’officina ogni 150 km o una stazione di auto-riparazione ogni 50 km);
- altri servizi (stazioni di ricarica per e-bike, noleggio biciclette e servizi di assistenza);
- offerte prenotabili (almeno un’offerta transnazionale “tutto compreso”).

3 | LE TIPOLOGIE DI INTERVENTO

3.1 I CRITERI DI SCELTA DELLA SEDE CICLABILE



DM 30 novembre 1999, n. 557
Art. 4, comma 1

Gli itinerari ciclabili, posti all'interno del centro abitato o di collegamento con i centri abitati limitrofi, possono comprendere le seguenti tipologie riportate in ordine decrescente rispetto alla sicurezza che le stesse offrono per l'utenza ciclistica:

- a) piste ciclabili in sede propria;*
- b) piste ciclabili su corsia riservata;*
- c) percorsi promiscui pedonali e ciclabili;*
- d) percorsi promiscui ciclabili e veicolari.*

Con l'obiettivo di realizzare percorsi che siano potenzialmente utilizzabili e appetibili dal più alto numero e dalla tipologia più diversificata di utenti, compresi soprattutto quelli che ad oggi non usano ancora la bici di tutte le età e abilità, la pianificazione della configurazione di rete proposta si basa:

- sull'utilizzo del **patrimonio stradale esistente**, in particolare quello a basso e bassissimo traffico motorizzato e sul recupero dei tracciati delle ferrovie dismesse;
- sull'individuazione di tratti o di interi itinerari dove è possibile realizzare una **segregazione completa** dello spazio dedicato alla circolazione della bicicletta, attraverso la realizzazione di una vera e propria **infrastruttura ciclabile** (piste ciclabili in sede propria) che garantisca massima sicurezza e comfort.

Inoltre, la scelta delle tipologie di sede ciclabile con cui articolare una rete o un itinerario della stessa deve tenere conto della sua eventuale appartenenza a reti ciclabili sovraordinate, di livello nazionale (Sistema Nazionale delle ciclovie turistiche e Bicalta) o europeo (EuroVelo). Infatti, la possibilità per un itinerario ciclabile di entrare a far parte di una rete nazionale o internazionale può essere vincolata al rispetto di determinati parametri imposti dalle relative normative di riferimento, che stabiliscono standard di progettazione e criteri di certificazione da applicare a ciascun itinerario per consentirne il suo inserimento. Di seguito si riportano alcuni parametri definiti dalla Direttiva MIT prot. 375 del 20.07.2017 - Allegato A per il Sistema Nazionale delle ciclovie turistiche in **Tabella 3.1** e dagli Standard di certificazione europea per gli itinerari EuroVelo in **Tabella 3.2**.


 STANDARD TECNICI DI PROGETTAZIONE <small>Allegato A - Direttiva MIT prot. 375 del 29 07 2017</small>	
8.2 SICUREZZA (punto a) PROTEZIONE DAL TRAFFICO MOTORIZZATO	Livello OTTIMO - tronco composto interamente da tratti in sede propria o promiscua con pedoni, fatte salve le intersezioni con la rete stradale che devono essere risolte con attraversamenti ciclabili o ciclopedonali in sicurezza
	Livello BUONO - tronco composto per un estensione max del 25% della lunghezza da tratti in promiscuo, limitatamente a strade a basso traffico < 500 veic/gg e basse velocità < 50 km/h
	Livello MINIMO - tronco composto da tratti in promiscuo, limitatamente a strade a basso traffico < 500 veic/gg e basse velocità < 50 km/h
(punto c) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	- Nel caso di ciclovia turistica con livello standard OTTIMO non è consentita la circolazione in promiscuo

Tabella 3.1 - Le tipologie di sede ciclabile nei requisiti del Sistema Nazionale Ciclovie Turistiche


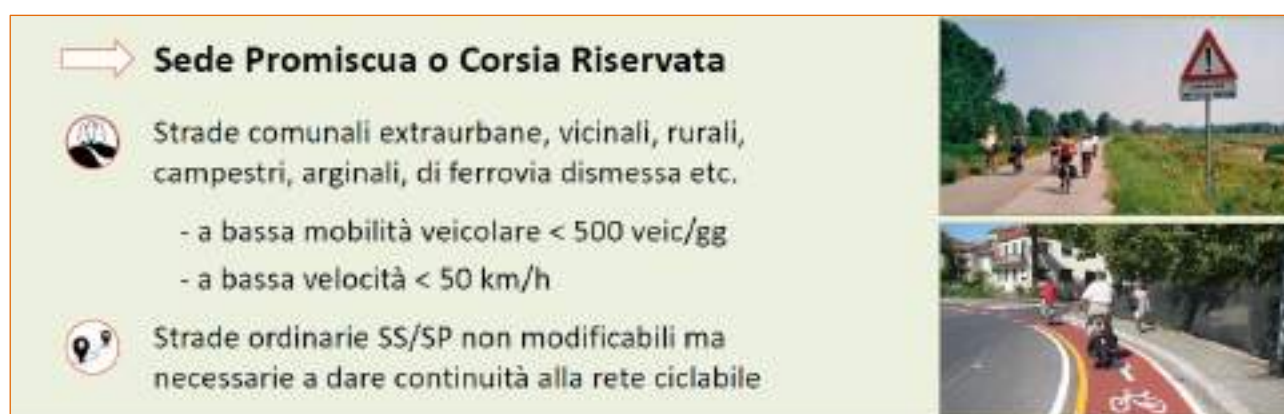
 STANDARD DI CERTIFICAZIONE EUROPEA	
1 INFRASTRUTTURA DELLA RETE 1.3 Livelli e velocità del traffico motorizzato, sicurezza delle intersezioni	Criterio ESSENZIALE - percorso promiscuo su strade con alti livelli di traffico e alte velocità < 50% tappa giornaliera e/o < 25% intera rete - percorso promiscuo su strade con livelli di traffico e velocità molto alti (> 10.000 veic/gg per limite > 30 km/h) < 10% tappa giornaliera
	Criterio IMPORTANTE - percorso promiscuo su strade con livelli di traffico e velocità alti (> 4.000 veic/gg per limite > 30 km/h) < 10% tappa giornaliera
	Criterio AGGIUNTIVO - la rete certificata non dovrebbe contenere nessun incrocio pericoloso o altamente pericoloso
	+ Ridotti limiti di velocità, bassa intensità di traffico e assenza di incroci pericolosi saranno valutati positivamente.

Tabella 3.2 - Le tipologie di sede ciclabile negli standard di certificazione europea per gli itinerari EuroVelo

3.1.1 Il criterio di scelta della sede promiscua e corsia riservata

Le strade esistenti utilizzate per costituire gli itinerari e le ciclovie della rete ciclabile sono quelle che, dopo opportuni ma contenuti interventi di compatibilità ciclabile, possono essere considerate come degli itinerari ciclabili quasi autonomi o a segregazione completa (molto simili a quelli in sede propria), tali da garantire livelli di sicurezza e comfort elevati e attrarre un elevato e diversificato numero di ciclisti e futuri ciclisti. Rientrano in questa categoria le strade comunali extraurbane, campestri, rurali, vicinali, di penetrazione agraria, arginali e di servizio ai canali, caratterizzate da una bassa o bassissima mobilità veicolare (inferiore ai 500 veicoli/giorno) e da ridotta velocità (inferiore ai 50 km/h) e, ove possibile, lungo le quali sussista il divieto di circolazione dei mezzi pesanti.







Lungo queste tipologie di strade l'itinerario ciclabile si sviluppa in sede promiscua con il modesto traffico veicolare o lungo una corsia riservata posta sul lato della strada e opportunamente segnalata.

Inoltre, la condivisione della sede stradale risulta obbligata anche quando, per garantire continuità all'itinerario e alla dorsale o per completare la struttura della rete ciclabile, è necessario percorrere una strada ordinaria (strade statali e provinciali extraurbane) che presenta una configurazione planimetrica non modificabile e pertanto non ammette la possibilità di un allargamento per la realizzazione di una pista ciclabile in sede propria. Di conseguenza questa categoria di strade sarà soggetta a interventi specifici e più radicali al fine di renderla compatibile con l'uso sicuro della bicicletta anche in sede promiscua.

3.1.2 Il criterio di scelta della sede propria

Nei casi in cui non esiste un'infrastruttura stradale con le caratteristiche descritte in precedenza (strade a bassa velocità e bassissimo traffico veicolare) o, pur esistendo, non risulta coerente con i requisiti di sicurezza, attrattività, linearità, continuità e confortevolezza, si ritiene preferibile realizzare tracciati in sede propria autonomi e segregati. La tipologia in sede propria è proposta anche nelle situazioni in cui, pur esistendo un collegamento stradale per raggiungere la destinazione prescelta, questo ha caratteristiche non coerenti con una possibile condivisione dello spazio stradale tra veicoli e biciclette (ad esempio per alto traffico, velocità elevate, bassi livelli di sicurezza etc.). Quando è possibile intervenire sulla sua configurazione tramite ridimensionamenti e allargamenti della piattaforma o sede stradale la pista in sede propria viene realizzata lungo lo sviluppo dell'infrastruttura stradale, nelle altre situazioni anche aprendo nuovi collegamenti dedicati al transito ciclabile.

<p> Sede Propria affiancata o non affiancata</p> <p> Infrastruttura stradale esistente</p> <ul style="list-style-type: none">- inadatta alla condivisione dello spazio con i veicoli- dotata di spazio a bordo strada o in adiacenza <p> Infrastruttura esistente ma non più interessata dal traffico veicolare o tracciato di ferrovia dismessa</p>	
---	---

Infine, nei casi in cui non sia possibile adeguarsi ai criteri richiamati lungo una porzione di itinerario la continuità è garantita dall'intermodalità con il trasporto pubblico su gomma e su ferro o con altri servizi dedicati al fine di garantire la percorribilità dell'itinerario, della ciclovía e/o della direttrice anche da parte dell'utenza debole e inesperta.

3.2 I REQUISITI DI PROGETTO DEGLI ITINERARI CICLABILI



DM 30 novembre 1999, n. 557
Art. 6, comma 6

In generale e con riferimento specifico alla tipologia delle strade indicata nel decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, è da osservare che:

- a) sulle autostrade, extraurbane ed urbane, e sulle strade extraurbane principali, la circolazione ciclistica è vietata, ai sensi dell'articolo 175 del suddetto decreto legislativo, e da indirizzare sulle relative strade di servizio;*
- b) sulle strade extraurbane secondarie e sulle strade urbane di scorrimento le piste ciclabili - ove occorrono - devono essere realizzate in sede propria, salvo i casi nei quali i relativi percorsi protetti siano attuati sui marciapiedi;*
- c) sulle strade urbane di quartiere e sulle strade locali extraurbane, le piste ciclabili possono essere realizzate oltre che in sede propria, anche su corsie riservate;*
- d) sulle strade locali urbane, le piste ciclabili - ove occorrono - devono essere sempre realizzate su corsie riservate.*

L'individuazione delle tipologie di sede ciclabile con cui articolare gli itinerari di un sistema di mobilità ciclistica è avvenuta attraverso lo studio di situazioni ricorrenti, presenti nei diversi contesti attraversati, al fine di ottenere una serie di "disegni" comuni in grado di definire un'identità unica per l'intero sistema ciclistico regionale.

Per fare ciò è stato realizzato un abaco di soluzioni tecniche semplici, appunto ricorrenti ma soprattutto funzionali, che costituiscono un insieme di soluzioni adeguate ai diversi casi riscontrati durante la fase di pianificazione degli itinerari.

Per elaborare questo abaco sono stati analizzati i diversi tipi di strade e sentieri carrabili ricompresi all'interno degli itinerari ciclabili, ed alle casistiche incontrate sono state associate diverse soluzioni tecniche per ciascuna tipologia di sede ciclabile.

Le soluzioni vengono proposte assegnando una rilevante importanza ai requisiti di sicurezza, che costituiscono un elemento essenziale ed imprescindibile per l'inserimento dell'itinerario ciclabile nella rete regionale. Questa importanza dovrà essere confermata anche nelle fasi di progettazione dell'itinerario ciclabile, nelle quali gli aspetti legati alla sicurezza dell'itinerario andranno approfonditi evidenziando i punti e tratti potenzialmente pericolosi, per i quali occorrerà predisporre opportuni interventi infrastrutturali o di moderazione e/o regolazione del traffico.

3.2.1 L'utilizzo degli spazi dell'infrastruttura stradale

La possibilità di realizzare dei percorsi ciclabili segregati in affiancamento alle strade esistenti dipende dalla configurazione degli elementi costitutivi dello spazio stradale (**Figura 3.1**). Infatti, a seconda delle dimensioni di questi ultimi la sede ciclabile può essere ricavata intervenendo sulla piattaforma stradale, ad esempio con una riduzione delle dimensioni della carreggiata se funzionalmente possibile e in accordo con l'ente gestore, o recuperando i margini laterali attraverso un ridimensionamento di banchine, spartitraffico, etc. Inoltre, è possibile utilizzare parte della sede stradale disponibile, quando di larghezza sufficientemente ampia, attraverso una riconfigurazione delle fasce di pertinenza, oppure prevedere un allargamento della sede stradale stessa oltre il confine stradale, ricorrendo anche all'esproprio o ad interventi infrastrutturali più rilevanti nel caso di corpo stradale in trincea o a mezza costa.

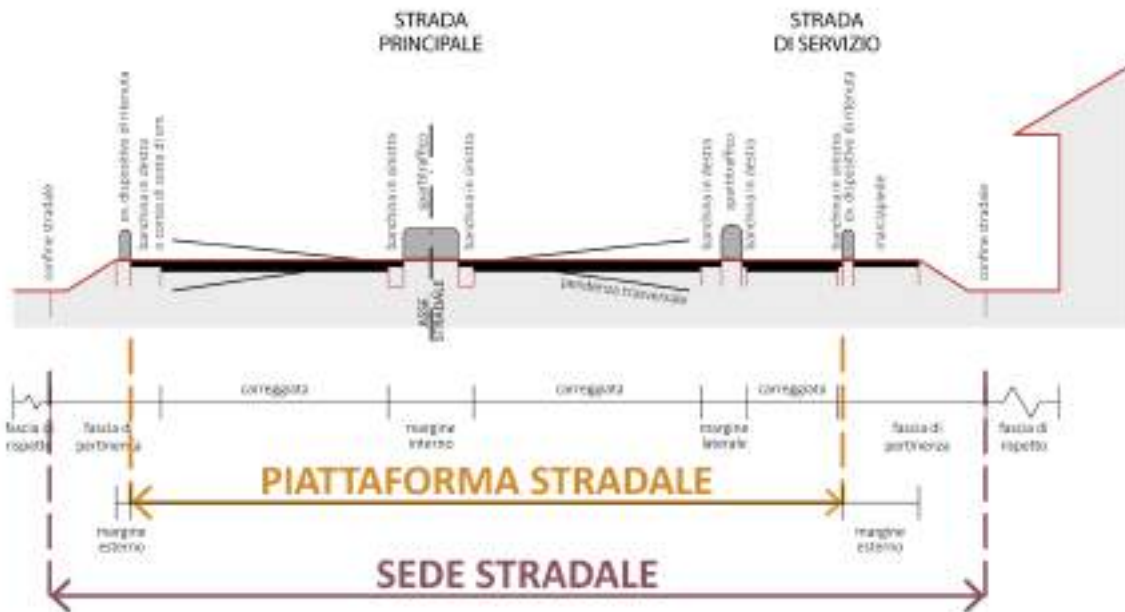


Figura 3.1 - Gli spazi dell'infrastruttura stradale

È importante osservare che in Sardegna il patrimonio stradale ordinario (strade statali, provinciali e comunali extraurbane) si articola secondo una diversificata configurazione tipologica, spesso non riconducibile alle categorie previste dalla normativa (DM 5/11/2001). Queste infrastrutture presentano larghezze della carreggiata di dimensioni variabili e spesso sono prive di alcuni elementi costitutivi, tra cui in particolare le banchine laterali. Queste ultime, quando presenti e regolarmente dimensionate, raramente sono pavimentate ma per lo più in terreno naturale. In conclusione, le tipologie di intervento devono adattarsi alla varietà di configurazioni presenti e spesso richiedono un inevitabile allargamento dello spazio stradale.

Le tipologie di intervento sul patrimonio stradale esistente per l'inserimento di una sede ciclabile autonoma e segregata (pista ciclabile in sede propria o corsia riservata) si possono riassumere in:

- **Interventi di modifica della piattaforma stradale:**
 1. Ridimensionamento della carreggiata e delle corsie veicolari, con eventuale declassamento funzionale della strada in accordo con l'ente gestore e verificata la compatibilità con i dati di volumi di traffico (TGM) di progetto/gestione della strada.
 2. Riduzione degli spazi di margine laterale (banchina, spartitraffico, etc.).
 3. Allargamento della piattaforma stradale su spazi della sede stradale, con eventuale ripristino del sistema di smaltimento delle acque meteoriche in caso di tombatura delle cunette laterali.
- **Interventi di modifica della sede stradale:**
 4. Allargamento degli spazi della sede stradale (fascia di pertinenza) entro il confine stradale.
 5. Allargamento della sede stradale oltre il confine stradale, anche attraverso l'esproprio.
 6. Allargamento della sede stradale in trincea attraverso scavo di sbancamento.
 7. Allargamento della sede stradale a mezza costa attraverso l'utilizzo di strutture a sbalzo.



Figura 3.2 - Inserimento pista ciclopedonale affiancata al corpo stradale mediante gli interventi n. 1 e 3



Figura 3.3 - Inserimento pista in sede propria monodirezionale affiancata al marciapiede mediante l'intervento n. 1



Figura 3.4 - Inserimento pista in sede propria bidirezionale affiancata al marciapiede mediante l'intervento n. 5

3.3 PISTA CICLABILE IN SEDE PROPRIA



DM 30 novembre 1999, n. 557
Art. 6, comma 2

La pista ciclabile può essere realizzata: a) in sede propria, ad unico o doppio senso di marcia, qualora la sua sede sia fisicamente separata da quella relativa ai veicoli a motore ed ai pedoni, attraverso idonei spartitraffico longitudinali fisicamente invalicabili.

La pista ciclabile in sede propria, monodirezionale o bidirezionale, presenta una sede ciclabile segregata e separata dalle corsie veicolari e pedonali attraverso uno spartitraffico longitudinale invalicabile. Come da normativa di riferimento, in una pista in sede propria monodirezionale la larghezza minima della corsia ciclabile è pari a 1,50 metri, compresa la striscia di margine; tale dimensione è riducibile a 1,25 metri nel caso in cui si tratti di due corsie contigue, dello stesso od opposto senso di marcia, per una larghezza complessiva minima di 2,50 metri. I parametri definiti dalla normativa di settore possono essere considerati come il livello minimo con cui progettare una pista ciclabile in sede propria all'interno degli itinerari di livello regionale, fermo restando che in relazione ai flussi di ciclisti previsti e per elevare il livello di qualità dell'itinerario possono essere proposte larghezze superiori, pari a 2,00/2,50 metri per le monodirezionali e 3,00/3,50 metri per la bidirezionale. Inoltre, lungo queste piste ciclabili l'eventuale presenza di strutture orizzontali o altri ostacoli deve garantire un'altezza libera di almeno 2,20 metri dal piano ciclabile.

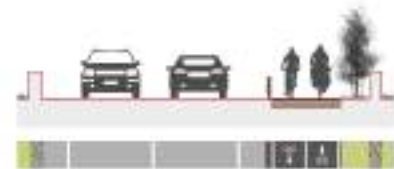
Inoltre, nel caso di itinerari appartenenti a reti ciclabili o ciclovie di scala nazionale (Bicitalia, Sistema Nazionale delle ciclovie turistiche) o europea (EuroVelo), la progettazione di piste ciclabili in sede propria dovrà tenere conto dei requisiti e degli standard tecnici imposti dalla relativa normativa di riferimento, di cui si riportano alcune indicazioni in **Tabella 3.3**.

La pista ciclabile in sede propria può essere distinta in due tipologie principali:

- in affiancamento o allargamento del corpo stradale esistente ma separata fisicamente dalle corsie veicolari e pedonali, a corsia unica per senso di marcia (a) o a doppio senso di marcia (b). La pista è realizzata utilizzando del tutto o in parte gli spazi disponibili della piattaforma o della sede stradale o gli spazi disponibili oltre la sede stessa, qualora non sufficiente.
- non in affiancamento, denominata anche *greenway* o via verde, posta lontana da strade a traffico motorizzato. La pista bidirezionale (c) è realizzata tramite la definizione di un nuovo tracciato oppure riutilizzando il sedime dismesso di un tracciato stradale o ferroviario non riutilizzato o di un sentiero posto all'interno di un parco o di una zona protetta, spesso in condivisione con i pedoni.



a.



b.



c.


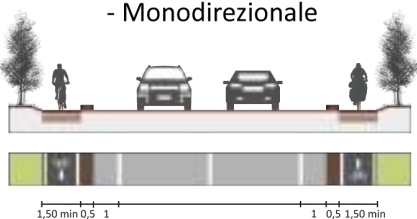
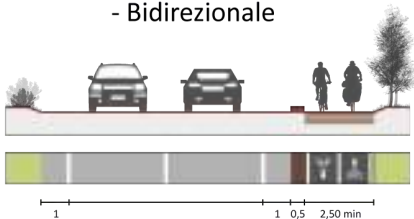


 STANDARD TECNICI DI PROGETTAZIONE <small>Allegato A - Direttiva MIT prot. 375 del 20/07/2017</small>	
<p>B.2 SICUREZZA punto c) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE</p> <p>↓</p> <p>Tratti in sede propria</p> <p>Ulteriori requisiti:</p>	<p>Livello OTTIMO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Larghezza min: 2,50 m Monodirezionale, 3,50 m Bidirezionale - Assenza di curve pericolose e per intersezioni su strade a velocità > 50 km/h e carreggiata > 7,00 m obbligo di sovrappasso/sottopasso - Rispetto del DM 30/11/99, n.557
	<p>Livello BUONO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Larghezza min: 2,00 m Monodirezionale, 3,00 m Bidirezionale - Assenza di curve pericolose, possibilità di intersezioni semaforizzate su strade a velocità > 50 km/h e carreggiata > 7,00 m - Rispetto del DM 30/11/99, n.557
	<p>Livello MINIMO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rispetto del DM 30/11/99, n.557 in termini di larghezza minima, raggi, pendenze trasversali etc.
	<ul style="list-style-type: none"> - In corrispondenza di attraversamenti urbani la ciclovia deve possedere standard tecnici almeno di livello BUONO - Lungo tutta la ciclovia deve essere garantita un'altezza libera min. di 2,20 m dal piano ciclabile - Puntuali restringimenti, mai < 1,00 m e limitati longitudinalmente ai 30 m o alla lunghezza dei ponti, possono essere presenti ma segnalati adeguatamente.

Tabella 3.3 - La pista ciclabile in sede propria nei requisiti del Sistema Nazionale Ciclovie Turistiche

3.3.1 Pista ciclabile in sede propria in affiancamento e/o allargamento del corpo stradale esistente

La pista ciclabile in affiancamento alla strada, ad unico o doppio senso di marcia, è realizzata all'interno della sede stradale attraverso la riduzione della carreggiata, se funzionalmente possibile, e l'utilizzo di parte degli spazi della piattaforma stradale e della sede stradale, oppure attraverso un allargamento della stessa sede stradale (**Figura 3.5** e **Figura 3.6**). In entrambi i casi è d'obbligo l'inserimento di un cordolo o barriera di protezione e separazione dalla carreggiata stradale adibita al traffico dei veicoli motorizzati, che aumenta notevolmente il livello di sicurezza dei ciclisti. Per quanto riguarda la pavimentazione si predilige l'utilizzo di bitume/asfalto drenante di spessore adeguato, simile a quello della strada esistente o eventualmente colorato per distinguerlo dalle corsie motorizzate.

TIPOLOGIE	- Monodirezionale	- Bidirezionale
		
DIMENSIONI MINIME	1,50 m riducibile a 1,00 m per brevi tratti opportunamente segnalati	2,50 m riducibile a 2,00 m per brevi tratti opportunamente segnalati
SEPARAZIONE	Spartitraffico fisicamente invalicabile di larghezza 0,50 m	
PAVIMENTAZIONE	Bitume/asfalto drenante di colore simile alla strada esistente o di colore utile a distinguere il tracciato ciclabile dalle corsie veicolari	
SEGNALETICA ORIZZONTALE	 Linee di margine, mezzzeria, simbolo bici e frecce di colore bianco	
SEGNALETICA VERTICALE	 I segnali d'obbligo PISTA CICLABILE e FINE pista ciclabile indicano l'inizio e la fine della pista riservata ai velocipedi	
PROTEZIONE LATERALE	In situazioni di pericolosità si prevede l'utilizzo di barriere di protezione laterale con guard-rail in metallo o staccionata lignea a seconda dei contesti ambientali	
ULTERIORI INTERVENTI	<ul style="list-style-type: none"> - Alberatura utile a fornire ombra lungo il percorso - Sistema di smaltimento delle acque meteoriche 	

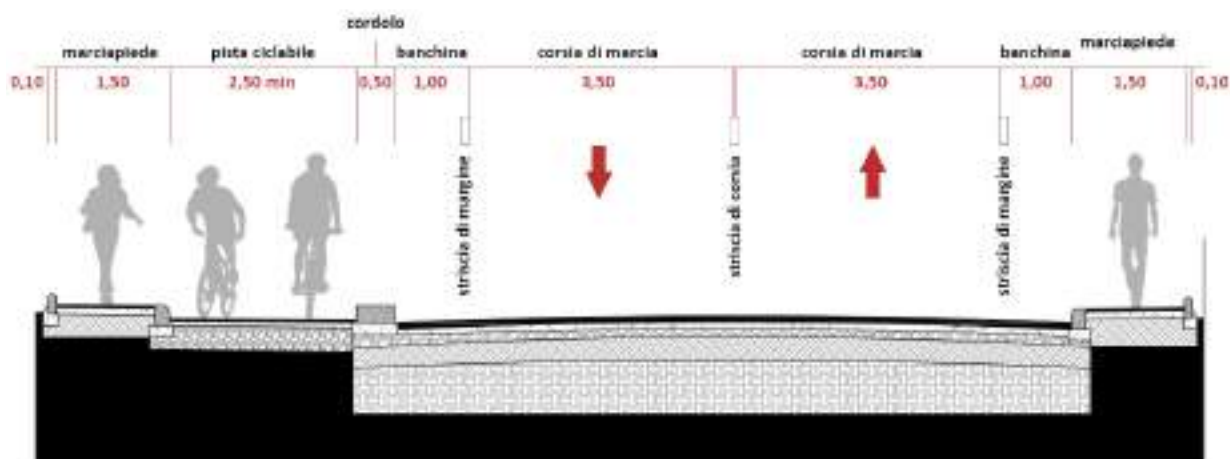


Figura 3.5 - Sezione tipo pista ciclabile bidirezionale in sede propria affiancata al corpo stradale esistente (strada tipo C2 come definita dal D. M. del 5-11-2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade")



Figura 3.6 - Dettaglio costruttivo pista ciclabile bidirezionale in sede propria affiancata al corpo stradale esistente

Nella definizione di un itinerario ciclabile in ambito extraurbano, la pista ciclabile in sede propria può essere realizzata in affiancamento del corpo stradale esistente secondo le seguenti casistiche:

- possibilità di ridimensionare gli elementi costitutivi della piattaforma stradale: la pista ciclabile è inserita all'interno della piattaforma stradale con banchine (**A1**) tramite il suo risezionamento (riduzione degli spazi di carreggiata o dei margini laterali);
- possibilità di allargare la piattaforma stradale su spazi propri della sede stradale: la pista ciclabile è inserita a lato della piattaforma stradale tramite il suo allargamento (**A2**), con eventuale spostamento della cunetta laterale o ricostituzione del sistema di smaltimento delle acque meteoriche (**A3**) nel caso in cui si richieda la sua tombatura;
- possibilità di allargare la sede stradale entro i confini stradali e/o oltre gli stessi, anche mediante esproprio: la pista ciclabile è inserita a lato della piattaforma stradale tramite l'allargamento della sede stradale (**A4**), con eventuale scavo di sbancamento qualora si tratti di corpo stradale in trincea (**A5**) o con utilizzo di struttura a sbalzo nel caso di corpo stradale a mezza costa (**A10** e **A11**);
- possibilità di ridimensionare gli elementi costitutivi della piattaforma stradale su ponte, viadotto etc.: la pista ciclabile è inserita all'interno della piattaforma stradale (**A7**) tramite il suo risezionamento (riduzione larghezza banchina, carreggiata etc.);

- impossibilità di ridimensionare gli elementi costitutivi della piattaforma stradale su ponte, viadotto etc.: la pista ciclabile è inserita a lato della piattaforma stradale tramite l'allargamento della sede stradale con utilizzo di modulo prefabbricato (A8) o struttura reticolare (A9) a sbalzo.

*I codici riportati in grassetto fra parentesi fanno riferimento alle sezioni tipologiche rappresentate secondo lo stato di fatto e lo stato di progetto nella **Tavola 19.1 Abaco delle soluzioni tecniche adottate: sezioni tipologiche** | La sede propria affiancata del Piano della Mobilità Ciclistica della Regione Sardegna, che si allega al presente documento.*

Nel caso in cui l'allargamento della sede stradale debba essere eseguito attraverso la realizzazione di strutture a sbalzo, è possibile optare per differenti soluzioni tecnologiche, tra cui ponte, mensola e piastra ciclabile di cui si riportano di seguito alcune sezioni tipo (**Figura 3.7**, **Figura 3.8** e **Figura 3.9**). Inoltre, si ricorda che l'adozione di particolari soluzioni tecnologiche può essere l'occasione per caratterizzare l'itinerario attraverso realizzazioni di elevata qualità architettonica e interventi di inserimento paesaggistico, auspicati anche dai requisiti di qualità del SNCT come indicato in **Tabella 3.4**.

 SNCT		STANDARD TECNICI DI PROGETTAZIONE <small>Allegato A - Direttiva MIT prot. 275 del 20.07.2017</small>	
B.1 ATTRATTIVITÀ punto a) QUALITÀ ARCHITETTONICA E PAESAGGISTICA		Livello OTTIMO	L'attrattività della ciclovia può essere migliorata attraverso la qualità del progetto architettonico dell'itinerario, delle opere d'arte o delle strutture più significative insistenti lungo il percorso della ciclovia, o dalla realizzazione di interventi di inserimento paesaggistico. La presenza di manufatti od opere qualificati da progetti architettonici o di inserimento paesaggistico assegna al tronco la qualifica di "ottimo".

Tabella 3.4 - La qualità architettonica nei requisiti del Sistema Nazionale Ciclovie Turistiche

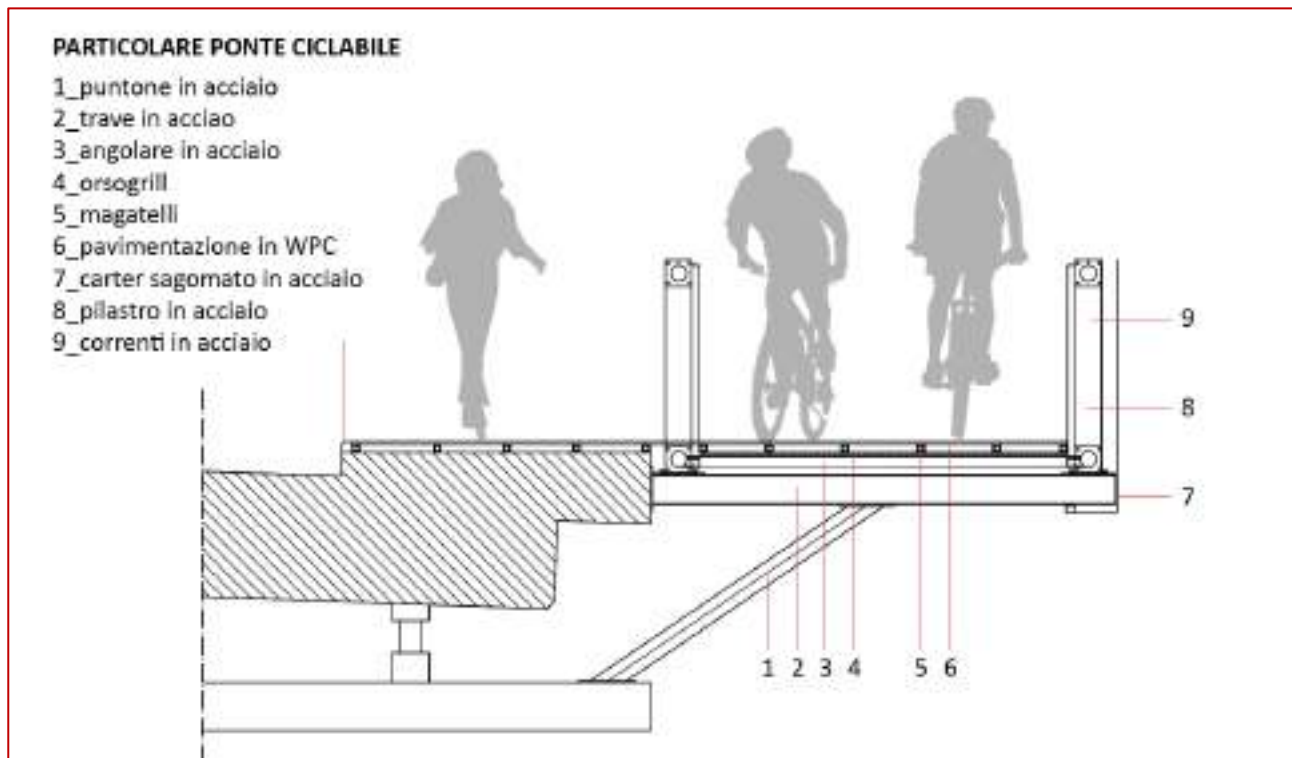


Figura 3.7 - Dettaglio costruttivo di ponte ciclabile (Fonte: progetto CicOlbia)

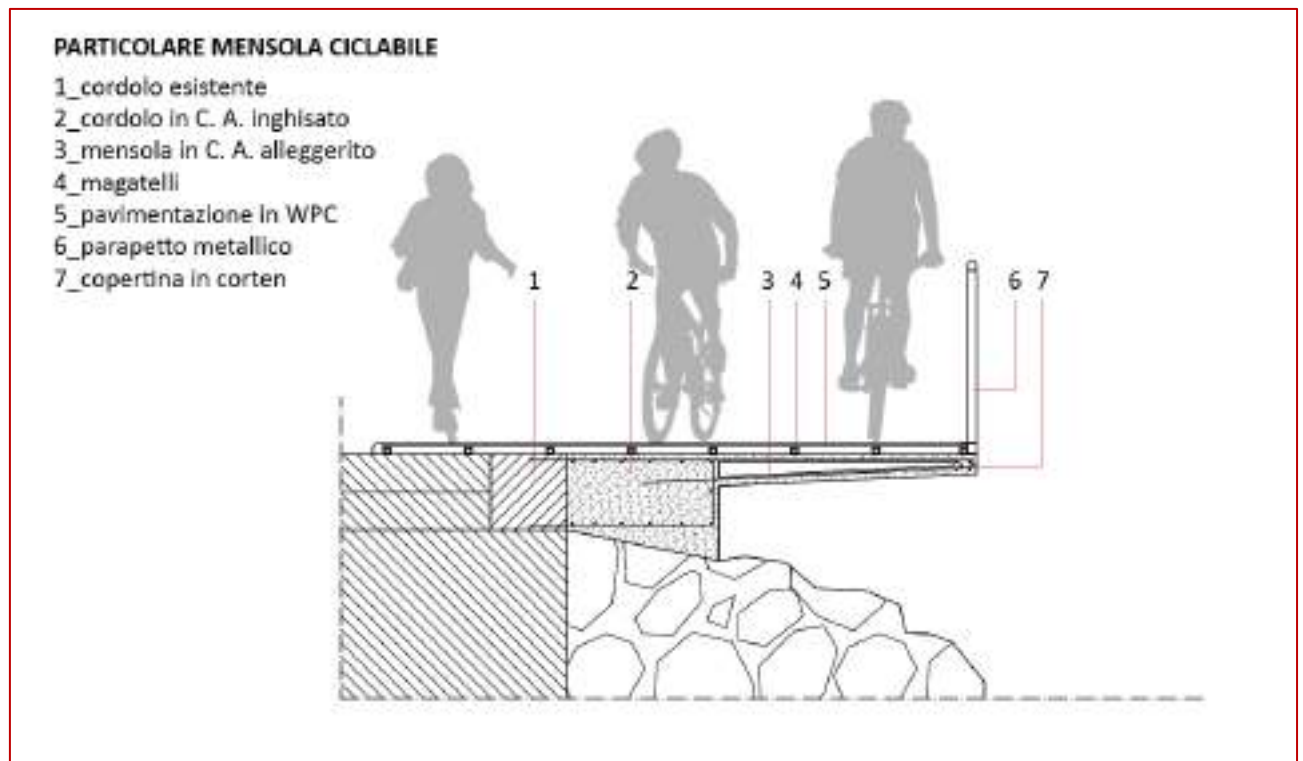


Figura 3.8 - Dettaglio costruttivo di mensola ciclabile (fonte: progetto CicOlbia).

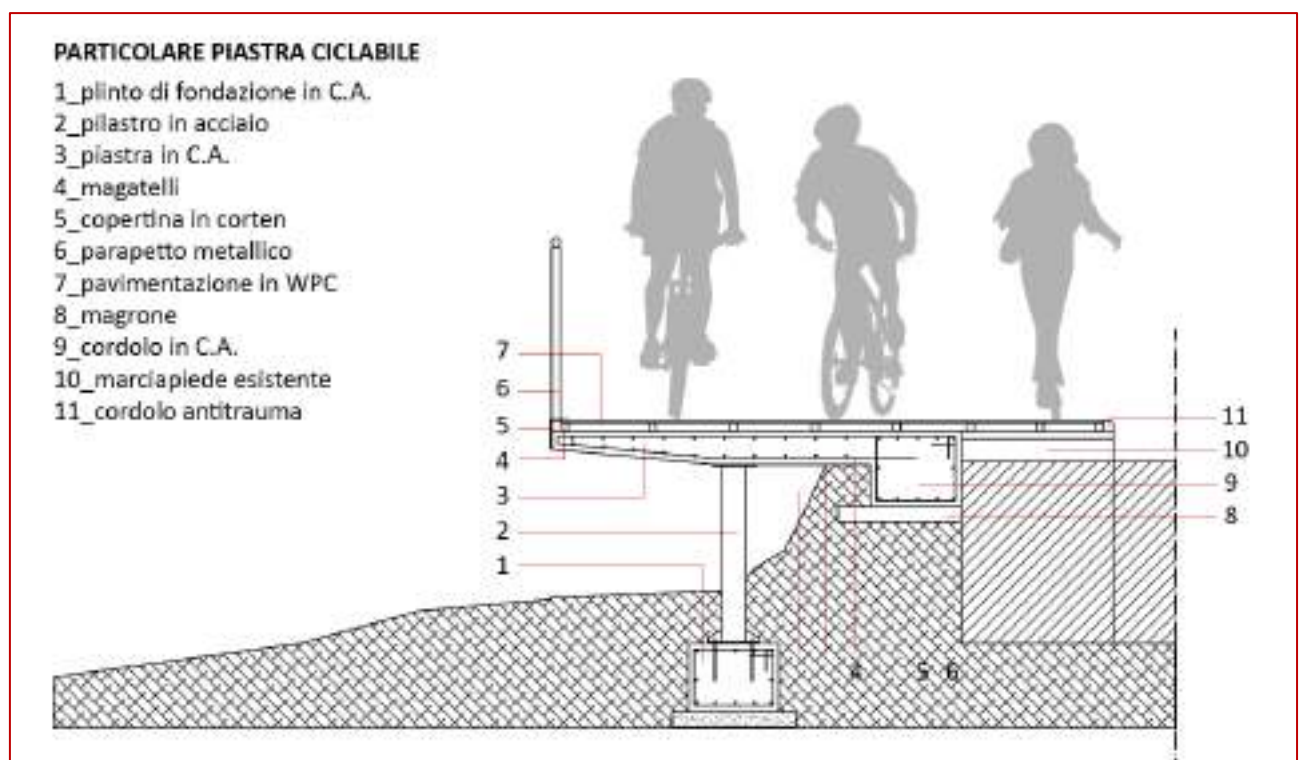

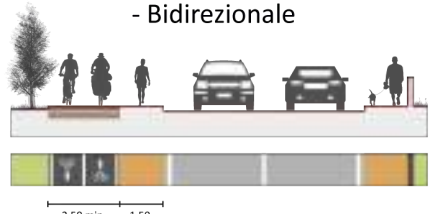




Figura 3.9 - Dettaglio costruttivo di piastra ciclabile (fonte: progetto CicOlbia)

3.3.2 Pista ciclabile in sede propria in affiancamento al marciapiede

La pista ciclabile in affiancamento può essere realizzata all'interno della sede stradale anche mediante l'allargamento della fascia di pertinenza e l'inserimento della sede ciclabile accanto al marciapiede dedicato al transito pedonale. In questo caso la pista ciclabile si colloca a quota marciapiede e dovrà rimanere tale anche in corrispondenza dei passi carrai o delle intersezioni con la viabilità minore traversante. Inoltre, può essere opportuno distinguere la sede ciclabile da quella pedonale anche attraverso l'utilizzo di differenti pavimentazioni al fine di evitare pericolose interferenze tra le differenti tipologie di utenza (**Figura 3.10** e **Figura 3.11**).

<p>TIPOLOGIE</p>	<p>- Monodirezionale</p> 	<p>- Bidirezionale</p> 
<p>DIMENSIONI MINIME</p>	<p>1,50 m riducibile a 1,00 m per brevi tratti opportunamente segnalati</p>	<p>2,50 m riducibile a 2,00 m per brevi tratti opportunamente segnalati</p>
<p>SEPARAZIONE</p>	<p>Si ritiene debba valere anche in questo caso la separazione dalla carreggiata tramite spartitraffico fisicamente invalicabile di larghezza 0,50 m. È opportuno valutare le modalità di divisione dello spazio ciclabile da quello pedonale</p>	
<p>PAVIMENTAZIONE</p>	<p>- Bitume/asfalto drenante di colore utile a distinguere la corsia ciclabile dalla corsia pedonale - Stabilizzato misto cava nei contesti di particolare pregio ambientale</p>	
<p>SEGNALETICA ORIZZONTALE</p>	 <p>Linee di margine, mezzeria, simbolo bici e frecce di colore bianco per pavimentazioni in bitume/asfalto</p>	
<p>SEGNALETICA VERTICALE</p>	 <p>I segnali d'obbligo PISTA CICLABILE CONTIGUA AL MARCIAPIEDE e FINE pista ciclabile contigua al marciapiede indicano l'inizio e la fine della pista riservata ai velocipedi parallela ad un percorso riservato ai pedoni</p>	
<p>PROTEZIONE LATERALE</p>	<p>In situazioni di pericolosità si prevede l'utilizzo di barriere di protezione laterale con guard-rail in metallo o staccionata lignea a seconda dei contesti ambientali</p>	
<p>ULTERIORI INTERVENTI</p>	<p>- Alberatura utile a fornire ombra lungo il percorso</p>	

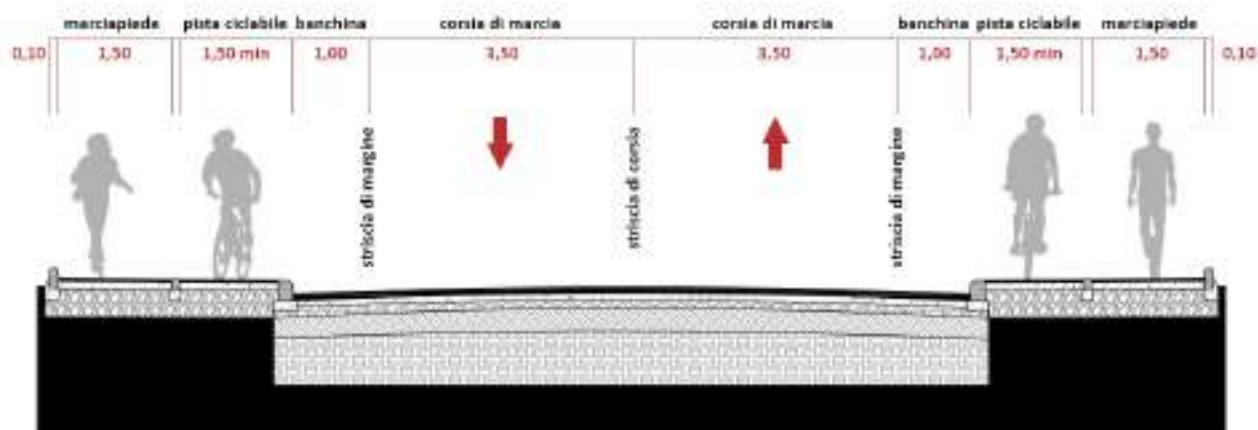


Figura 3.10 - Sezione tipo pista ciclabile monodirezionale in sede propria affiancata al marciapiede



Figura 3.11 - Dettaglio costruttivo pista ciclabile bidirezionale in sede propria affiancata al marciapiede

Nella definizione di un itinerario ciclabile in ambito extraurbano, la pista ciclabile in sede propria può essere realizzata in affiancamento al marciapiede secondo la seguente modalità:

- possibilità di ridimensionare gli elementi della sede stradale o di allargare la stessa entro i confini stradali e/o oltre gli stessi: la pista ciclabile è inserita in affiancamento del marciapiede tramite il suo allargamento e l'affiancamento della sede ciclabile ai flussi pedonali (A6).

*I codici riportati in grassetto fra parentesi fanno riferimento alle sezioni tipologiche rappresentate secondo lo stato di fatto e lo stato di progetto nella **Tavola 19.1 Abaco delle soluzioni tecniche adottate: sezioni tipologiche** | La sede propria affiancata del Piano della Mobilità Ciclistica della Regione Sardegna, che si allega al presente documento.*

3.3.3 Pista ciclabile in sede propria non in affiancamento

La pista ciclabile non in affiancamento è una sede ciclabile posta lontana da strade a traffico motorizzato (Figura 3.12 e Figura 3.13). In questo caso la pista a doppio senso di marcia può essere realizzata attraverso la definizione di un nuovo tracciato oppure tramite il riutilizzo del sedime dismesso di un tracciato ferroviario non riutilizzato, di una strada non più interessata dal traffico veicolare o di un sentiero posto all'interno di un parco o di una zona protetta.



Figura 3.12 - Sezione tipo pista in sede propria non affiancata

<p>TIPOLOGIE</p>	<p style="text-align: center;">- Bidirezionale</p>
<p>DIMENSIONI MINIME</p>	<p>2,50 m riducibile a 2,00 m per brevi tratti opportunamente segnalati</p>
<p>PAVIMENTAZIONE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bitume/asfalto drenante nel caso in cui il materiale sia già presente o congruo al contesto di inserimento - Stabilizzato misto cava nei contesti di particolare pregio ambientale
<p>SEGNALETICA ORIZZONTALE</p>	<p>Linee di margine, mezzera, simbolo bici e frecce di colore bianco per pavimentazioni in bitume/asfalto</p>
<p>SEGNALETICA VERTICALE</p>	<p>I segnali d'obbligo PISTA CICLABILE e FINE pista ciclabile indicano l'inizio e la fine della pista riservata ai velocipedi</p>
<p>PROTEZIONE LATERALE</p>	<p>In situazioni di pericolosità si prevede l'utilizzo di barriere di protezione laterale con guard-rail in metallo o staccionata lignea a seconda dei contesti ambientali</p>
<p>ULTERIORI INTERVENTI</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alberatura utile a fornire ombra lungo il percorso - Sistema di smaltimento acque meteoriche - Adeguata illuminazione di tratti in galleria lungo ferrovia dismessa

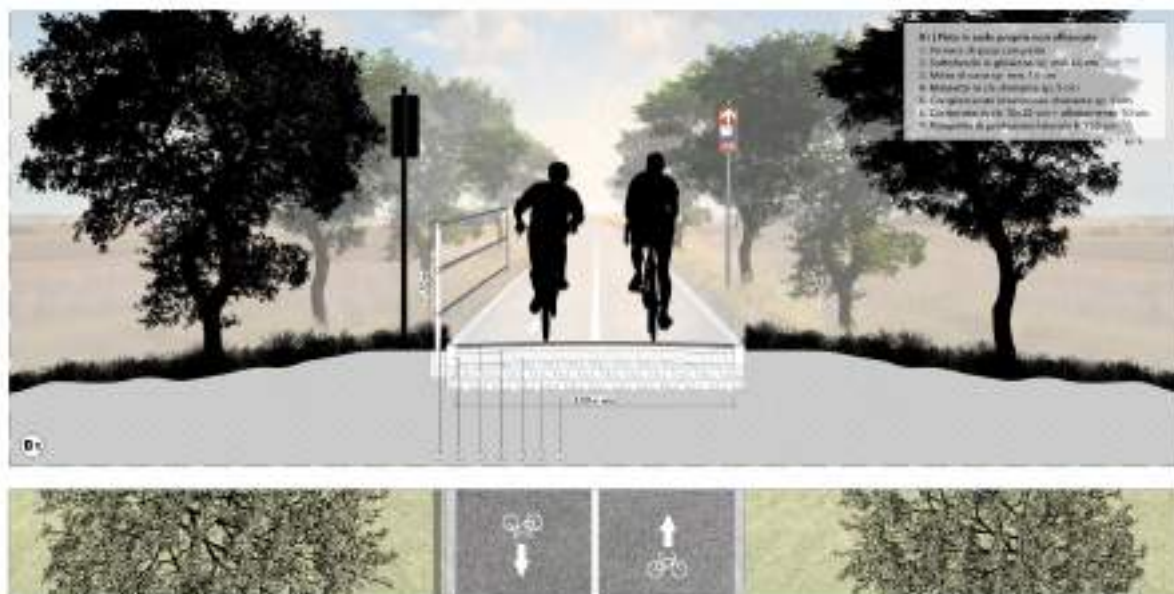


Figura 3.13 - Dettaglio costruttivo pista ciclabile in sede propria non affiancata

Nella definizione di un itinerario ciclabile in ambito extraurbano, la pista ciclabile in sede propria può essere realizzata secondo le seguenti casistiche:

- presenza di elementi della sede stradale posti a quota inferiore rispetto al piano stradale: la pista ciclabile è inserita a quota inferiore rispetto alla piattaforma stradale (**B1**), previa messa in opera di apposito sottofondo ed eventuale spostamento della cunetta laterale o sistemazione della stessa con sistema di smaltimento delle acque meteoriche nel caso di tombatura;
- presenza di un tracciato stradale non più riconoscibile (ad esempio un tracciato di ferrovia dismessa semi-scomparso) o definizione di un nuovo tracciato stradale: l’inserimento della pista ciclabile richiede la costituzione del corpo stradale o il suo ripristino mediante eliminazione della vegetazione (tramite disboscamento, pulizia, eventuale livellamento etc.), ricostruzione dei bordi e messa in opera di apposito sottofondo (**B2**);
- presenza di un tracciato stradale non più interessato dal traffico motorizzato: la pista ciclabile è realizzata sul sedime esistente (**B3**) anche attraverso il recupero e riutilizzo del sedime di strade di bonifica, arginali o di servizio ai canali (**B4** e **B5**). In questo caso il percorso può essere realizzato anche in promiscuità con i pedoni, attraverso un opportuno incremento delle dimensioni in sezione e predisposizione di apposita segnaletica, come previsto dalla normativa;
- presenza di un tracciato di ferrovia dismessa ancora visibile e recuperabile: la pista ciclabile è realizzata sul sedime esistente attraverso la sistemazione della piattaforma ferroviaria e l’eventuale suo allargamento per raggiungere una larghezza ottimale (**B6**). Nel caso in cui sia ancora presente parte della sovrastruttura ferroviaria, questa va rimossa e opportunamente smaltita (**B7**). Le opere ferroviarie riutilizzate (gallerie, ponti, viadotti, trincee e rilevati, etc.) devono essere opportunamente messe in sicurezza attraverso verifica ed eventuale consolidamento strutturale. Inoltre, nei tratti in galleria occorre prevedere un’adeguata illuminazione del percorso (**B12**) come rappresentato in **Figura 3.14**;
- presenza di sentieri e/o percorsi sviluppati all’interno di parchi o zone protette e aree di particolare pregio ambientale: la pista ciclabile è realizzata sul sedime esistente, anche in promiscuità con i pedoni attraverso la costituzione di percorsi ciclopedonali (**B9**), seguendo le indicazioni disposte dall’ente gestore dell’area o da eventuale Piano del Parco o Piano di Gestione SIC/ZPS. In queste situazioni sarà necessario prestare attenzione all’inserimento paesaggistico e ambientale del percorso nel contesto di

riferimento, in particolare nella scelta della pavimentazione, degli elementi di protezione e di arredo e delle essenze arboree utili ad ombreggiare il percorso.

*I codici riportati in grassetto fra parentesi fanno riferimento alle sezioni tipologiche rappresentate secondo lo stato di fatto e lo stato di progetto nella **Tavola 19.2 Abaco delle soluzioni tecniche adottate: sezioni tipologiche** | La sede propria non affiancata del Piano della Mobilità Ciclistica della Regione Sardegna, che si allega al presente documento.*

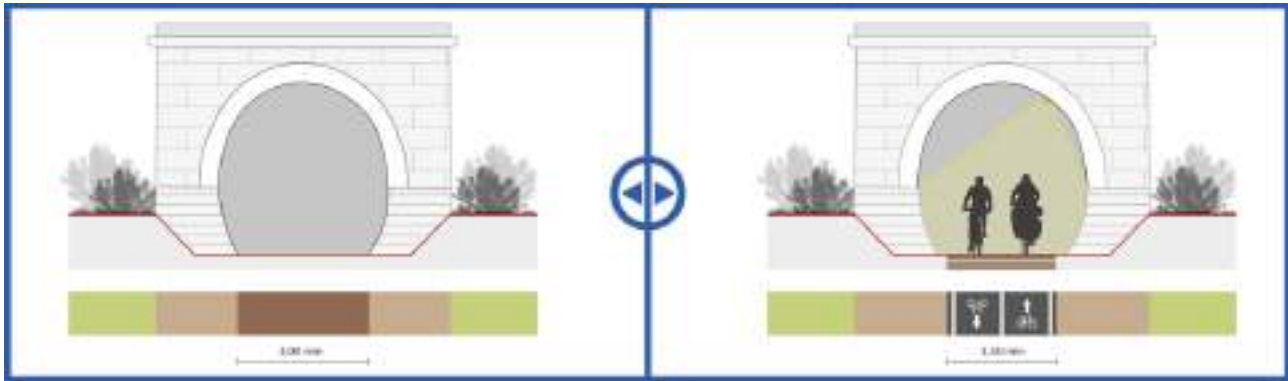


Figura 3.14 - Percorso verde in galleria con installazione di impianto di illuminazione (proiettore e portalamпада con staffa fissata alla parete)

Nei casi di recupero di un tracciato di ferrovia dismessa o di un tracciato stradale di bonifica, arginale o di servizio ai canali, la conversione in pista ciclabile non affiancata, sempre da concordare con l'ente gestore, è soggetta alla verifica che il sedime esistente non sia divenuto oggetto di utilizzo da particolari categorie di utenti, come frontisti e agricoltori che devono accedere ai fondi agricoli, o non sia interessato dal transito di mezzi d'opera di personale autorizzato ad effettuare interventi di manutenzione. In questo caso l'intervento dovrà risultare compatibile con la funzione attuale e potrebbe richiedere la definizione particolari limitazioni di utilizzo e/o transito; laddove non sia possibile imporre limitazioni d'uso sarà necessario optare per un transito ciclabile in sede promiscua con i veicoli a motore.

3.3.4 Pista ciclabile e pedonale in sede propria non in affiancamento

La pista in sede propria non affiancata può accogliere anche i flussi pedonali, previa predisposizione di apposita segnaletica e di una larghezza adeguatamente incrementata rispetto ai minimi fissati per le piste ciclabili. In questo caso si costituisce un percorso promiscuo riservato alla circolazione dei pedoni e dei ciclisti, di norma realizzato all'interno di parchi, aree naturali, zone protette o zone a traffico prevalentemente pedonale e quando la ridotta entità del traffico ciclistico non richieda la realizzazione di specifici percorsi ciclabili.



Figura 3.15 - Sezione tipo pista in sede propria non affiancata ciclopedonale

TIPOLOGIE	<p style="text-align: center;">- Bidirezionale</p>
DIMENSIONI MINIME	2,50 m riducibile a 2,00 m per brevi tratti opportunamente segnalati + 1,50 m per il transito pedonale per un totale di 4,00 m
SEPARAZIONE	È opportuno valutare le modalità di divisione dello spazio ciclabile da quello pedonale, al fine di favorire la chiara percezione degli stessi e limitare i rischi di interferenza tra le due tipologie di utenza
PAVIMENTAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - Bitume/asfalto drenante di colore utile a distinguere la corsia ciclabile dalla corsia pedonale - Stabilizzato misto cava nei contesti di particolare pregio ambientale
SEGNALETICA ORIZZONTALE	<p>Può essere utile identificare gli spazi ciclabili e quelli pedonali con pittogrammi di colore bianco su pavimentazioni in bitume/asfalto</p>
SEGNALETICA VERTICALE	<p>I segnali d'obbligo PERCORSO PEDONALE E CICLABILE e FINE percorso pedonale e ciclabile indicano l'inizio e la fine del percorso riservato ai pedoni e alla circolazione dei velocipedi</p>
PROTEZIONE LATERALE	In situazioni di pericolosità si prevede l'utilizzo di barriere di protezione laterale con guard-rail in metallo o staccionata lignea a seconda dei contesti ambientali
ULTERIORI INTERVENTI	- Alberatura utile a fornire ombra lungo il percorso

Rientrano in questa categoria anche le cosiddette “vie verdi” o “*greenways*”, percorsi chiusi al traffico motorizzato ed indirizzati generalmente non solo al transito ciclistico ma anche ad altre tipologie di utenti tra cui pedoni, escursionisti a cavallo etc. Le vie verdi, definibili come “percorsi piacevoli dal punto di vista ambientale”, sono contraddistinte dalle seguenti caratteristiche:

- la sicurezza, in quanto percorsi fisicamente separati dalla rete stradale ordinaria dedicati esclusivamente a utenti non motorizzati;
- l'accessibilità, per tutte le tipologie di utenti con diverse caratteristiche e abilità;
- la "circolazione dolce", legata ad esempio alle pendenze moderate, che consente di fruire "lentamente" i percorsi offrendo un diverso punto di vista sui paesaggi circostanti;
- la multiutenza, in quanto le *greenways* sono generalmente percorsi aperti a tutte le tipologie di utenti (pedoni, ciclisti, escursionisti a cavallo, ecc.), anche se in situazioni particolari alcuni utenti possono essere esclusi;
- il recupero di infrastrutture e strutture esistenti, quali sentieri, strade storiche, alzaie, linee ferroviarie dismesse, strade rurali minori, ecc., per la realizzazione dei percorsi e delle strutture di servizio (luoghi di sosta e ristoro, punti informativi, ecc.);
- l'integrazione con l'ambiente naturale, che permette alle *greenways* di offrire un accesso rispettoso alle aree di particolare pregio naturale e svolgere un'importante funzione educativa consentendo una conoscenza e una fruizione sostenibile del territorio.



Figura 3.16 - Dettaglio costruttivo pista in sede propria non affiancata ciclopedonale con pavimentazione in stabilizzato misto cava
 Nella definizione di un itinerario ciclabile in ambito extraurbano, la pista ciclabile e pedonale in sede propria può essere realizzata secondo le seguenti casistiche:

- presenza di un tracciato stradale non interessato dal traffico motorizzato ordinario: la pista ciclabile è realizzata in sede promiscua con i pedoni, attraverso opportuno incremento delle dimensioni in sezione e predisposizione di apposita segnaletica, sul sedime stradale esistente (**B8**) anche attraverso il recupero e riutilizzo del sedime di strade di bonifica, arginali o di servizio ai canali (**B10**). In quest'ultimo caso la realizzazione del percorso ciclabile e pedonale deve consentire l'eventuale transito dei mezzi d'opera del personale autorizzato ad effettuare interventi di manutenzione, a seconda delle disposizioni previste dall'ente gestore del corpo stradale;

- presenza di sentieri e/o percorsi sviluppati all'interno di parchi o zone protette e aree di particolare pregio ambientale: la pista ciclabile è realizzata in sede promiscua con i pedoni, attraverso opportuno incremento delle dimensioni in sezione e predisposizione di apposita segnaletica, sul sedime stradale esistente (**B9**) o su passerelle che circoscrivano l'area ammessa al transito ciclopedonale (**B11**), seguendo le indicazioni disposte dall'ente gestore dell'area o da un eventuale Piano del Parco o Piano di Gestione di aree SIC/ZPS. In queste situazioni sarà necessario prestare attenzione all'inserimento paesaggistico e ambientale del percorso nel contesto di riferimento, in particolare nella scelta della pavimentazione, degli elementi di protezione e di arredo e delle essenze arboree utili ad ombreggiare il percorso.

*I codici riportati in grassetto fra parentesi fanno riferimento alle sezioni tipologiche rappresentate secondo lo stato di fatto e lo stato di progetto nella **Tavola 19.2 Abaco delle soluzioni tecniche adottate: sezioni tipologiche | La sede propria non affiancata** del Piano della Mobilità Ciclistica della Regione Sardegna, che si allega al presente documento.*

I percorsi promiscui ciclabili e pedonali chiusi al transito veicolare, in particolare se sviluppati all'interno di aree di pregio paesaggistico e ambientale e configurati come vere e proprie *greenways*, si stanno affermando in misura sempre maggiore come luoghi ideali dove famiglie, bambini e anziani possono trascorrere il tempo libero e passeggiare lontani dal traffico motorizzato (**Figure 3.17**). Per tali ragioni assume particolare rilevanza il tema della conflittualità che si può instaurare tra pedoni e ciclisti nella condivisione di uno spazio ciclopedonale, aspetto che può comportare da un lato uno stato di insicurezza per i pedoni e dall'altro una minore godibilità del percorso da parte dei ciclisti. Per garantire la sicurezza dell'utenza più debole (in questo caso il pedone) può essere opportuno non soltanto prevedere un incremento delle dimensioni in sezione del percorso condiviso, in particolare nei luoghi di maggiore interesse turistico, ma anche valutare la necessità di definire una netta separazione degli spazi dedicati al transito pedonale e ciclabile, ad esempio attraverso l'uso di differenti materiali di pavimentazione e appropriata segnaletica orizzontale. Inoltre, in particolare lungo i percorsi panoramici, la posizione del percorso pedonale rispetto a quello ciclabile deve anche tenere conto della diversa velocità di movimento e fruizione del paesaggio circostante: è opportuno collocare il pedone sul lato mare/lago dove può soffermarsi o accedere al litorale, lasciando che i ciclisti transitino a maggiore velocità sul lato interno, anche in gruppo, senza arrecare disturbo.



Figure 3.17 - Esempi di suddivisione degli spazi dedicati all'utenza pedonale e a quella ciclistica lungo percorsi ciclopedonali

Infine, nei casi in cui il percorso transiti in corrispondenza di zone umide, guadi, rii e fiumi può essere necessario realizzare passerelle e/o ponticelli ciclopedonali o incrementare le dimensioni di manufatti esistenti realizzati per il transito pedonale (**Figura 3.18** e **Figure 3.19**).

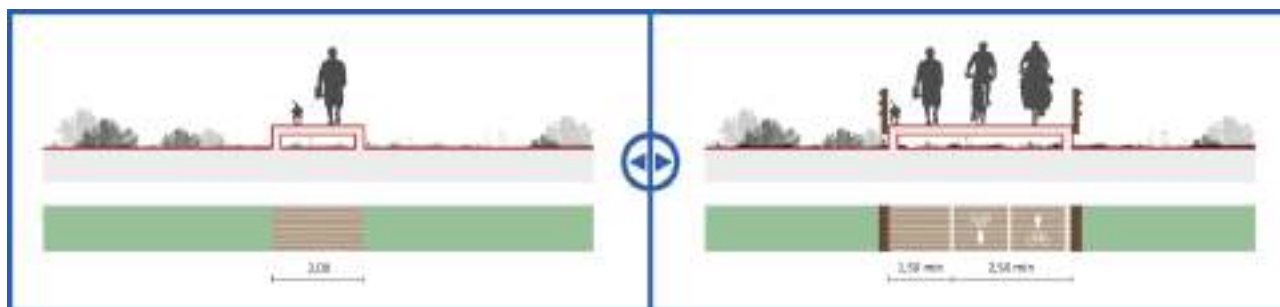


Figura 3.18 - Sezione tipo adeguamento passerella pedonale (stato di fatto) in ciclopedonale (stato di progetto)



Figure 3.19 - Esempi di passerelle e pontili ciclopedonali in aree di pregio ambientale

3.4 PISTA CICLABILE SU CORSIA RISERVATA



DM 30 novembre 1999, n. 557
Art. 6, comma 2

La pista ciclabile può essere realizzata: b) su corsia riservata, ricavata dalla carreggiata stradale, ad unico senso di marcia, concorde a quello della contigua corsia destinata ai veicoli a motore ed ubicata di norma in destra rispetto a quest'ultima corsia, qualora l'elemento di separazione sia costituito essenzialmente da striscia di delimitazione longitudinale o da delimitatori di corsia.

La pista ciclabile su corsia riservata si sviluppa su parti riservate di carreggiata sempre in affiancamento o allargamento della carreggiata esistente. A differenza della pista ciclabile in sede propria, la corsia riservata è sempre monodirezionale e segue il senso di marcia dei veicoli motorizzati, non ha cordoli o barriere di separazione dalle corsie veicolari ma, trattandosi di una semplice corsia, la delimitazione è rappresentata dalla segnaletica longitudinale orizzontale o da un elemento definito “delineatore di corsia” (Figura 3.20).

TIPOLOGIE	<p>- Monodirezionale</p>
DIMENSIONI MINIME	1,50 m comprensivi di strisce di margine riducibile a 1,00 m per brevi tratti opportunamente segnalati
SEPARAZIONE	Trattandosi di una corsia ad unico senso di marcia concorde a quello della contigua corsia veicolare e ubicata di norma alla sua destra l'elemento separatore è realizzato tramite segnaletica longitudinale orizzontale oppure con un elemento in plastica definito dal codice “delineatore di corsia”
PAVIMENTAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - Bitume/asfalto esistente qualora la corsia sia ricavata dalla carreggiata stradale - Bitume/asfalto drenante qualora la corsia sia ricavata dall'allargamento della piattaforma stradale
SEGNALETICA ORIZZONTALE	<p>La corsia ciclabile deve essere delimitata da segnaletica longitudinale: striscia bianca di spessore 12 cm e striscia gialla di spessore 30 cm intervallate da uno spazio di 12 cm</p>
SEGNALETICA VERTICALE	<p>I segnali d'obbligo PISTA CICLABILE e FINE pista ciclabile indicano l'inizio e la fine della corsia riservata ai velocipedi</p>
PROTEZIONE LATERALE	In situazioni di pericolosità si prevede l'utilizzo di barriere di protezione laterale con guard-rail in metallo o staccionata lignea a seconda dei contesti ambientali
ULTERIORI INTERVENTI	- Alberatura utile a fornire ombra lungo il percorso

Questa tipologia di intervento deve essere utilizzata lungo strade a modesta intensità di traffico e sufficientemente larghe, in modo da evitare o limitare la possibilità di interferenze tra il transito ciclabile e quello veicolare. Inoltre, è importante ricordare che la normativa ammette la realizzazione di piste ciclabili su corsie riservate in ambito extraurbano soltanto sulle strade locali extraurbane (categoria F).



Figura 3.20 - Dettaglio costruttivo corsia ciclabile riservata

Nella definizione di un itinerario ciclabile in ambito extraurbano, la pista ciclabile può essere realizzata su corsia riservata secondo le seguenti casistiche:

- possibilità di modificare la piattaforma stradale ridimensionando gli spazi di margine laterale: la pista ciclabile è inserita all'interno della piattaforma stradale con banchine sufficientemente ampie da poter ospitare l'inserimento delle corsie riservate a lato (**C1**) senza richiedere una nuova classificazione funzionale del tratto di strada interessato;
- possibilità di modificare la piattaforma stradale ridimensionando la carreggiata e le corsie veicolari: le corsie riservate sono inserite all'interno della piattaforma stradale tramite il risonamento degli spazi di carreggiata (**C2**) e l'eventuale riclassificazione funzionale della strada.

L'ammissibilità di queste soluzioni è da porre in relazione alla categoria e al livello funzionale della strada, oltre che al traffico motorizzato che la interessa. Infatti, in ambito extraurbano la pista ciclabile può essere realizzata su corsie riservate solo su strade locali extraurbane (categoria F). Poiché è possibile ritrovare lo spazio necessario per inserire le corsie ciclabili nella piattaforma stradale principalmente su strade extraurbane secondarie di categoria C (in cui è possibile realizzare solo piste ciclabili in sede propria), qualora si intenda inserire una corsia riservata lungo una strada di tipo C1 occorre che questa venga declassata a strada di categoria F o inferiore;

- possibilità di allargare la piattaforma stradale su spazi propri della sede stradale: le corsie riservate sono inserite a lato della piattaforma stradale tramite il suo allargamento (**C3**), anche con eventuale spostamento della cunetta laterale o ricostituzione del sistema di smaltimento delle acque meteoriche nel caso in cui si richieda la sua tombatura (**C4**).

*I codici riportati in grassetto fra parentesi fanno riferimento alle sezioni tipologiche rappresentate secondo lo stato di fatto e lo stato di progetto **Tavola 19.2 Abaco delle soluzioni tecniche adottate: sezioni***

tipologiche | La corsia riservata del Piano della Mobilità Ciclistica della Regione Sardegna, che si allega al presente documento.

La corsia riservata può essere utilizzata anche per attuare il cosiddetto “controsenso ciclabile” (doppio senso per le bici in strade a senso unico per veicoli a motore), ovvero per consentire ai ciclisti di percorrere una strada a senso unico in direzione contraria al flusso principale, in particolare quando ciò può rappresentare una soluzione altamente attrattiva per i ciclisti in quanto consente di realizzare percorsi più brevi lungo strade interessate da ridotti flussi di traffico e velocità moderate. In questo modo si offre ai ciclisti delle scorciatoie di collegamento non percorribili dal traffico motorizzato, consentendo agli utenti di evitare il transito su strade più trafficate. Nonostante il controsenso ciclabile possa apparire una soluzione pericolosa per l’utenza ciclistica, diverse esperienze internazionali hanno dimostrato che si tratta di uno strumento in grado di apportare un complessivo aumento della sicurezza. Infatti, ponendo in diretto contatto visivo ciclista e automobilista, questo strumento consente ad entrambi di valutare la necessaria cautela con cui possono incrociarsi ed eventualmente adeguare il proprio comportamento. Mentre per velocità ridotta e modesta intensità di traffico il controsenso ciclabile può essere organizzato attraverso una sede promiscua che non richiede particolari interventi, la pista ciclabile su corsia riservata controsenso è consigliata lungo una strada extraurbana con velocità di marcia superiore ai 60 km/h e lungo una strada urbana con velocità effettiva superiore ai 30 km/h (Figura 3.21 e Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.).

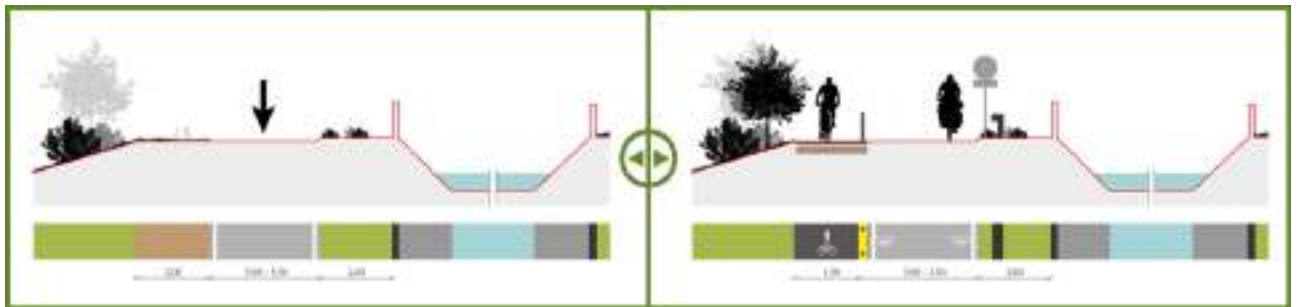


Figura 3.21 - Sezioni tipo Controsenso ciclabile: stato di fatto - stato di progetto

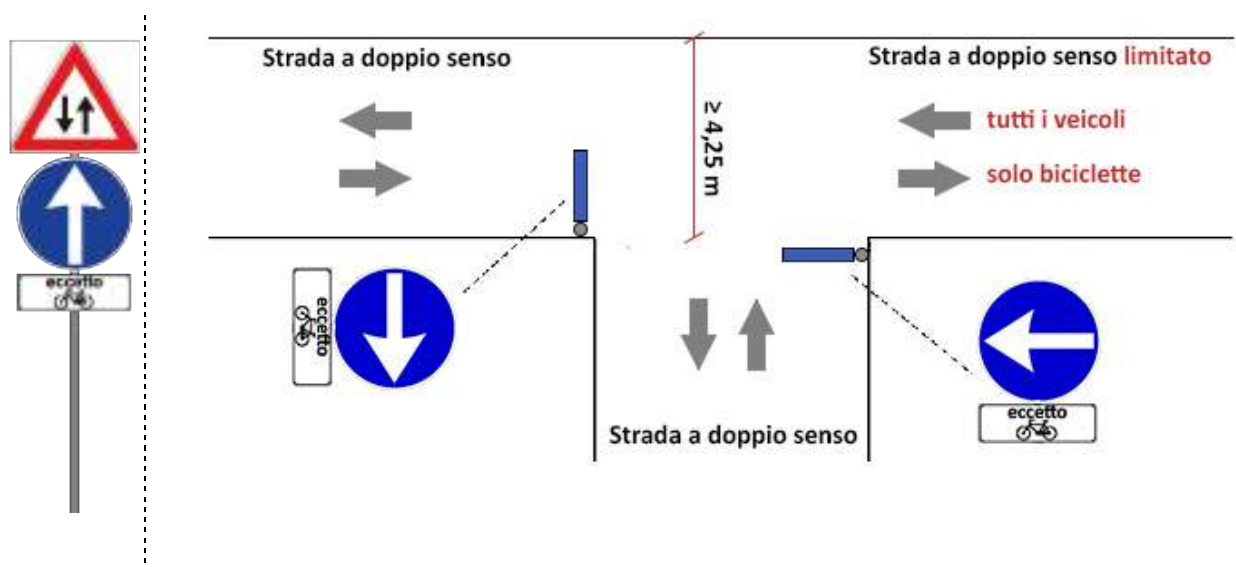


Figura 3.22 - Segnaletica prevista dai pareri M.I.T. per intersezioni con strada a doppio senso “limitato”

Il controsenso ciclabile (doppio senso per le bici in strade a senso unico per veicoli a motore) è ritenuto ammissibile (Pareri M.I.T. n. 6234 del 21.12.2011 e n. 4635 del 18/09/2015) in presenza di specifiche condizioni che consentono il transito delle biciclette in senso opposto ai veicoli in coerenza con le previsioni del CdS e del Regolamento. In questo caso la strada non risulta più a senso unico, ma si configura come una strada a doppio senso di circolazione, con direzione obbligata per i veicoli a motore ed esclusione per le biciclette (come specificato da apposito pannello integrativo), che possono così transitare in entrambi i sensi. Inoltre, riconducendo le strade interessate alla tipologia di strada locale urbana, si ritiene che la dimensione minima della carreggiata debba essere almeno pari a 4,25 m, valore corrispondente al modulo minimo di corsia pari a 2,75 m maggiorato della larghezza minima di corsia ciclabile pari a 1,50 m comprensivi delle strisce di margine.



M.I.T. - Parere 21/12/2011 n. 6234
Richiesta di parere in materia di percorsi ciclabili

[...] Ciò premesso dall'attuale formulazione dell'art. 4 c. 5 del citato DM n. 557/1999 non si rilevano particolari vincoli sulle modalità di realizzazione di itinerari promiscui veicolari e ciclabili, talché appare ammissibile che essi possano essere anche di senso opposto. Conseguentemente, alle condizioni sopra indicate, qualora per difetto di spazio non sia tecnicamente possibile la realizzazione di una pista ciclabile in sede propria ex art. 6 c. 1 e art. 7 c. 4 del DM n. 557/1999, di senso opposto a quello veicolare, appare ammissibile realizzare percorsi promiscui limitando il transito in senso opposto ai soli velocipedi, mediante l'impiego della segnaletica di obbligo di cui all'art. 122 cc. 2 e 3 del Regolamento, integrata con i pannelli di cui all'art. 83 c. 3, Mod. II.4, per indicare eccezioni o limitazioni. Qualora i veicoli provengano da un senso unico, su entrambi i sensi di marcia deve essere apposto il segnale "doppio senso di circolazione" di cui all'art. 96 c. 1 del Regolamento (Fig. II.26), integrato con i pannelli di cui all'art. 83 c. 3, Mod. II.6, per significare esplicitazioni o indicazioni.



M.I.T. - Parere 18/09/2015 n. 4635
Transito contromano biciclette

[...] Risulta così ipotizzabile, su strade di larghezza congruamente superiore ai valori minimi indicati dall'art. 140 c. 1 del Regolamento, il transito generico di veicoli in un senso e di sole biciclette nel senso opposto, senza ricorrere al tracciamento della segnaletica orizzontale di corsia e senza imporre il senso unico. Con tale soluzione la strada non è più a senso unico, conseguentemente non deve essere apposta la segnaletica ad esso relativa, bensì quella di direzione obbligatoria con il pannello integrativo recante l'eccezione "escluso biciclette", onde evitare l'imbocco della parte di strada riservata alle biciclette da parte dei veicoli.

3.5 PERCORSI PROMISCUI CICLABILI E VEICOLARI



DM 30 novembre 1999, n. 557

Art. 4, comma 6

I percorsi ciclabili su carreggiata stradale, in promiscuo con i veicoli a motore, rappresentano la tipologia di itinerari a maggiore rischio per l'utenza ciclistica e pertanto gli stessi sono ammessi per dare continuità alla rete di itinerari prevista dal piano della rete ciclabile, nelle situazioni in cui non sia possibile, per motivazioni economiche o di insufficienza degli spazi stradali, realizzare piste ciclabili. Per i suddetti percorsi è necessario intervenire con idonei provvedimenti (interventi sulla sede stradale, attraversamenti pedonali rialzati, istituzione delle isole ambientali previste dalle direttive ministeriali 24 giugno 1995, rallentatori di velocità - in particolare del tipo ad effetto ottico e con esclusione dei dossi - ecc.) che comunque puntino alla riduzione dell'elemento di maggiore pericolosità rappresentato dal differenziale di velocità tra le due componenti di traffico, costituite dai velocipedi e dai veicoli a motore.



Codice della strada vigente - D.lgs. 30 aprile 1992, n. 285

Art. 2F bis

Itinerario ciclopedonale: strada locale, urbana, extraurbana o vicinale, destinata prevalentemente alla percorrenza pedonale e ciclabile e caratterizzata da una sicurezza intrinseca a tutela dell'utenza debole della strada.

Nei tratti di itinerario ciclabile in cui la circolazione delle biciclette avviene in sede promiscua con i veicoli motorizzati - definiti percorsi promiscui - si prevede l'utilizzo di infrastrutture stradali esistenti, senza la realizzazione di una vera e propria infrastruttura ciclabile autonoma e segregata ma tramite la condivisione della sede stradale indicata da apposita segnaletica (**Figura 3.23**). Questa soluzione consente di recuperare e dare nuova vita all'enorme patrimonio di strade minori esistenti e caratterizzate da ridotti volumi di traffico (strade di penetrazione agraria, di bonifica, ricavate da ferrovia dismessa, arginali e lungo canali etc.), lungo le quali attraverso l'adozione di opportuni accorgimenti è possibile costituire dei percorsi destinanti prevalentemente alla percorrenza ciclistica e dotati di una sicurezza intrinseca a tutela dell'utenza più debole.

Tuttavia, è opportuno sottolineare che i percorsi ciclabili in sede promiscua con i veicoli a motore possono rappresentare la tipologia di itinerario a maggiore rischio per l'utenza ciclistica e per tale motivo devono essere accompagnati da opportune analisi dei flussi di traffico che interessano l'infrastruttura e devono essere realizzati in sicurezza, introducendo elementi di moderazione del traffico lungo le strade in cui sono previsti al fine di favorirne la compatibilità con il transito veicolare.

Questi **interventi di compatibilità ciclabile** sono ritenuti necessari in tutti i casi in cui ci sia una possibile interferenza tra itinerario ciclabile e viabilità esistente. I provvedimenti e le trasformazioni per rendere sicuro il transito ciclabile riguardano principalmente la segnaletica orizzontale e verticale e la pavimentazione stradale ma possono comprendere anche interventi puntuali o lungo l'asse mirati alla riduzione della velocità dei veicoli, oltre all'istituzione di specifiche Zone 30 e isole ambientali.

Inoltre, nella definizione di un percorso ciclabile in sede promiscua con i veicoli a motore è opportuno verificare che le dimensioni della carreggiata stradale consentano il passaggio e il sorpasso delle biciclette da parte dei veicoli motorizzati in totale sicurezza, anche attraverso l'utilizzo di adeguata segnaletica di pericolo. Eventuali tratti in sede promiscua lungo galleria sono ammessi solo se la velocità massima non supera i 50 km/h e attraverso la realizzazione di una corsia ciclabile monodirezionale di almeno 1,50 metri, unitamente al potenziamento dell'illuminazione e della segnaletica orizzontale e verticale.

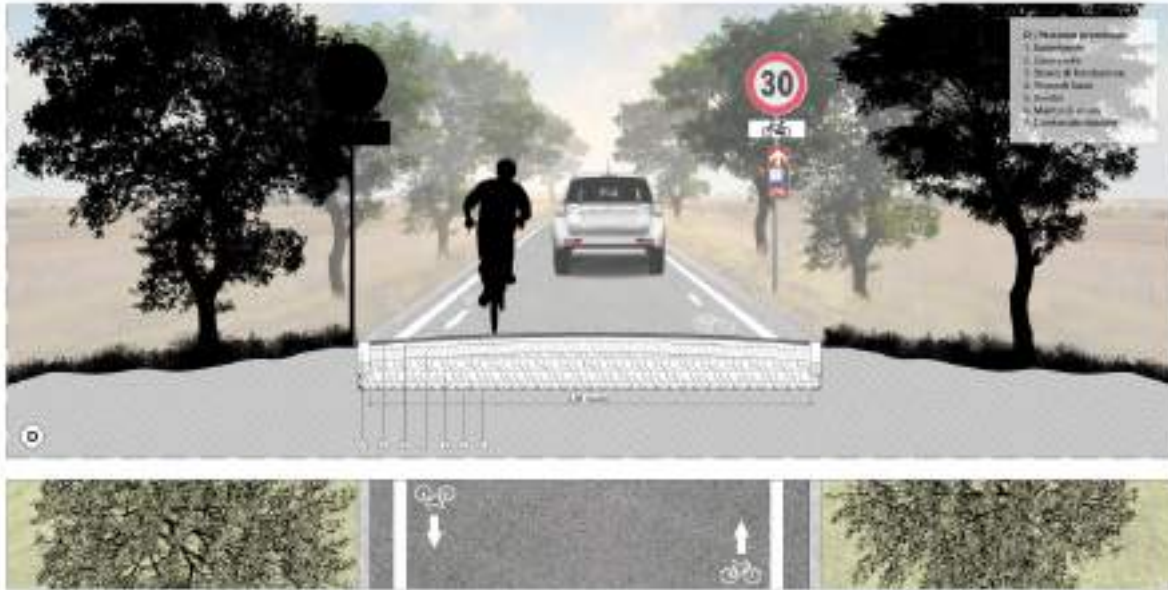


Figura 3.23 - Dettaglio costruttivo percorso promiscuo ciclabile e veicolare

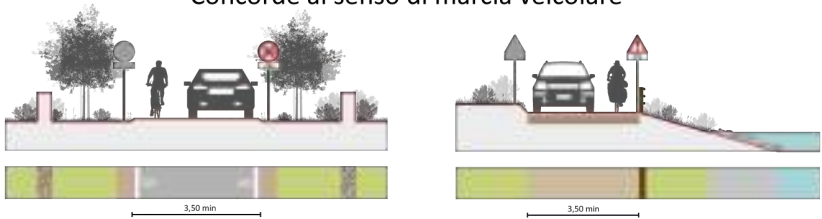



Come sintetizzato nei *Criteri di scelta della sede ciclabile*, la promiscuità con i veicoli motorizzati può avvenire su diverse tipologie di strade ed in particolare possiamo distinguere tra:

- percorso promiscuo lungo **strade caratterizzate da una mobilità veicolare bassa** (inferiore ai 500 veicoli/giorno) **o bassissima** (inferiore ai 50 veicoli/giorno), **da una ridotta velocità** (inferiore ai 50 km/h) e, ove possibile, lungo le quali sussista il divieto di circolazione dei mezzi pesanti. Rientrano in questa tipologia le strade comunali extraurbane, vicinali, poderali, di penetrazione agraria, di bonifica, arginali, di servizio ai canali, di ferrovia dismessa, i sentieri carrabili etc., che si possono differenziare tra loro per caratteristiche geometriche (larghezza di carreggiata, piattaforma e sede stradale), costruttive (tipo di sottofondo, sovrastruttura e pavimentazione) e funzionali (intensità di traffico e velocità di marcia).
- Percorso promiscuo lungo **strade ordinarie statali e provinciali extraurbane** con una **configurazione planimetrica non modificabile** per l'inserimento di una pista ciclabile in sede propria, ma lungo le quali è necessario transitare per garantire continuità alla rete ciclabile in assenza di alternative migliori.
- Percorso promiscuo lungo **strade ordinarie urbane**, nei tratti di attraversamento dei centri urbani intercettati lungo gli itinerari ciclabili, da concordare con le relative amministrazioni comunali.

 STANDARD TECNICI DI PROGETTAZIONE Allegato A - Direttiva MIT prot. 375 del 20 07 2017	
B.2 SICUREZZA punto c) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	<p>Livello MINIMO</p> <p>Nei tratti di ciclovía turistica in cui la circolazione delle biciclette avviene in promiscuo con i veicoli - fermo restando il rispetto del Cds e del Regolamento al DM 30/11/99, n. 557 - le dimensioni della carreggiata stradale devono consentire il passaggio e il sorpasso in sicurezza delle biciclette da parte dei veicoli motorizzati e deve essere installata adeguata segnaletica di pericolo. Particolare cura dovrà essere posta negli elementi della infrastruttura caratterizzati da insufficiente visibilità ai fini del reciproco avvistamento tra veicoli.</p>
Ulteriori requisiti:	<p>Tratti in galleria promiscui con il traffico motorizzato sono ammessi solo con velocità max di 50 km/h, uno specifico potenziamento dell'illuminazione, adeguata segnaletica e una corsia ciclabile monodirezionale di 1,50 m min.</p>

3.5.1 Strade caratterizzate da una bassa mobilità veicolare e ridotta velocità

Il percorso promiscuo ciclabile e veicolare lungo strade caratterizzate da una mobilità veicolare bassa (inferiore ai 500 veicoli/giorno) o bassissima (inferiore ai 50 veicoli/giorno), da ridotti limiti di velocità (inferiori ai 50 km/h) e, ove possibile, lungo le quali sussista il divieto di circolazione dei mezzi pesanti, interessa essenzialmente le strade comunali extraurbane, vicinali, poderali, di penetrazione agraria, di bonifica, arginali, di servizio ai canali, di ferrovia dismessa, i sentieri carrabili etc.. Queste tipologie di strade si possono differenziare tra loro per caratteristiche geometriche (larghezza di carreggiata, piattaforma e sede stradale), costruttive (tipo di sottofondo, sovrastruttura e pavimentazione) e funzionali (intensità di traffico e velocità di marcia).

<p>TIPOLOGIE</p>	<p>- Concorde al senso di marcia veicolare</p> 
<p>SEGNALETICA VERTICALE</p>	<p> La Normativa non prevede una segnaletica dedicata per i percorsi ciclabili in sede promiscua in ambito extraurbano. Si propone l'uso del cartello di pericolo generico con pannello integrativo per segnalare la probabile presenza di ciclisti o di un itinerario cicloturistico.</p> <p> Laddove la promiscuità richieda una moderazione della velocità dei veicoli, si propone l'uso del cartello di limite massimo 30 km/h</p>
<p>SEGNALETICA ORIZZONTALE</p>	<p> Quando il tipo di pavimentazione consente l'inserimento di segnaletica orizzontale il transito ciclabile in sede promiscua è indicato dal segnale "ciclista" (pittogramma) con freccia direzionale lungo il lato esterno della corsia veicolare</p>
<p>PAVIMENTAZIONE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - su strada in bitume/asfalto: eventuale sistemazione del fondo stradale in base al suo stato di conservazione - su strada sterrata: stesura di stabilizzato misto cava per creare una superficie più regolare e facilmente percorribile
<p>PROTEZIONE LATERALE</p>	<p>In situazioni di pericolosità si prevede l'utilizzo di barriere di protezione laterale con guard-rail in metallo o staccionata lignea a seconda dei contesti ambientali</p>
<p>MODERAZIONE DEL TRAFFICO</p>	<p>Quando necessario, si prevede l'istituzione di specifiche Zone 30 e dei relativi interventi di moderazione del traffico, al fine di ridurre la velocità di transito dei veicoli motorizzati.</p>
<p>ULTERIORI INTERVENTI</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alberatura utile a fornire ombra lungo il percorso

Gli interventi di compatibilità ciclabile su queste strade dipendono dalle caratteristiche dell'infrastruttura stradale e riguardano principalmente l'integrazione della segnaletica orizzontale e verticale e l'eventuale sistemazione del fondo stradale, in base al suo stato di degrado.

Per strade con piattaforma stradale di larghezza $\geq 3,50$ m, adeguata pavimentazione (in bitume/asfalto o misto di cava stabilizzato) e bassissimo traffico veicolare (≤ 50 veicoli/giorno), gli interventi sopra descritti possono essere considerati sufficienti. Un eventuale ampliamento di carreggiata è da porre in relazione al transito ciclistico stimato e può essere accompagnato da interventi di moderazione della velocità.

Per carreggiate di larghezza più ampia ($\geq 4,00-6,00$ m) e flussi veicolari più sostenuti, ma sempre contenuti, gli interventi suddetti possono essere integrati da accorgimenti aggiuntivi di compatibilità ciclabile per incrementarne il livello di sicurezza, mediante interventi puntuali o lungo l'asse (dissuasori, chicane, restringimenti laterali di carreggiata, isole centrali etc. come meglio descritti al **paragrafo 3.5.4 Interventi di compatibilità ciclabile**), soprattutto in considerazione del fatto che le strade più isolate e caratterizzate da basso traffico sono spesso percorse dai veicoli a velocità elevate.

Inoltre, a tale proposito si ricorda che lungo strade extraurbane e fuori dai centri abitati non è consentito l'utilizzo di dossi artificiali, come prescritto dal Regolamento di Attuazione del Codice della Strada (DPR 495/1992, come modificato dal DPR 610/96) che all'art. 179 (art. 42 Cod. Str.) comma 5, prescrive per i rallentatori di velocità: *"I dossi artificiali possono essere posti in opera solo su strade residenziali, nei parchi pubblici e privati, etc. [...] Ne è vietato l'impegno sulle strade che costituiscono itinerari preferenziali dei veicoli normalmente impiegati per il servizio di soccorso o di pronto intervento"*.

Per strade di larghezza $\leq 2,00-3,00$ m, in aggiunta agli interventi descritti è opportuno intervenire con un contenuto allargamento della sezione stradale che possa rendere più sicuro sia il transito ciclabile che il passaggio e il sorpasso in sicurezza delle biciclette da parte dei veicoli motorizzati.

In alcuni casi può essere prevista una manutenzione straordinaria della pavimentazione su particolari tratti, a seconda dello stato di degrado degli stessi. L'intervento sulla pavimentazione deve prevedere come soluzione minima un fondo in terra naturale o in misto di cava stabilizzato con l'eliminazione di buche, avvallamenti e altre discontinuità che generano anche ristagni d'acqua in presenza di condizioni meteorologiche avverse. In situazioni ottimali è possibile prevedere un fondo pavimentato, compatto, scorrevole e privo di avvallamenti, caditoie etc., realizzato con materiali naturali o artificiali.

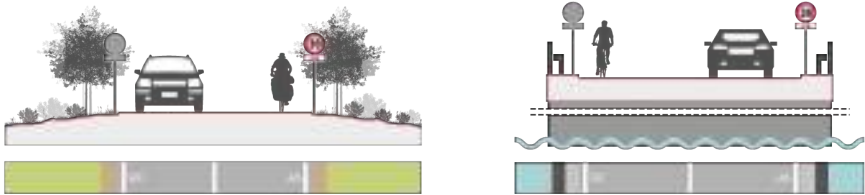


Nella definizione di un itinerario ciclabile in ambito extraurbano, il percorso ciclabile può essere realizzato in sede promiscua con i veicoli a motore lungo strade a bassa o bassissima mobilità veicolare e ridotta velocità di transito secondo le seguenti casistiche:

- percorso inserito su strada comunale extraurbana, vicinale, poderale, di penetrazione agraria, di bonifica, arginale, di servizio ai canali, di ferrovia dismessa etc. a bassa mobilità veicolare e bassa velocità, in asfalto e di larghezza $\geq 3,50$ m, tramite l'eventuale sistemazione del fondo stradale e l'utilizzo di adeguata segnaletica orizzontale e verticale (**D2 e D5**);
- Percorso inserito su strada comunale extraurbana, vicinale, poderale, di penetrazione agraria, di bonifica, arginale, di servizio ai canali, di ferrovia dismessa etc., a bassa mobilità veicolare e bassa velocità, in sterrato e di larghezza $\geq 3,50$ m, tramite la realizzazione di pavimentazione in stabilizzato misto cava e l'utilizzo di adeguata segnaletica verticale (**D3 e D6**);
- percorso inserito su strada comunale extraurbana, vicinale, poderale, di penetrazione agraria, di bonifica, arginale, di servizio ai canali, di ferrovia dismessa etc., a bassa mobilità veicolare e bassa velocità, in sterrato e di larghezza $\leq 3,50$ m, tramite l'allargamento della carreggiata, la realizzazione di pavimentazione in stabilizzato misto cava e l'utilizzo di adeguata segnaletica verticale (**D4 e D6**).

*I codici riportati in grassetto fra parentesi fanno riferimento alle sezioni tipologiche rappresentate secondo lo stato di fatto e lo stato di progetto **Tavola 19.3 Abaco delle soluzioni tecniche adottate: sezioni tipologiche | La sede promiscua ciclabile e veicolare del Piano della Mobilità Ciclistica della Regione Sardegna, che si allega al presente documento.***

3.5.2 Strade ordinarie statali e provinciali extraurbane

La scelta di inserire il percorso promiscuo su questa tipologia di strade deve essere limitata ai casi strettamente necessari, resi obbligati dall'assenza di alternative migliori. Infatti, questa viabilità non è in grado di offrire condizioni adeguate di sicurezza per effetto della quantità e della tipologia di traffico motorizzato che la interessa (presenza di veicoli pesanti), oltre che per la velocità dei veicoli che vi transitano. Quando risulti necessario prevedere un percorso promiscuo lungo queste strade si ritiene opportuno realizzare alcuni interventi di compatibilità ciclabile. Questi riguardano principalmente l'apposizione di specifica segnaletica orizzontale e verticale di pericolo e avviso della possibile presenza di ciclisti e di eventuale riduzione della velocità nei tratti in condivisione, che dovrà essere formalizzata con l'assenso dell'ente gestore della strada. Particolare attenzione è richiesta nei contesti caratterizzati da insufficiente visibilità ai fini del reciproco avvistamento tra veicoli e ciclisti. L'intervento sul fondo stradale, riguardando una pavimentazione già in bitume/asfalto, si limita all'eventuale ripristino a seconda del suo stato di degrado.

<p>TIPOLOGIE</p>	<p>- Concorde al senso di marcia veicolare</p> 
<p>SEGNALETICA VERTICALE</p>	 <p>La Normativa non prevede che un itinerario ciclabile si sviluppi lungo strade ordinarie extraurbane, ritenute poco sicure. Quando tale soluzione risulta obbligata si propone l'utilizzo del cartello di pericolo generico con pannello integrativo per segnalare la probabile presenza di ciclisti o di un itinerario cicloturistico.</p> <p>Laddove la promiscuità richieda una moderazione della velocità dei veicoli, si propone l'uso del cartello di limite massimo 30 km/h</p>
<p>SEGNALETICA ORIZZONTALE</p>	 <p>- tracciamento del segnale "ciclista" (pittogramma) con freccia direzionale lungo il lato esterno della corsia veicolare per ricordare al guidatore la potenziale presenza di un ciclista</p>  <p>- tracciamento della <i>cycle strip</i>, una linea continua a lato della carreggiata che garantisce una continuità dell'itinerario pur non definendo una vera corsia ciclabile in quanto sottodimensionata</p>
<p>PAVIMENTAZIONE</p>	<p>Per questa tipologia di strade generalmente non è necessario alcun intervento sulla pavimentazione, in quanto la natura del percorso promiscuo prevede l'utilizzo di strade che già vengono utilizzate per la viabilità.</p>
<p>ULTERIORI INTERVENTI</p>	<p>- Alberatura utile a fornire ombra lungo il percorso</p>

Nella definizione di un itinerario ciclabile in ambito extraurbano, il percorso ciclabile può essere realizzato in sede promiscua con i veicoli a motore su strade ordinarie secondo le seguenti casistiche:

- percorso inserito su strada ordinaria statale o provinciale extraurbana senza possibilità di allargamento, tramite l'eventuale sistemazione del fondo stradale in asfalto a seconda del suo stato di degrado e l'utilizzo di adeguata segnaletica e verticale (**D1**).
- Percorso inserito su ponte, viadotto etc, senza possibilità di allargamento, tramite l'eventuale sistemazione del fondo stradale in asfalto a seconda del suo stato di degrado e l'utilizzo di adeguata segnaletica orizzontale e verticale (**D8**).

*I codici riportati in grassetto fra parentesi fanno riferimento alle sezioni tipologiche rappresentate secondo lo stato di fatto e lo stato di progetto **Tavola 19.3 Abaco delle soluzioni tecniche adottate: sezioni tipologiche** | La sede promiscua ciclabile e veicolare del Piano della Mobilità Ciclistica della Regione Sardegna, che si allega al presente documento.*

Nel contesto territoriale della Sardegna, in cui si ha una rilevante presenza di ambienti costieri, montani e collinari, alcuni tracciati stradali costituiscono l'unico collegamento esistente ed utilizzabile per completare una direttrice principale (percorso di distanza pari a 100-150 km) e/o una dorsale cicloturistica (itinerario di lunga percorrenza turistica e escursionistica).

Questo patrimonio di strade extraurbane (statali, provinciali e comunali), quando caratterizzato da una bassa intensità di traffico, può essere idoneo al transito di un itinerario ciclabile necessario a dare continuità alla rete regionale, con l'adozione di opportuni accorgimenti.

Per valutare l'idoneità di queste infrastrutture stradali ad essere utilizzate da un itinerario ciclabile in sede promiscua la prima verifica da compiere riguarda la quantità di traffico che normalmente soddisfano (flussi veicolari orari e giornalieri), in particolare in relazione alle loro caratteristiche geometriche.

Per fare ciò è necessario effettuare delle analisi dei flussi veicolari lungo tutte le infrastrutture ordinarie interessate da un percorso ciclabile in sede promiscua con i veicoli a motore.

Occorrerà quindi valutare:



- la velocità attualmente consentita (velocità di progetto);
- i flussi di traffico attuali;
- la presenza di banchina laterale carrabile e/o l'eventuale possibilità di inserire una corsia riservata alle biciclette in carreggiata;
- le caratteristiche di larghezza, pendenza e qualità del fondo;
- la possibilità di deviare parte del traffico motorizzato su altri percorsi stradali, nei casi in cui risulti indispensabile transitare per una strada e i flussi veicolari che la interessano risultino superiori a quelli consentiti.

Nei casi in cui non sia possibile transitare con un percorso in sede promiscua lungo le suddette strade per via dei flussi veicolari superiori a quelli consentiti, sarà opportuno valutare l'adozione di soluzioni alternative:

- valutare la possibilità di modificare la tipologia di percorso, con l'inserimento di piste ciclabili in sede propria lungo l'infrastruttura in analisi;
- ricercare un percorso alternativo per l'itinerario ciclabile, nel caso in cui non sia possibile aumentare la sezione della sede stradale dell'infrastruttura in analisi;
- dirottare il traffico veicolare su altri percorsi stradali, nel caso in cui risulti indispensabile che l'itinerario ciclabile transiti per l'infrastruttura in analisi.

3.5.3 Strade ordinarie in ambito urbano

Anche in questo caso gli interventi previsti sono quelli di compatibilità ciclabile che riguardano principalmente l'utilizzo di adeguata segnaletica verticale ed orizzontale. Su queste strade possono essere previsti interventi di moderazione del traffico e della velocità, che possono riguardare l'individuazione di specifiche zone 30 o di cosiddette isole ambientali, ovvero zone circoscritte in cui prevale generalmente la funzione residenziale e/o ricreativa/commerciale, con particolari regole di circolazione che limitano le velocità eccessive. Inoltre, è possibile predisporre interventi puntuali o lungo l'asse come dossi, platee e attraversamenti rialzati, isole di traffico, disassamenti orizzontali, restringimenti laterali delle corsie, etc.

<p>TIPOLOGIE</p>	<p>- Concorde al senso di marcia veicolare</p> 
<p>SEGNALETICA VERTICALE</p>	<p> La Normativa non prevede una segnaletica dedicata per i percorsi promiscui su strade ordinarie in ambito urbano. Per segnalare la probabile presenza di ciclisti o di un itinerario cicloturistico si propone l'utilizzo del cartello di pericolo generico con pannello integrativo</p> <p> Per le Zone 30 la Normativa prevede un segnale di limite massimo di velocità 30 km/h e la scritta "zona", da apporre all'ingresso e all'uscita di tali zone, in corrispondenza delle cosiddette "porte", anche in combinazione con altre misure di moderazione</p>
<p>SEGNALETICA ORIZZONTALE</p>	<p> - tracciamento del segnale "ciclista" (pittogramma) con freccia direzionale lungo il lato esterno della corsia veicolare per ricordare al guidatore la potenziale presenza di un ciclista</p> <p> - tracciamento della <i>cycle strip</i>, una linea continua a lato della carreggiata che garantisce una continuità dell'itinerario pur non definendo una vera corsia ciclabile in quanto sottodimensionata</p> <p> - per le Zone 30 tracciamento del segnale "Zona 30" e delimitazione dell'area con pavimentazione di colore rosso in corrispondenza delle "porte"</p>
<p>PAVIMENTAZIONE</p>	<p>Per questa tipologia di strade generalmente non è necessario alcun intervento sulla pavimentazione, in quanto la natura del percorso promiscuo prevede l'utilizzo di strade che già vengono utilizzate per la viabilità. In caso di Zona 30 è possibile sostituire l'asfalto con pavimentazione in pietra per aumentare la riconoscibilità dell'area e produrre un rallentamento dei veicoli.</p>
<p>ULTERIORI INTERVENTI</p>	<p>- Interventi di moderazione del traffico puntuali o lungo l'asse</p>

Nella definizione di un itinerario ciclabile, il percorso ciclabile può essere realizzato in sede promiscua con i veicoli a motore su strade ordinarie in ambito urbano secondo le seguenti casistiche:

- percorso inserito su strada ordinaria urbana tramite l'eventuale sistemazione del fondo stradale in asfalto a seconda del suo stato di degrado e l'utilizzo di adeguata segnaletica e verticale (**D1**).

- percorso inserito su strada ordinaria urbana tramite l’istituzione di una Zona 30 urbana o di un’isola ambientale in accordo con l’Amministrazione Comunale, accompagnata dall’eventuale sistemazione del fondo stradale, l’utilizzo di adeguata segnaletica orizzontale e verticale e di interventi di moderazione del traffico puntuali o lungo l’asse (**D7**).

*I codici riportati in grassetto fra parentesi fanno riferimento alle sezioni tipologiche rappresentate secondo lo stato di fatto e lo stato di progetto **Tavola 19.3 Abaco delle soluzioni tecniche adottate: sezioni tipologiche | La sede promiscua ciclabile e veicolare del Piano della Mobilità Ciclistica della Regione Sardegna, che si allega al presente documento.***

Quando possibile e in accordo con l’amministrazione comunale, nei tratti urbani in cui prevale la funzione residenziale si prevede l’istituzione di isole ambientali e zone 30, sulle quali insistono particolari regole di circolazione che limitano le velocità eccessive. Non si tratta di zone riservate a pedoni e ciclisti poiché le automobili possono circolarvi liberamente, ma piuttosto di aree in cui la circolazione dell’utenza "debole" è resa sicura su tutta la rete stradale al suo interno. I vantaggi di tali soluzioni sono minor traffico, minore velocità (limite massimo di velocità di 30 km/h) con conseguente minor rumore e maggiore sicurezza di pedoni e ciclisti.

3.5.4 Interventi di compatibilità ciclabile

Per poter ottenere la massima funzionalità e sicurezza dei percorsi ciclabili in sede promiscua, sia in ambito urbano che extraurbano e in particolare in corrispondenza di isole ambientali e zone 30, può essere necessario adottare alcuni accorgimenti di moderazione del traffico che abbiano come diretta conseguenza sia la riduzione della velocità di marcia dei veicoli motorizzati che la diminuzione dei flussi transito che interessano l'infrastruttura in questione.

Questi accorgimenti si possono distinguere in due principali tipologie di intervento: puntuale e lungo l'asse. Le realizzazioni puntuali possono essere collocate in corrispondenza delle intersezioni, per ridurre la loro pericolosità, agli accessi dei quartieri residenziali o zone 30 per adeguare il comportamento degli utenti o lungo l'asse stradale per evidenziare punti di potenziale pericolo per l'utenza debole.

INTERVENTI PUNTUALI DI MODERAZIONE DEL TRAFFICO	DOSSI	Elementi in rilievo a profilo convesso prefabbricati o costituiti da ondulazioni della pavimentazione, collocati trasversalmente in modo da formare un ostacolo per i veicoli che sono obbligati a sormontarli a velocità ridotta. Poiché possono essere una fonte di rischio per il transito ciclistico è opportuno dotarli di varchi laterali larghi almeno 75 cm.	
	STRISCE DI PAVIMENTAZIONE IN RILIEVO	Sistemi di rallentamento ad effetto ottico, realizzati con l'applicazione in serie di strisce rifrangenti, o ad effetto acustico-vibrotorio, realizzati mediante irruvidimento della pavimentazione stradale ottenuto con l'incisione superficiale della stesso o con l'applicazione di materiale in rilievo, eventualmente integrato con dispositivi rifrangenti.	
	PLATEE E ATTRAVERSAMENTI RIALZATI	Sopraelevazioni della carreggiata con rampe di raccordo ed eventuale colorazione della pavimentazione, realizzate per dare continuità ad un percorso pedonale e/o ciclabile in una parte di strada compresa tra due intersezioni o per interrompere la continuità di lunghi rettifili, in modo da moderare la velocità dei veicoli.	
	INTERSEZIONI RIALZATE O PLATEE DI INCROCIO	Aree piane sopraelevate che coprono l'intero spazio dell'intersezione, permettendo di ridurre il dislivello presente tra la carreggiata e il percorso pedonale e/o ciclabile e contribuendo a rallentare i veicoli motorizzati. Sono evidenziate con pavimentazione diversa dalla carreggiata per colore e/o materiale.	
	CUSCINI O "BERLINESI"	Particolare tipo di dosso con larghezza inferiore alla distanza tra le ruote dei veicoli di maggiori dimensioni ma superiore a quella delle automobili, usati da soli, affiancati o in successione. Consentono il rallentamento delle automobili mentre sia i mezzi di soccorso che i ciclisti possono superarli senza difficoltà, purchè dotati di uno spazio di passaggio di almeno 75 cm, libero e privo di caditoie.	
	PORTE ZONE 30	Dispositivi di ingresso ad un ambito residenziale composti da elementi volti ad enfatizzare il concetto di soglia, attraverso la sopraelevazione della superficie stradale, l'utilizzo di diversa pavimentazione, il restringimento della carreggiata e la collocazione di arredi urbani di vario tipo.	

Gli interventi lungo l'asse riguardano la trasformazione di un tratto esteso di strada e favoriscono l'interruzione della prospettiva lineare, con l'obiettivo di scoraggiare il traffico di attraversamento, ridurre i disturbi dovuti al traffico e favorire la mobilità ciclistica e pedonale.

INTERVENTI DI MODERAZIONE DEL TRAFFICO LUNGO L'ASSE	CHICANE	Deflessioni orizzontali dell'asse stradale a forma di S, senza riduzione della larghezza e del numero di corsie, tramite allargamenti alternati dei marciapiedi, posizionamento di isole centrali spartitraffico o tramite uno sfasamento dei parcheggi. Sono realizzate per indurre i veicoli a rallentare su rettilinei che potrebbero consentire accelerazioni.	
	STRETTOIE E ISOLE CENTRALI SPARTITRAFFICO	<p>Restringimenti della carreggiata ottenuti con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strettoia: allargamento del marciapiede sui lati della strada in corrispondenza di un attraversamento, oppure con allargamento della banchina; - interposizione di un'isola spartitraffico o salvagente tra le corsie veicolari. <p>Inducono i veicoli a rallentare riducendo lo spazio di transito in corrispondenza di punti di potenziale pericolo. È opportuno che il loro utilizzo sia combinato con altre misure di moderazione della velocità, come gli attraversamenti rialzati. Le isole centrali, spesso arredate a verde, devono avere una larghezza minima di 1,50 m se costituiscono un rifugio per un attraversamento pedonale e/o ciclabile.</p>	 
	RESTRINGIMENTI DI CORSIA	Riduzioni di corsie sovradimensionate, con restringimenti fino a 3 m per strade locali e urbane e 5,50 m per strade a doppio senso di marcia, finalizzati a ridurre lo spazio di transito veicolare e indurre i veicoli a rallentare.	
	ROTATORIE	Sistemazione a rotatoria di intersezioni a raso al fine di aumentare la sicurezza, costringendo tutti i veicoli a rallentare e forzandoli a percorrere una traiettoria non rettilinea, rendere la circolazione più fluida ed evidenziare la presenza dell'intersezione stessa, interrompendo la linearità di una o più strade. In corrispondenza di ogni braccio stradale le corsie devono essere separate da isole spartitraffico in rilievo, che fungono da rifugio per l'utenza debole.	
	CHIUSURA DI TRATTI STRADALI	Chiusura di un determinato tratto stradale, generalmente in ambito residenziale, attraverso misure volte ad impedire l'attraversamento del tratto da parte dei veicoli. La chiusura può essere totale o parziale, attraverso l'utilizzo di dissuasori fissi o a scomparsa o la regolamentazione in fasce orarie.	

3.6 TIPOLOGIE DI ATTRAVERSAMENTO



Codice della Strada vigente - D.lgs. 30 aprile 1992, n. 285
Art. 40, comma 11

In corrispondenza degli attraversamenti pedonali i conducenti dei veicoli devono dare la precedenza ai pedoni che hanno iniziato l'attraversamento; analogo comportamento devono tenere i conducenti dei veicoli nei confronti dei ciclisti in corrispondenza degli attraversamenti ciclabili. [...]



DPR 16 dicembre 1992, n. 495
Art. 146

(Art. 40, CdS)

Attraversamenti ciclabili.

- 1. Gli attraversamenti ciclabili devono essere previsti solo per garantire la continuità delle piste ciclabili nelle aree di intersezione.*
- 2. Gli attraversamenti ciclabili sono evidenziati sulla carreggiata mediante due strisce bianche discontinue, di larghezza di 50 cm; con segmenti ed intervalli lunghi 50 cm; la distanza minima tra i bordi interni delle due strisce trasversali è di 1 m per gli attraversamenti a senso unico e di 2 m per gli attraversamenti a doppio senso. In caso di attraversamento ciclabile contiguo a quello pedonale è sufficiente evidenziare con la striscia discontinua solo la parte non adiacente l'attraversamento pedonale.*
- 3. Analogamente a quanto previsto dall'articolo 145, comma 4, sulle strade ove è consentita la sosta, per migliorare la visibilità, da parte dei conducenti, nei confronti dei velocipedisti che si accingono ad impegnare la carreggiata, gli attraversamenti ciclabili possono essere preceduti, nel verso di marcia dei veicoli, da una striscia gialla a zig zag, del tipo di quella di cui all'articolo 151, comma 3, di lunghezza commisurata alla distanza di visibilità. Su tale striscia è vietata la sosta.*



DM 30 novembre 1999, n. 557
Art. 9, comma 1

- 1. Gli attraversamenti delle carreggiate stradali effettuati con piste ciclabili devono essere realizzati con le stesse modalità degli attraversamenti pedonali, tenendo conto di comportamenti dell'utenza analoghi a quelli dei pedoni, e con i dovuti adattamenti richiesti dall'utenza ciclistica (ad esempio per la larghezza delle eventuali isole rompitratta per attraversamenti da effettuare in più tempi).*





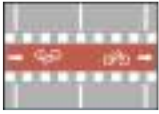
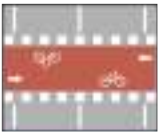
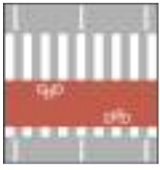
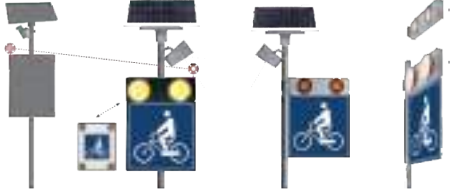
La sicurezza reale e percepita di un percorso ciclabile è data da numerosi accorgimenti, tra cui uno dei più importanti è il rispetto della visuale reciproca tra utenza ciclistica e traffico veicolare. Di conseguenza anche l'attrattività di un percorso ciclabile è determinata dall'evidenza del diritto di precedenza che il percorso ciclabile assume in corrispondenza delle varie intersezioni, dal passo carrabile poco frequentato alla strada ad alta intensità di traffico.

Per tali ragioni l'attraversamento ciclabile di una strada e/o di una intersezione costituisce uno degli strumenti fondamentali per dare continuità alla rete ciclabile e allo stesso tempo incrementare la sicurezza degli utenti, proprio perché le intersezioni con il traffico veicolare rappresentano una delle maggiori criticità e di conseguenza anche un freno allo sviluppo della ciclabilità. Infatti, si tratta di un elemento di immediata visibilità sulla viabilità ordinaria e pertanto contribuisce ad aumentare la percezione della presenza dei ciclisti da parte dei mezzi motorizzati.

Come stabilito dal Codice della Strada, in corrispondenza di un attraversamento ciclabile il ciclista ha sempre la precedenza sul transito veicolare, al pari dell'attraversamento pedonale. Al contrario, negli sbocchi su strada di piste ciclabili non protette da strisce di attraversamento o da impianto semaforico il ciclista deve dare la precedenza a chi circola sulla strada.

3.6.1 Attraversamento ciclabile su una strada ordinaria extraurbana

La corretta realizzazione di un attraversamento ciclabile collocato su una strada ordinaria extraurbana a collegamento di un percorso ciclabile a unico o doppio senso di marcia deve prendere in considerazione alcuni aspetti dell'infrastruttura stradale in questione, tra cui in particolare l'intensità di traffico che la caratterizza e la velocità di transito dei veicoli.

TIPOLOGIE	<p>BASSA INTENSITÀ DI TRAFFICO</p> <p>↓</p> <p>Attraversamento semplice</p> 	<p>ALTA INTENSITÀ DI TRAFFICO</p> <p>↓</p> <p>Isola centrale salvagente</p> 
SEGNALETICA VERTICALE	<p> Il segnale di pericolo Attraversamento ciclabile deve essere usato per preannunciare la prossimità di un attraversamento ciclabile posto a una distanza di 150 m.</p> <p> Il segnale di indicazione Attraversamento ciclabile è posto in corrispondenza dell'attraversamento della carreggiata da parte di un percorso ciclabile, contraddistinto da apposita segnaletica.</p>	
SEGNALETICA ORIZZONTALE	<p>Il CdS prescrive di delimitare l'attraversamento ciclabile con una doppia fila di quadrati di 50x50 cm; la distanza minima tra le due file di quadrati è di 1,00 m per attraversamenti monodirezionali (a) e 2,00 m per quelli bidirezionali (b). Per l'attraversamento ciclabile contiguo a quello pedonale è sufficiente una sola fila di quadrati affiancati alle strisce pedonali (c).</p> <p>a.  b.  c. </p>	
PAVIMENTAZIONE	<p>Tra le due file di quadrati e/o strisce pedonali è opportuno inserire una colorazione rossa raffigurante i pittogrammi bianchi della bicicletta rivolti verso il senso di provenienza dei veicoli.</p>	
ULTERIORI INTERVENTI	<p>- Interventi di moderazione del traffico puntuali o lungo l'asse</p> <p>- Dispositivi di illuminazione per attraversamento ciclabile (d)</p>  <p style="text-align: right;">d.</p>	

Possiamo distinguere due principali tipologie di attraversamento ciclabile:

- semplice, costituito dalla segnaletica orizzontale e verticale, con differente colorazione della pavimentazione rispetto alle corsie veicolari, lungo le strade caratterizzate da una bassa intensità di traffico e dotate di dispositivi di riduzione della velocità in corrispondenza dell'intersezione (**Figura 3.24**);
- con isola centrale salvagente, sormontabile o non sormontabile, per consentire l'attraversamento in due fasi successive lungo le strade caratterizzate da un'alta intensità di traffico (**Figura 3.25**).



Figura 3.24 - Attraversamento ciclabile semplice (la presenza di archetti e paletti oltre l'attraversamento rappresenta un elemento di pericolosità e difficoltà di passaggio per i mezzi più ingombranti come bici con carrello, tandem etc.)



Figura 3.25 - Attraversamento con isola centrale salvagente (la presenza di archetti e paletti in corrispondenza e oltre l'attraversamento rappresenta un elemento di pericolosità e difficoltà di passaggio per i mezzi più ingombranti come bici con carrello, tandem etc.)

Sia che si tratti di attraversamento semplice o con isola centrale spartitraffico, per meglio segnalare l'attraversamento ciclabile si consiglia la colorazione della pavimentazione, preferibilmente di colore rosso, e l'eventuale integrazione di dispositivi luminosi lampeggianti. Nell'area stradale interessata dall'attraversamento è necessario apporre idonea segnaletica orizzontale e verticale, oltre a bande sonore di avvertimento e rallentamento per i veicoli a motore.

Riguardo la segnaletica verticale, frequente ma irregolare è l'installazione di cartelli di fine pista ciclabile prima dell'attraversamento, che non trova fondamento nel Codice della Strada e, pur non annullando affatto il diritto di precedenza di cui gode il ciclista, può generare contraddittorietà ed incertezza nella percezione delle precedenze e nei comportamenti dei ciclisti e dei veicoli (**Figura 3.26**). Infatti, l'attraversamento ciclabile è realizzato proprio per garantire la continuità del percorso ciclabile, mentre la

presenza di tale segnaletica (che indica esclusivamente la fine dell'obbligo di percorrere la pista ciclabile, ove esista) può indurre l'utente a ritenere di doversi fermare e scendere dal mezzo per superare l'intersezione.



Figura 3.26 - Utilizzo improprio del cartello "Fine pista ciclabile" in corrispondenza di attraversamenti ciclabili o ciclopedonali.

L'introduzione di isole salvagente con funzione di protezione di itinerari ciclabili deve essere valutata per ogni attraversamento previsto in relazione alla larghezza della carreggiata e ai tempi impegnati dalle utenze deboli sulla piattaforma viaria. L'isola centrale può essere realizzata secondo due tipologie: sormontabile o non sormontabile. La prima costituisce la tipologia di minore impatto e permette di realizzare isole di larghezza superiore rispetto alla tipologia non sormontabile, senza penalizzare eccessivamente il transito dei mezzi pesanti. Al contrario, la seconda tipologia presenta una maggiore visibilità e dunque risulta più sicura. La dimensione dell'isola di protezione deve essere adeguata alle previsioni di flusso ciclistico e alle proiezioni di ingombro trasversale e longitudinale dei mezzi a due ruote, in modo da consentire la sosta di più utenti in totale sicurezza nelle zone riservate. Per garantire un attraversamento ciclabile in sicurezza la larghezza minima dell'isola centrale deve essere pari a 2,00 metri, eccezionalmente riducibile a 1,50 metri. L'inserimento dell'isola centrale salvagente comporta una deviazione delle corsie veicolari, anche con eventuale allargamento della carreggiata, e un contestuale restringimento della loro larghezza al fine di produrre un rallentamento della velocità di marcia (al di sotto dei 50 km/h in prossimità dell'attraversamento). L'intervento non deve comportare una riduzione del numero iniziale di corsie veicolari né deve produrre un restringimento eccessivo della loro larghezza, che in ambito extraurbano deve mantenere un valore minimo di 3,00-3,50 metri. L'eventuale allargamento della carreggiata può avvenire all'interno della sede stradale, attraverso una riduzione della carreggiata e l'utilizzo di parte o di tutti gli spazi della piattaforma stradale (banchine laterali, corsie di emergenza, marciapiedi, fascia di pertinenza etc.) o prevedendo un allargamento della stessa sede stradale.

Le intersezioni con strade che nel tratto in attraversamento presentano velocità di percorrenza superiori ai 50 km/h o larghezza di carreggiata maggiore di 7,00 metri potranno essere dotate di impianto semaforico a chiamata per l'attraversamento ciclabile e pedonale.

Infine, nei casi in cui l'attraversamento avvenga lungo strade ad alta velocità, non riducibile salvo modificarne la funzionalità, ad alto flusso di traffico o con larghezza di carreggiata superiore a 9/10 metri, si consiglia di realizzare dei sovrappassi o sottopassi ciclabili.

Entrambe le tipologie di attraversamento possono essere realizzate per garantire la continuità di un percorso su pista ciclabile in sede propria, affiancata o non affiancata, o di un percorso ciclabile in sede promiscua con i veicoli a motore.

In quest'ultimo caso, nonostante il ciclista sia tenuto a rispettare le regole comportamentali e di traffico proprie del normale transito veicolare su strada, con l'obiettivo di aumentare il grado di sicurezza dell'attraversamento da parte dell'utenza più debole si ritiene opportuno realizzare una separazione dei flussi provenienti dalla strada interessata dal percorso promiscuo (flusso veicolare e flusso ciclistico): in questo modo veicoli e biciclette possono superare l'intersezione in sedi separate, effettuando le operazioni di manovra in modo indipendente. Questa separazione richiede un allargamento della carreggiata, che può avvenire all'interno della sede stradale utilizzando in parte o del tutto gli spazi della piattaforma stradale (banchine laterali, corsie di emergenza, marciapiedi, fascia di pertinenza, etc.), oppure prevedendo un allargamento della stessa sede stradale.

La separazione dei flussi, con contestuale realizzazione di un breve tratto di percorso ciclabile segregato, appare utile anche dal punto di vista normativo. Infatti, secondo interpretazioni più restrittive, la normativa italiana non consentirebbe la realizzazione di attraversamenti ciclabili che non conducano da uno o da ambo i lati ad una pista ciclabile. In questo modo, pur trattandosi di un'interpretazione controversa, la separazione dei flussi consente di ovviare al problema realizzando brevi tratti di pista o corsia ciclabile prima e dopo l'attraversamento.

Nella definizione di un itinerario ciclabile in ambito extraurbano, l'attraversamento ciclabile semplice può essere realizzato su strade ordinarie extraurbane a bassa intensità di traffico secondo le seguenti casistiche:

- per la connessione di un percorso ciclabile in sede promiscua, con contestuale realizzazione di corsie di separazione dei flussi ciclabile e veicolare (E2).
- per la connessione di una pista ciclabile in sede propria affiancata o non affiancata (E5).
- Per la connessione di una pista ciclabile in sede propria con un percorso ciclabile in sede promiscua, con contestuale realizzazione di corsia di separazione dei flussi ciclabile e veicolare (E7).

Allo stesso modo, su strade ordinarie extraurbane ad alta intensità di traffico l'attraversamento ciclabile dotato di isola centrale salvagente può essere realizzato secondo le seguenti casistiche:

- per la connessione di un percorso ciclabile in sede promiscua, con contestuale realizzazione di corsie di separazione dei flussi ciclabile e veicolare (E1);
- per la connessione di una pista ciclabile in sede propria affiancata (E8);
- per la connessione di una pista ciclabile in sede propria non affiancata (E4);
- per la connessione di una pista ciclabile in sede propria con un percorso ciclabile in sede promiscua, con contestuale realizzazione corsia di separazione dei flussi ciclabile e veicolare (E6);
- doppio attraversamento a connessione di una pista ciclabile in sede propria affiancata (E9).

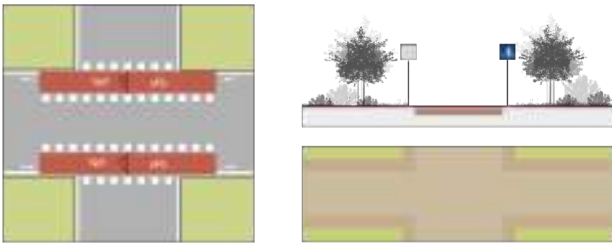


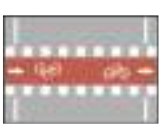

Infine l'attraversamento ciclabile può essere realizzato in corrispondenza di rotatorie secondo le seguenti casistiche:

- per la connessione di una pista ciclabile in sede propria affiancata, con eventuale inserimento di isola centrale salvagente in corrispondenza delle isole spartitraffico (E10);
- per la connessione di una pista ciclabile su corsie riservate, attraverso la realizzazione di una corsia ciclabile nella corona della rotatoria evidenziata da differente colorazione della pavimentazione (E11).

*I codici riportati in grassetto fra parentesi fanno riferimento alle sezioni tipologiche rappresentate secondo lo stato di fatto e lo stato di progetto **Tavola 19.3 Abaco delle soluzioni tecniche adottate: sezioni tipologiche | Gli attraversamenti ciclabili del Piano della Mobilità Ciclistica della Regione Sardegna, che si allega al presente documento.***

3.6.2 Attraversamento ciclabile su una strada caratterizzata da una bassissima mobilità veicolare e ridotta velocità

Nel caso di attraversamento ciclabile su strade caratterizzate da una bassa o bassissima mobilità veicolare (inferiore ai 500 veicoli/giorno) e da una ridotta velocità (inferiore ai 50 km/h) - strade comunali extraurbane, vicinali, poderali, di penetrazione agraria, di bonifica, arginali, di servizio ai canali, di ferrovia dismessa, i sentieri carrabili etc. - sia che si tratti di pista ciclabile in sede propria o di percorso in sede promiscua si ritiene sufficiente il solo inserimento della segnaletica verticale e orizzontale, unitamente alla colorazione della pavimentazione, generalmente di colore rosso, quando il tipo di pavimentazione stradale lo consente. Questo minimo intervento è possibile proprio grazie alla natura di queste strade, che di norma si presentano a bassa o bassissima intensità di traffico e sono percorse da veicoli motorizzati a ridotte velocità anche in conseguenza della contenuta sezione stradale, generalmente compresa tra i 3 e i 4 metri di larghezza.

TIPOLOGIE	<p>BASSISSIMA INTENSITÀ DI TRAFFICO ↓ Attraversamento semplice</p> 
SEGNALETICA VERTICALE	<p> Il segnale di pericolo Attraversamento ciclabile deve essere usato per preannunciare la prossimità di un attraversamento ciclabile posto a una distanza di 150 m.</p> <p> Il segnale di indicazione Attraversamento ciclabile è posto in corrispondenza dell'attraversamento della carreggiata da parte di un percorso ciclabile, contraddistinto da apposita segnaletica.</p>
SEGNALETICA ORIZZONTALE	<p>Il CdS prescrive di delimitare l'attraversamento ciclabile con una doppia fila di quadrati di 50x50 cm; la distanza minima tra le due file di quadrati è di 1,00 m per attraversamenti monodirezionali (a) e 2,00 m per quelli bidirezionali (b).</p>  
PAVIMENTAZIONE	<p>Tra le due file di quadrati e/o strisce pedonali è opportuno inserire una colorazione rossa raffigurante i pittogrammi bianchi della bicicletta rivolti verso il senso di provenienza dei veicoli.</p>

Pertanto nella definizione di un itinerario ciclabile in ambito extraurbano, l'attraversamento ciclabile semplice può essere realizzato su strade a bassissima intensità di traffico e ridotta velocità secondo le seguenti casistiche:

- su strade con pavimentazione in asfalto, attraverso l'inserimento della segnaletica verticale e il tracciamento di quella orizzontale, unitamente alla colorazione della pavimentazione, generalmente di colore rosso (E3);
- su strade con pavimentazione in sterrato, mediante l'inserimento della sola segnaletica verticale prevista dalla normativa di riferimento.

3.6.3 Attraversamento ciclabile su binari ferroviari

Un caso particolare è quello in cui la pista ciclabile in sede propria o il percorso in sede promiscua attraversa dei binari ferroviari, in corrispondenza di passaggi a livello (**Figura 3.27**).



Figura 3.27 - Alcuni esempi di attraversamenti ferroviari regolati da differenti tipologie di passaggi a livello.

L'attraversamento ferroviario necessita di alcuni accorgimenti progettuali affinché i ciclisti che devono effettuare la manovra di attraversamento possano farlo in sicurezza. Le regole fondamentali per la buona progettazione di un attraversamento ciclabile su rotaie sono due:

- avere una pavimentazione regolare, dalla quale non sporgano le rotaie e, dunque, non si possano creare dei traumi da urto alla ruota della bicicletta;
- avere angoli d'incidenza di 90°, per evitare che la ruota della bicicletta si incastri nel binario e provochi la caduta del ciclista. Talvolta questo angolo può anche essere minore di 90°, purché sia sottoposto ad opportune verifiche di sicurezza.

Per quanto riguarda la pavimentazione è possibile utilizzare materiali differenti a seconda dell'ambito di intervento (**Figura 3.28**). Le pavimentazioni in pietra possono risultare indicate qualora il contesto di riferimento sia quello di un centro storico, caso frequente in particolare per i binari tramviari presenti in centro urbano, mentre laddove non sia necessario rispettare determinati caratteri storici del contesto si può optare per semplici pavimentazioni in asfalto oppure pavimentazioni costituite da componenti in gomma in grado di consentire l'isolamento del binario. Quest'ultima rappresenta sicuramente la soluzione più versatile e di facile impiego sia in ambito urbano che extraurbano; ottenuti dal riciclo di pneumatici, i moduli in gomma sono posizionabili e rimovibili in caso di manutenzione (evitando quindi lo smantellamento e il rifacimento, come accade per la pavimentazione tradizionale). Essendo modulari, inoltre, offrono la possibilità di aumentare o diminuire la larghezza della sezione di attraversamento.

Relativamente alle rotaie, la soluzione migliore per il ciclista è l'utilizzo della soluzione a gola, che risulta interrata e non crea alcun problema durante il transito ciclistico.



Figura 3.28 - Alcuni esempi di pavimentazioni utilizzate in corrispondenza di attraversamenti su binari ferroviari

Oltre alle soluzioni relative alla tipologia di pavimentazione, valide sia per piste in sede propria che per percorsi in sede promiscua, l'attraversamento ciclabile di binari ferroviari può essere realizzato secondo le seguenti casistiche:

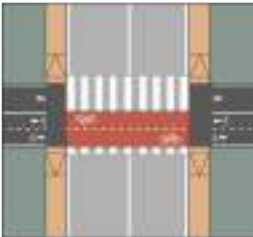
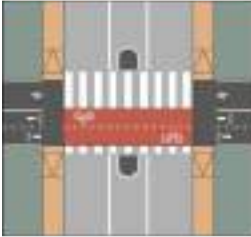




- attraversamento ciclabile di binari ferroviari a connessione di pista in sede propria affiancata o corsia riservata: l'attraversamento è realizzato in affiancamento e/o allargamento della strada esistente e di conseguenza anche l'attraversamento ferroviario necessiterà di un allargamento della sezione. In questo caso, se si utilizza una pavimentazione in gomma sarà sufficiente inserire ulteriori moduli per ottenere l'allargamento utile per l'inserimento dell'attraversamento ciclabile. Inoltre è necessario tracciare una linea tratteggiata sulla pavimentazione per segnalare ai veicoli la continuità del percorso ciclabile (la larghezza della pista si mantiene costante anche lungo l'attraversamento ferroviario, salvo casi particolari). Se si utilizzano materiali differenti per la pavimentazione, si dovrà realizzare comunque un allargamento della sezione con il tracciamento della linea di separazione tra la sede ciclabile e le corsie veicolari, per creare una continuità del percorso ciclabile (**E20**).
- attraversamento ciclabile di binari ferroviari a connessione di percorso in sede promiscua: non è necessario alcun intervento sulla pavimentazione, in quanto il ciclista utilizzerà la stessa sede già riservata ai veicoli.

*I codici riportati in grassetto fra parentesi fanno riferimento alle sezioni tipologiche rappresentate secondo lo stato di fatto e lo stato di progetto **Tavola 19.3 Abaco delle soluzioni tecniche adottate: sezioni tipologiche | Gli attraversamenti ciclabili del Piano della Mobilità Ciclistica della Regione Sardegna, che si allega al presente documento.***

3.6.4 Attraversamento ciclabile in ambito urbano

Come specificato dal Codice della Strada, anche in ambito urbano in corrispondenza di attraversamenti ciclabili i conducenti dei veicoli sono tenuti a dare precedenza al ciclista, ovvero a tenere un comportamento analogo a quello prescritto in corrispondenza di attraversamenti pedonali.

L'attraversamento di una strada in ambito urbano da parte di una pista ciclabile deve essere opportunamente segnalato con la colorazione del fondo stradale, generalmente di colore rosso, oltre che indicato dalla segnaletica orizzontale e verticale specificatamente prevista dal Codice della Strada. Questi accorgimenti consentono di migliorare sia la visibilità dell'attraversamento ciclabile da parte degli automobilisti sia la percezione di continuità dell'itinerario da parte dei ciclisti.

AMBITO URBANO	BASSA INTENSITÀ DI TRAFFICO ↓ Attraversamento semplice		ALTA INTENSITÀ DI TRAFFICO ↓ Isola centrale salvagente	
	SEGNALETICA VERTICALE	<p> Il segnale di pericolo Attraversamento ciclabile deve essere usato per preannunciare la prossimità di un attraversamento ciclabile posto a una distanza di 150 m.</p> <p> Il segnale di indicazione Attraversamento ciclabile è posto in corrispondenza dell'attraversamento della carreggiata da parte di un percorso ciclabile, contraddistinto da apposita segnaletica.</p>		
SEGNALETICA ORIZZONTALE	<p>Il CdS prescrive di delimitare l'attraversamento ciclabile con una doppia fila di quadrati di 50x50 cm; la distanza minima tra le due file di quadrati è di 1,00 m per attraversamenti monodirezionali (a) e 2,00 m per quelli bidirezionali (b). Per l'attraversamento ciclabile contiguo a quello pedonale è sufficiente una sola fila di quadrati affiancati alle strisce pedonali (c).</p>			
PAVIMENTAZIONE	<p>Tra le due file di quadrati e/o strisce pedonali è opportuno inserire una colorazione rossa raffigurante i pittogrammi bianchi della bicicletta rivolti verso il senso di provenienza dei veicoli.</p>			
ULTERIORI INTERVENTI	<ul style="list-style-type: none"> - Attraversamento rialzato con rampe di raccordo (d) - Dispositivi semaforici per attraversamento ciclabile (e) 			

Inoltre, in ambito urbano nel caso di strade con elevati flussi di traffico è possibile:

- prevedere un arretramento della pista ciclabile di almeno 5 m dall'intersezione con le strade trasversali in modo da permettere al veicolo di attestarsi per l'immissione e, contemporaneamente consentire al veicolo successivo di fermarsi prima del passaggio ciclabile. In questo caso il percorso ciclabile perde il diritto di precedenza;

- prevedere un attraversamento rialzato senza deviare l'asse della pista ciclabile. In questo caso il percorso ciclabile mantiene il diritto di precedenza.

Gli attraversamenti delle carreggiate stradali effettuati con piste ciclabili devono essere realizzati con le stesse modalità degli attraversamenti pedonali, tenendo conto di comportamenti dell'utenza analoghi a quelli dei pedoni e con i dovuti adattamenti richiesti dall'utenza ciclistica (ad esempio nella larghezza delle eventuali isole centrali salvagente per attraversamenti da effettuare in due tempi).

Pertanto nella definizione di un itinerario ciclabile in ambito urbano, l'attraversamento ciclabile può essere realizzato secondo le seguenti casistiche:

- attraversamento ciclabile in continuità con il marciapiede a connessione di pista in sede propria: l'attraversamento può essere realizzato a raso (**E13**) ma a seconda dei flussi di traffico si consiglia di realizzarlo in rilevato rispetto al piano stradale, opportunamente raccordato col marciapiede, sempre evidenziando l'area riservata ai ciclisti con una pavimentazione di colore rosso; (**E16**)
- attraversamento ciclabile in continuità con il marciapiede a connessione di pista in sede propria o corsia ciclabile presso lo sbocco di una strada laterale: l'attraversamento può essere realizzato a raso (**E14**) ma a seconda dei flussi di traffico si consiglia di realizzarlo in rilevato rispetto al piano stradale, opportunamente raccordato col marciapiede, sempre evidenziando l'area riservata ai ciclisti con una pavimentazione di colore rosso; (**E17**)
- attraversamento ciclopedonale con isola centrale salvagente a connessione di pista in sede propria o corsia riservata: l'Isola centrale salvagente consente di effettuare l'attraversamento in due fasi, con maggiore sicurezza per il ciclista in caso di traffico elevato o sezioni stradali di dimensioni rilevanti. L'attraversamento è realizzato a raso, evidenziando la pavimentazione di colore rosso; (**E18**)
- attraversamento ciclabile semaforizzato a connessione di pista in sede propria o corsia riservata: il ciclista dovrà attenersi al dispositivo semaforico per effettuare la manovra di attraversamento. In questo caso, essendo i flussi di traffico regolati dal semaforo, l'attraversamento può essere realizzato a raso, evidenziando la pavimentazione di colore rosso; (**E19**)
- attraversamento ciclabile in rotatoria a connessione di corsie ciclabili: nel caso di rotatorie con raggio inferiore ai 15-16 m è possibile realizzare una corsia ciclabile nella corona della rotatoria, evidenziata da pavimentazione di colore rosso. La soluzione detta "Banane Velò" prevede l'inserimento di elementi spartitraffico che separano le corsie veicolari da quella ciclabile, impedendo che i veicoli invadano quest'ultima. (**E12**) Per rotatorie di diametro e velocità di marcia maggiori si consiglia di realizzare la pista ciclabile sul marciapiede;
- attraversamento su platea di incrocio a connessione di percorso ciclabile in sede promiscua: l'intero spazio dell'intersezione è coperto da un'area piana sopraelevata evidenziata da pavimentazione di colore rosso. (**E15**);
- attraversamento ciclabile in continuità con il marciapiede presso lo sbocco di un passo carraio: pur non trattandosi di una vera e propria intersezione, è consigliato evidenziare l'area attraversata dai ciclisti con una colorazione rossa al fine di evidenziare la particolare attenzione che richiede l'interferenza di due utenze conflittuali.

*I codici riportati in grassetto fra parentesi fanno riferimento alle sezioni tipologiche rappresentate secondo lo stato di fatto e lo stato di progetto **Tavola 19.3 Abaco delle soluzioni tecniche adottate: sezioni tipologiche** | **Gli attraversamenti ciclabili del Piano della Mobilità Ciclistica della Regione Sardegna, che si allega al presente documento.***

3.6.5 Attraversamento in sottopasso e sovrappasso ciclabile

Nei casi in cui il percorso ciclabile si trovi ad attraversare strade ad alta velocità, non riducibile salvo modificarne la funzionalità, ad alto flusso di traffico o con larghezza di carreggiata superiore a 9/10 metri, si consiglia di separare il traffico ciclistico da quello motorizzato attraverso la realizzazione di sovrappassi (1) o sottopassi (2) ciclabili. Infatti, l'attraversamento mediante sovrappasso o sottopasso costituisce il più alto livello di protezione dal traffico veicolare.



La fluidità e la sicurezza di un percorso ciclabile in sovrappasso o sottopasso sono assicurate da un percorso quanto più possibile rettilineo e lungo il quale sia possibile avere una buona visuale durante l'intero attraversamento.

Il sovrappasso presenta il vantaggio di un costo più contenuto, ma l'inserimento nell'ambiente, l'altezza di 5-6 m e il notevole sviluppo delle rampe, con conseguente maggiore fatica impiegata dall'utente possono pregiudicarne l'effettiva fattibilità e fruibilità.

Al contrario l'attraversamento mediante sottopasso presenta dei costi di realizzazione maggiori ma è psicologicamente più accettabile, richiede all'utente una minore fatica in quanto il dislivello da superare è minore (circa 2,5 m) e le rampe di accesso e uscita hanno uno sviluppo più contenuto. In entrambi i casi le rampe di collegamento non devono superare una pendenza longitudinale del 5% e ogni 15 m devono presentare interruzioni con piattaforma orizzontale profonda minimo 1,50 m.

In caso di sottopasso la linearità del percorso e una buona visuale reciproca consentono di effettuare la discesa in velocità e di risalire in uscita sfruttando la velocità acquisita. Per tale ragione si consiglia anche la separazione delle corsie di marcia con una linea di mezzzeria, nel caso di pista ciclabile bidirezionale, e la distinzione dei percorsi dedicati ai differenti flussi, nel caso di sottopasso ciclopedonale. Inoltre, il percorso in sottopasso deve presentare un adeguato sistema di smaltimento delle acque piovane, le cui griglie di scolo non devono costituire un pericolo per le ruote delle biciclette.



Nel caso di sottopassi e/o sovrappassi esistenti e utilizzati per garantire la continuità di un percorso ciclabile in sicurezza e senza interferenze con il traffico motorizzato, può essere necessario mettere in opera degli interventi di adeguamento per rendere tali strutture idonee anche al transito ciclistico.

In particolare laddove il dislivello sia superato mediante scale e la realizzazione di opportuni scivoli o rampe sia problematica, è possibile dotare le scale di apposite canaline (o binari) di accompagnamento manuale, che consentono di semplificare il trasporto della bicicletta sia in salita che in discesa.

Tuttavia la soluzione della canalina deve essere utilizzata esclusivamente qualora non sia possibile adottare soluzioni più confortevoli e deve tenere conto della possibilità di utilizzo e superamento della barriera architettonica rappresentata dalle scale anche da parte di mezzi più ingombranti come bici dotate di carrello, tandem, velocipedi per persone diversamente abili e/o a mobilità ridotta etc.

Le sperimentazioni recenti nella realizzazione di sovrappassi, ponti e passerelle ciclopedonali sono numerose: gli aspetti tecnologici, materici e di design concorrono nella realizzazione di strutture che rispondano a standard prestazionali ed estetici sempre più elevati. In questo tipo di realizzazioni generalmente si predilige l'utilizzo di strutture in acciaio e alluminio, più leggere, flessibili e facilmente ancorabili a strutture esistenti. Inoltre, particolare attenzione deve essere prestata nella scelta dei materiali di finitura, di una pavimentazione scorrevole e antiscivolo, di parapetti di sicurezza di adeguata altezza e stabilità e infine nella corretta pendenza delle rampe di salita e discesa.

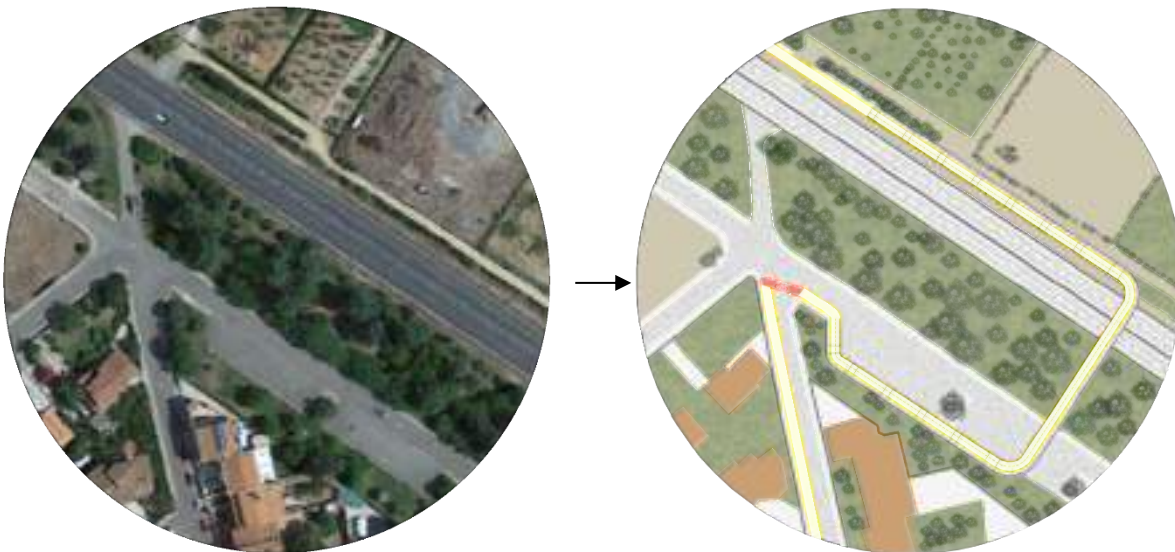


Figura 3.29 - Esempio di attraversamento ciclopedonale in sovrappasso su strada statale: stato di fatto e di progetto.

4 | LA PAVIMENTAZIONE

La pavimentazione riveste un ruolo strettamente funzionale alle attività che si intendono svolgere: le variabili che assumono una rilevante importanza nella progettazione ed esecuzione di una pavimentazione sono la qualità delle finiture, il colore e le caratteristiche tecniche dei materiali.

La superficie di una pista ciclabile deve garantire adeguati standard di confort al ciclista; a tal proposito, di elevata importanza è la regolarità della superficie, definita sia in base alle tipologie costruttive scelte in fase di realizzazione che allo strato di finitura superficiale, di fondamentale importanza in quanto in diretto contatto con le ruote della bicicletta.

Inoltre, il rifacimento o la nuova realizzazione di una pavimentazione deve presentarsi come una occasione di definizione e di ricucitura del sistema connettivo che contribuisce alla riconoscibilità dell'intera rete e la rende immediatamente riconoscibile all'interno dei vari ambiti attraversati, sia urbani che extraurbani.

Nella scelta del disegno e dei materiali di pavimentazione è necessario inoltre considerare gli aspetti tattili e acustici che le loro superfici possono determinare: il passaggio da una superficie ruvida a una liscia e viceversa e i cambiamenti cromatici dei materiali sono sicuramente i principali strumenti di "comunicazione" delle intenzioni formali e funzionali che il progettista esprime.

In particolare, il rifacimento di una pavimentazione può diventare occasione per evidenziare gli elementi di pregio presenti e quindi sottolineare "l'identità dei luoghi". Per quanto riguarda alcuni aspetti più tecnici sulla progettazione e realizzazione delle piste ciclabili, come ad esempio l'utilizzo di griglie di scolo delle acque meteoriche, si deve evitare, per quanto possibile, il loro utilizzo; in caso contrario devono essere posizionate con un orientamento tale che gli elementi forati principali siano posti perpendicolarmente rispetto all'asse della pista al fine di evitare difficoltà di transito.

In breve, una pista ciclabile deve avere una pavimentazione che garantisca una elevata scorrevolezza ma che allo stesso tempo abbia una buona aderenza durante la fase di frenata. Per questo motivo si consiglia di evitare le pavimentazioni in masselli autobloccanti in cls o in materiali lapidei, che sono comunemente utilizzate per i marciapiedi, in quanto procurano vibrazioni e non garantiscono la sicurezza dei ciclisti.

Di seguito sono riportate le diverse tipologie di pavimentazione proposte per gli itinerari ciclabili per la realizzazione del Sistema di Mobilità Ciclistica della Sardegna.

PAVIMENTAZIONE		AMBITO
4.1	Preparazione del fondo	
4.2	Conglomerato bituminoso	Corsia ciclabile Percorso promiscuo (con fondo in conglomerato bituminoso)
4.3	Conglomerato bituminoso ecologico	Sede propria lungo argini di fiumi e canali
4.4	Conglomerato bituminoso e calcestruzzo drenante	Sede propria
4.5	Stabilizzato	Sede propria in area naturale e lungo argini di fiumi e canali Percorso promiscuo (con fondo in sterrato)
4.6	Legno	Sede propria in area naturale Ponte e passerella ciclabile/ciclopedonale
4.7	WPC	Sede propria in area naturale Ponte e passerella ciclabile/ciclopedonale
4.8	Metallo	Ponte e passerella ciclabile/ciclopedonale
4.9	Blocchi di calcestruzzo	Sede propria in ambito urbano (centro storico) Percorso ciclopedonale (percorso pedonale)

Tabella 4.1 - Tipologie di pavimentazione

ELEMENTI DI RIFINITURA	
4.10	Cordolo
4.11	Smaltimento delle acque meteoriche
4.12	Impianto di illuminazione

Tabella 4.2 - Elementi di rifinitura

4.1 PREPARAZIONE DEL FONDO

La realizzazione di una pista ciclabile prevede necessariamente l'esecuzione di una serie di lavorazioni da effettuarsi nel piano di rilevato, che risultano propedeutiche all'inserimento della stessa. Tali operazioni prevedono:

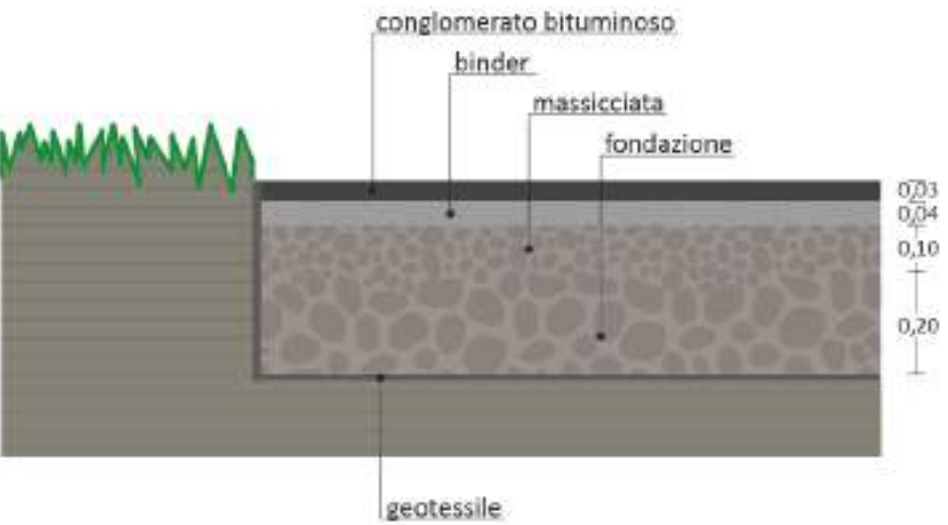

- l'esecuzione dello scavo di sbancamento;
- il posizionamento della guaina geotessile, nel caso in cui il terreno sia soggetto ad infiltrazioni d'acqua o abbia necessità di essere rinforzato;
- la predisposizione della fondazione;
- la stesura della massicciata.

SEZIONE	
SCAVO	Scavo a larga sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici con una profondità di circa 30 cm
GEOTESSILE	Geotessile N.T. con teli di peso 0,200 kg/mq
FONDAZIONE	Fondazione stradale realizzata con materiale arido riciclato o di cava, con una pezzatura di 40/60 mm, con successiva rullatura e compattazione, per uno spessore di circa 20 cm
MASSICCIATA	Massicciata stradale realizzata con stabilizzato di cava con una pezzatura di 0/30 mm, con successiva rullatura, per uno spessore di circa 10 cm

4.2 CONGLOMERATO BITUMINOSO

Questa tipologia di pavimentazione è frequente nei casi in cui l'itinerario ciclabile si sviluppi lungo strade esistenti, sia nel caso in cui venga inserita una corsia ciclabile sulla carreggiata che nel caso in cui si abbia una percorrenza in sede promiscua con i veicoli, comprendendo in quest'ultima anche l'area stradale dedicata all'attraversamento ciclabile (interventi di compatibilità ciclabile). In questo caso gli interventi da eseguire variano in base allo stato di fatto in cui si riversa il manto stradale già presente (grado di ammaloramento). L'utilizzo del conglomerato bituminoso per la pavimentazione di percorsi ciclabili garantisce un'ottima durata nel tempo e una buona scorrevolezza.

Una volta predisposto il fondo (vedi *Paragrafo 4.1*), la pavimentazione si completa con lo strato del **binder** e del **manto di usura** (in questo caso conglomerato bituminoso).

SEZIONE	
FONDO	Preparazione del fondo, che comprende la realizzazione dello SCAVO, il posizionamento del GEOTESSILE, la realizzazione della FONDAZIONE e della MASSICCIATA
BINDER	Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, steso con vibrofinitrice e rullato, di spessore di circa 4 cm
CONGLOM. BITUMINOSO	Pavimentazione di conglomerato bituminoso, mediante l'impiego di conglomerato ottenuto con leganti e inerti ad alta resistenza alla compressione, steso in opera a caldo con vibrofinitrice e rullatura, di spessore di circa 3 cm
ESEMPI	

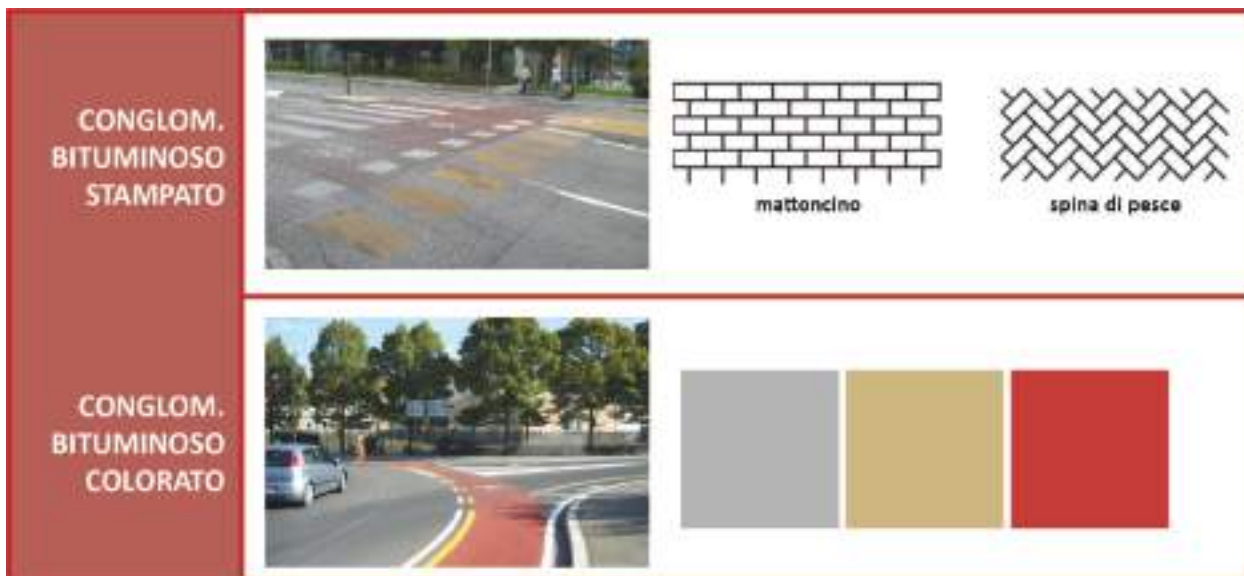
Il conglomerato bituminoso può essere sottoposto ad ulteriori trattamenti superficiali, ovvero la colorazione e la stampa. Questi trattamenti risultano vantaggiosi in particolari situazioni, come ad esempio lungo le corsie o gli attraversamenti ciclabili, che presentano la necessità di essere evidenziati e distinguibili dalle corsie veicolari.

4.2.1 Stampa

Questo tipo di lavorazione prevede, una volta steso il manto, il posizionamento delle matrici sulla superficie da stampare, la successiva compattazione e la loro rimozione.

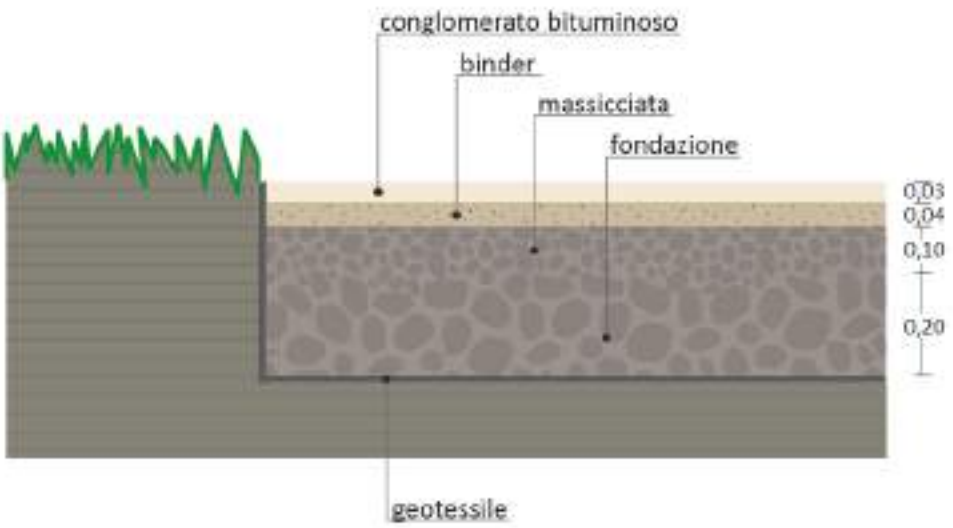

4.2.2 Colorazione

Questo trattamento viene eseguito con l'utilizzo di una spatola o con un'apposita pompa a pressione, impiegando un mix di resine acriliche all'acqua, che si differenzia in base all'uso finale del sito (ciclopeditonale o carrabile). È opportuno precisare che i conglomerati bituminosi colorati sono solo del tipo con colorazione del manto superficiale mediante pigmenti e resine sintetiche. Molte amministrazioni, per escludere cicli di colorazione periodica, utilizzano asfalti colorati tramite uso di inerti particolari ed utilizzando conglomerato bituminoso colorato miscelato direttamente nell'impianto oppure tramite l'utilizzo di inerti colorati miscelati con bitume trasparente.



4.3 CONGLOMERATO BITUMINOSO ECOLOGICO

Il conglomerato bituminoso ecologico con legante trasparente e inerti colorati viene proposto lungo tratti ciclabili ricadenti in aree di particolare interesse ambientale. Risulta infatti necessario utilizzare una valida alternativa alle tradizionali pavimentazioni bituminose, in modo da minimizzare l'impatto che l'inserimento di una pista ciclabile pavimentata può avere in questo tipo di contesto. Questa tipologia di pavimentazione risulta vantaggiosa da un punto di vista ambientale (in quanto costituita da polimeri non derivanti da bitume), da un punto di vista funzionale e per quanto riguarda la durevolezza. Consente infatti di fornire confort elevato alla pari di una qualsiasi superficie asfaltata e inoltre non necessita di manutenzione nel breve periodo. Si precisa che la definizione di "conglomerato bituminoso ecologico" può essere ritenuta ammissibile soltanto nel caso di pavimentazioni per le quali il produttore dimostri che il bilancio di CO₂ del processo di produzione sia inferiore al bilancio della pavimentazione tradizionale. Una volta predisposto il fondo (vedi *Paragrafo 4.1*), la pavimentazione si completa con lo strato del **binder** e del **manto di usura** (in questo caso conglomerato bituminoso ecologico).

SEZIONE	
FONDO	Preparazione del fondo, che comprende la realizzazione dello SCAVO, il posizionamento del GEOTESSILE, la realizzazione della FONDAZIONE e della MASSICCIATA
BINDER	Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, steso con vibrofinitrice e rullato, di spessore di circa 4 cm
CONGLOM. BITUMINOSO ECOLOGICO	Pavimentazione di conglomerato bituminoso ecologico, mediante l'impiego di legante polimerico e inerti ad alta resistenza alla compressione, steso in opera a temperatura ambiente con vibrofinitrice e rullatura, di spessore di circa 3 cm
ESEMPI	

4.4 CONGLOMERATO BITUMINOSO E CALCESTRUZZO DRENANTE

Il **calcestruzzo drenante** è una miscela di inerti e polimeri che ha la caratteristica di essere altamente porosa. Questa tipologia di pavimentazione può essere applicata in una configurazione monostrato (di colorazione naturale o pigmentato) oppure rivestito da uno strato in **conglomerato bituminoso drenante** (in questo caso il cemento drenante sostituisce lo strato di binder).

I vantaggi nell'utilizzo di questo materiale per la pavimentazione sono l'elevata drenabilità, la posa "a freddo" e la minima manutenzione, che garantiscono un'ottima durata nel tempo ed elevati standard di confort.

Questa tipologia di pavimentazione viene proposta per gli itinerari ciclabili di nuova realizzazione (piste ciclabili in sede propria).

Una volta predisposto il fondo (vedi *Paragrafo 4.1*), la pavimentazione si completa con lo strato del **calcestruzzo drenante** e del **manto di usura** (in questo caso conglomerato bituminoso drenante).

SEZIONE	
FONDO	Preparazione del fondo, che comprende la realizzazione dello SCAVO, la realizzazione della FONDAZIONE e della MASSICCIATA
CLS DRENANTE	Strato di calcestruzzo drenante, steso "a freddo" con vibrofinitrice e rullato, di spessore di circa 7 cm
CONGLOM. BITUMINOSO DRENANTE	Strato di usura in asfalto drenante, mediante l'impiego di conglomerato ottenuto con leganti e inerti ad alta resistenza alla compressione, steso con vibrofinitrice e rullatura, di spessore di circa 3 cm
ESEMPI	

Il calcestruzzo drenante può essere sottoposto a pigmentazione, vantaggiosa sia in ambiti in cui sia necessaria una integrazione con il paesaggio, ma anche lungo gli attraversamenti ciclabili, che presentano la necessità di essere evidenziati e distinguibili per garantire un maggiore livello di sicurezza.

4.4.1 Colorazione

Questo trattamento può essere eseguito in due modalità differenti, ovvero mediante l'introduzione di pigmenti nella miscela o con successiva colorazione della superficie effettuata con un'apposita pompa a pressione, impiegando soluzioni mineralizzate non filmogene che mantengano inalterate le proprietà drenanti della pavimentazione.



4.5 STABILIZZATO

La pavimentazione stabilizzata ha avuto una rapida diffusione sia per le sue caratteristiche estetiche che per la flessibilità esecutiva; questa tipologia di pavimentazione può essere eseguita con diverse tecniche, a seconda che si voglia utilizzare materiale di cava a formare lo strato di finitura o reimpiegare il materiale di sottofondo di cui sono composte le strade su cui si va ad operare.

4.5.1 Terra stabilizzata

Questa tecnica viene di solito utilizzata nel caso in cui si voglia operare direttamente su strade esistenti e prevede il recupero del materiale misto terroso-sassoso che, addizionato con leganti, assume una connotazione rigida e liscia che lo rende particolarmente adatto per le piste ciclabili. La tecnica esecutiva prevede una prima lavorazione di scasso e frantumazione del materiale presente (sottofondo), spandimento, miscelazione con aggiunta di additivi e leganti e rullatura finale.

<p>SEZIONE</p>	
<p>TERRA STABILIZZATA</p>	<p>Scasso e frantumazione del materiale per uno spessore di circa 30 cm, spandimento e miscelazione con l'aggiunta di additivi e legante e rullatura finale.</p>
<p>ESEMPI</p>	

4.5.2 Stabilizzato di cava

Questa tecnica prevede la preparazione del cassonetto di posa su cui si stendono il geotessile, la fondazione e la massicciata (vedi *Paragrafo 4.1*). Lo strato esterno (circa 7 cm) è composto da stabilizzato di cava di pezzatura 0/30 mm che verrà poi rullato e compattato per rendere la superficie liscia e scorrevole.



La pavimentazione in materiale stabilizzato viene proposta lungo tratti ciclabili ricadenti in aree di particolare interesse ambientale, in cui non sia possibile utilizzare una pavimentazione alternativa o in tutti quei casi in cui si ritenga preferibile l'impiego di una pavimentazione naturale rispetto ad una bituminosa. Il suo impiego è inoltre previsto su strade vicinali che presentano attualmente un fondo naturale stabile ma uno strato di usura degradato (come ad esempio i vecchi tracciati di ferrovie dismesse).

Questa tipologia di pavimentazione risulta vantaggiosa da un punto di vista ambientale, in quanto costituita da materiali naturali talvolta già presenti in loco. Per quanto riguarda la durevolezza, la pavimentazione in stabilizzato di cava risulta meno resistente agli agenti atmosferici rispetto a quella in terra stabilizzata e richiede una manutenzione costante, talvolta a cadenza annuale.

4.6 LEGNO

L'impiego del legno viene proposto per la pavimentazione di passerelle e ponti ciclabili e prevede l'utilizzo di doghe in legno lamellare con profilo liscio che la rendono adatta per l'inserimento anche in ambienti naturali.

La passerella ciclabile con pavimentazione in legno è proposta nel caso in cui l'itinerario attraversi aree umide in cui non è possibile realizzare una infrastruttura con tecniche costruttive tradizionali. In questo caso la pavimentazione viene collocata su una struttura portante leggera in legno (che risulta a basso impatto ambientale, adattandosi a questo tipo di contesto), sopraelevata rispetto al piano del terreno e inserita all'interno di una fondazione in cls.

Questo materiale contrariamente al vantaggio di integrarsi perfettamente nel paesaggio, presenta lo svantaggio di essere soggetto ad ammaloramento nel breve/medio periodo. Infatti seppur trattato preventivamente alla posa con sostanze impregnanti che ne aumentano la durata nel tempo necessita di una manutenzione costante a ciclo biennale. Inoltre, questo tipo di pavimentazione è controindicato per il passaggio di cavalli, nel caso di percorsi che costituiscano anche la funzione di ippovia.

SEZIONE	
FONDAZIONE	Plinto di fondazione in cls armato sul quale viene fissata una staffa metallica di collegamento all'orditura principale
STRUTTURA	Orditura principale e secondaria costituita da travi in legno lamellare a sezione quadrata, opportunamente trattate preventivamente con sostanze impregnanti che ne aumentano la durata nel tempo. Le travi sono assicurate tramite staffe metalliche
TAVOLATO	Piano di calpestio realizzato in tavolato lamellare a sezione rettangolare, opportunamente trattato con impregnanti che ne aumentano la durata nel tempo
ESEMPI	

4.7 WPC

Il WPC (Wood Polymer Composite) è un materiale composito realizzato in parte con polimeri riciclati e in parte con materiale naturale quale farina di legno e cellulosa. L'impiego di questa pavimentazione consente di ottenere un risultato estetico molto simile al legno naturale, col vantaggio di avere una resistenza maggiore, ovvero quella tipica delle resine plastiche. La superficie risulta confortevole, non presenta una tendenza a deformazione, è resistente all'abrasione e a sollecitazioni di tipo meccanico.

Data la sua composizione materica, questo materiale risulta adatto per l'utilizzo anche in ambienti umidi quali ad esempio lungo passerelle e ponti ciclabili.

La posa del WPC può avvenire:

- su una struttura portante leggera sopraelevata rispetto al piano del terreno;
- come strato di finitura su un fondo in materiale stabile.



4.8 METALLO

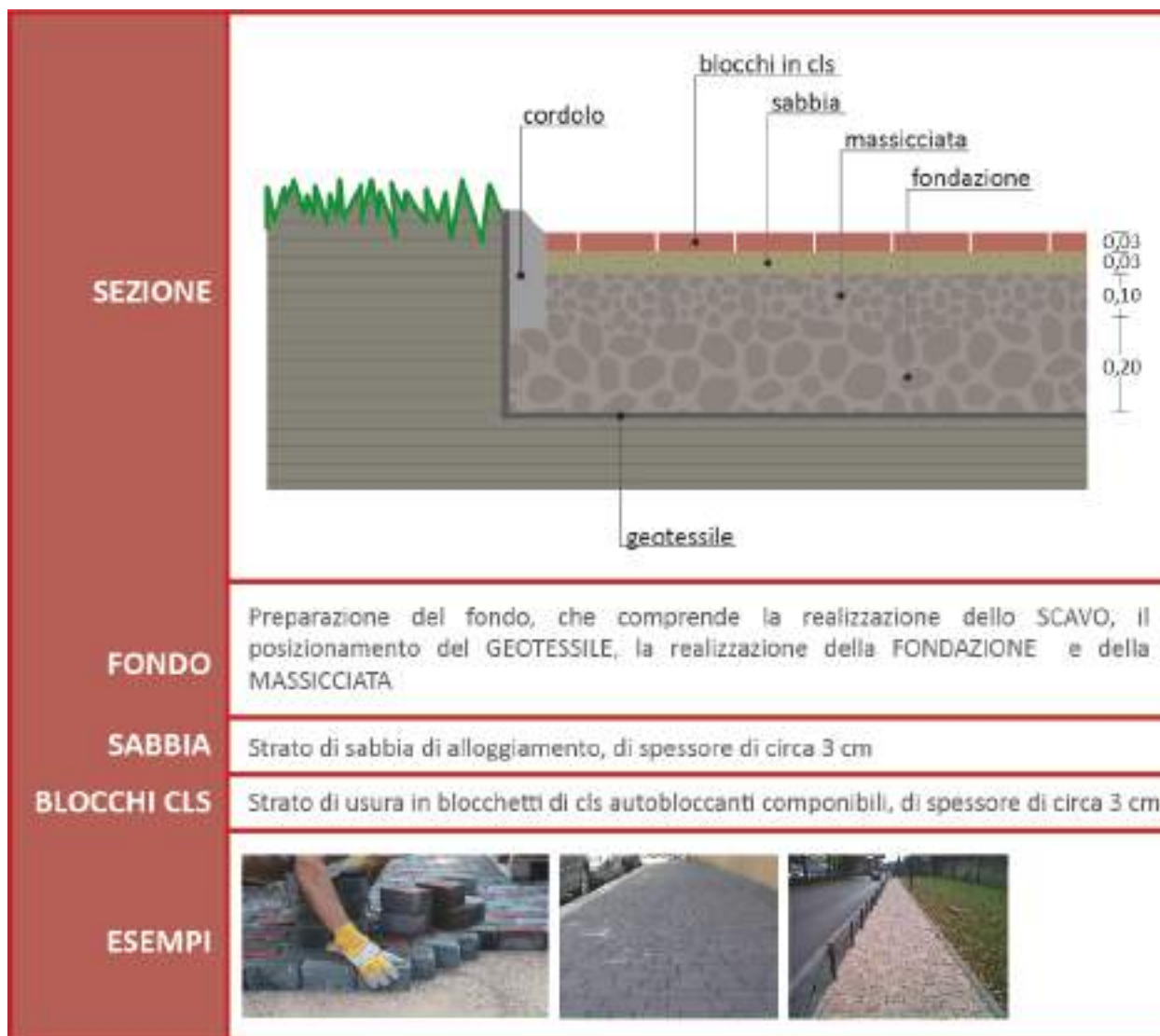
La pavimentazione in metallo viene di norma utilizzata come strato di finitura lungo passerelle ciclabili o ciclopedonali e consente di ottenere vantaggi per quanto riguarda:

- la durata, che ha come conseguenza una riduzione dei costi di manutenzione rispetto ad altri materiali;
- l'integrazione con il paesaggio naturale (utilizzando ad esempio l'acciaio Cor-Ten);
- il confort, in quanto il piano di calpestio presenta una superficie bugnata che risulta antiscivolo ma allo stesso tempo garantisce una buona scorrevolezza delle ruote.

<p>SEZIONE</p>	
<p>STRUTTURA</p>	<p>Travi principali e secondarie in acciaio (IPE)</p>
<p>SUPPORTO</p>	<p>Profilati cavi quadri in acciaio, di supporto al piano di calpestio</p>
<p>ACCIAIO</p>	<p>Piano di calpestio realizzato in acciaio con superficie bugnata antiscivolo</p>
<p>ESEMPI</p>	

4.9 BLOCCHI DI CALCESTRUZZO

La pavimentazione in blocchi è composta da elementi prefabbricati in cls, comunemente chiamati “masselli autobloccanti”. Vengono posti su un letto di sabbia e garantiscono un’ottima regolarità nel tempo in quanto non soggetti a carichi eccessivi. Questa tipologia di pavimentazione viene proposta per le aree pedonali in affiancamento alle piste ciclabili (ciclopedonali).



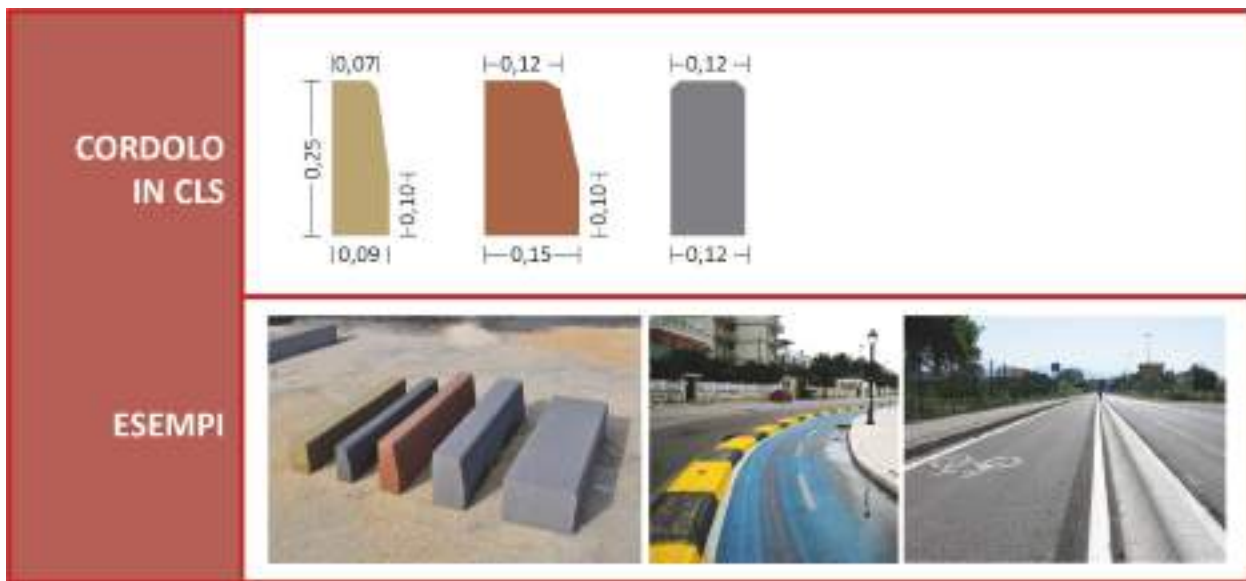
Questa tipologia di pavimentazione viene spesso adottata lungo tratti di piste ciclabili, nonostante non sia particolarmente indicata per via delle vibrazioni che produce al passaggio delle ruote: è il caso particolare dei tratti urbani in cui si riscontra la necessità di integrare un tratto ciclabile con la viabilità pedonale. In questo caso, si utilizzano differenti colorazioni per distinguere i flussi.

4.10 CORDOLO

Ai lati della massiciata può essere disposto un cordolo a delimitazione della pista ciclabile, con funzione di protezione e separazione fisica dei flussi ciclabili da quelli veicolari (necessaria in tutti i casi in cui venga inserita una pista in affiancamento a una strada esistente) oppure con funzione estetica di rifinitura e contenimento rispetto al piano del terreno.

4.10.1 Prefabbricati in cls

Utilizzati lungo piste ciclabili in sede propria come elementi di separazione o come finitura e contenimento.



4.10.2 Gomma

Utilizzati lungo corsie ciclabili, in particolare nei tratti ritenuti a maggiore pericolosità come in curva, dove si ha una maggiore probabilità di invasione della corsia ciclabile da parte dei veicoli in transito.



4.11 SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

Lo smaltimento delle acque meteoriche in una pista ciclabile segue la logica utilizzata nella progettazione stradale, combinando la pendenza longitudinale e trasversale dello strato superficiale (piano di calpestio) con l'inserimento di manufatti per la raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, quali:

- bocche di lupo;
- caditoie e griglie.



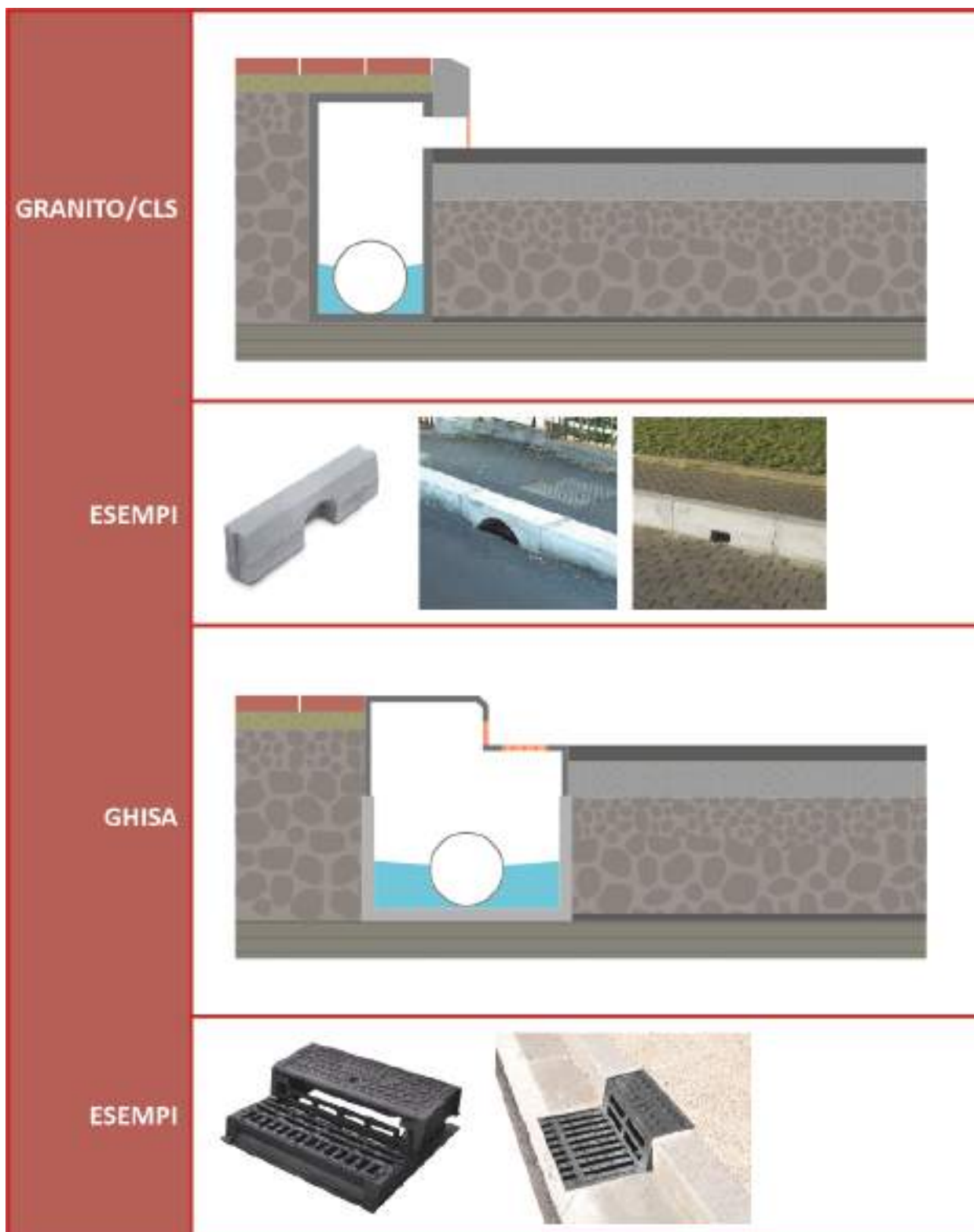
L'inserimento o l'adeguamento di questi manufatti devono tener conto di alcuni accorgimenti perché siano compatibili e sicuri per il transito dei ciclisti.

In generale, è preferibile l'inserimento di bocche di lupo (molto utilizzate in ambito urbano, situate sul cordolo del marciapiede) rispetto alle caditoie e alle griglie, in quanto queste ultime richiedono l'utilizzo di griglie idonee e una posa che renda la superficie uniforme, evitando discontinuità pericolose per gli utenti.

4.11.1 Bocca di lupo

Generalmente utilizzata in ambito urbano (su piste o corsie ciclabili inserite lungo la carreggiata stradale) in quanto situata sul cordolo del marciapiede.

Può essere realizzata in granito o cls, come i cordoli dei marciapiedi, oppure in ghisa con sistemi di grigliatura che consentono una manutenzione e pulizia più agevole.



4.11.2 Caditoie e griglie

Sono elementi mobili di chiusura che consentono il deflusso dell'acqua di scorrimento attraverso il pozzetto di raccolta sottostante. Consentono inoltre l'accesso alla rete dalla superficie per la sua manutenzione.

Il disegno delle griglie di chiusura da utilizzare deve essere idoneo al transito dei ciclisti, in modo da consentire un adeguato livello di sicurezza.



4.12 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Lungo percorsi ciclabili e ciclopedonali in ambito urbano e periurbano e in punti di particolare pericolosità come gli attraversamenti, può essere necessario l'inserimento di un impianto di illuminazione. Di norma l'impianto è costituito da una polifora che ospita i cavi, posizionata all'interno del cassonetto di fondazione della pista ciclabile.

Nel posizionamento dell'impianto di illuminazione è opportuno verificare che venga rispettata la normativa idraulica in fatto di distanze di sicurezza dagli argini di fiumi e canali: infatti, non è possibile installare lampioni in sommità arginale e, se installati al piede del rilevato, è necessario rispettare la distanza minima di 4 metri dallo stesso.

La tecnologia utilizzata per l'illuminazione è generalmente quella a led, che garantisce un'ottima resa con un notevole risparmio di energia.

<p>SEZIONE</p>	
<p>POZZETTO</p>	<p>Inserimento del pozzetto per l'ispezione e predisposizione dell'impianto</p>
<p>TUBAZIONE</p>	<p>Posizionamento della tubazione in pvc per il passaggio dei cavi</p>
<p>PALO</p>	<p>Posizionamento del palo di illuminazione</p>
<p>ESEMPI</p>	

Si consideri inoltre l'utilizzo di lampioni alimentati con energia rinnovabile (pannelli fotovoltaici) che consentendo una maggiore flessibilità nel posizionamento degli stessi e permettono di evitare l'inserimento di tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici (qualora non presenti).

<p>FOTOVOLTAICO</p>	
----------------------------	--

5 | GLI ELEMENTI DI SEPARAZIONE

La separazione fisica della pista ciclabile è necessaria in particolare ogni qual volta si realizza una pista ciclabile in sede propria affiancata alla piattaforma stradale, per quale la normativa introduce l'obbligo di uno spartitraffico fisicamente invalicabile di larghezza minima pari a 0,50 m.

Il concetto di "spartitraffico fisicamente invalicabile", introdotto dall'art. 7 del DM 557/99, risulta non ben definito e lascia ampi spazi di interpretazione pur circoscrivendo le possibilità progettuali.

La separazione fisica può variare per larghezza e modello: più lontani dalla strada sono i ciclisti e più si sentiranno sicuri. Tuttavia lo spazio è limitato e anche se all'esterno degli agglomerati urbani lo spazio è disponibile, la distanza deve essere tale da mantenere la pista nel campo di visibilità degli automobilisti, per motivi di sicurezza pubblica.

Possono essere individuate due diverse soluzioni di progettazione di base: un bordo di separazione largo, se è disponibile lo spazio necessario, oppure un cordolo di separazione più stretto. In alternativa, è possibile realizzare la pista ciclabile su un livello più alto rispetto alla carreggiata, in adiacenza del marciapiede (**Tabella 5.1**).

Ad ogni modo, si evidenzia che qualsiasi elemento fisico di separazione costituisce barriera architettonica e di conseguenza in zone urbane con elevata mobilità pedonale tali elementi devono essere posati tenendo presente l'eventuale necessità dei pedoni di muoversi da un lato all'altro della strada. In caso di elevati flussi di attraversamento pedonale i cordoli devono essere posati intervallati oppure è possibile utilizzare soluzioni alternative come paletti allineati per costituire una separazione fisica che sia permeabile al transito pedonale, laddove ritenute ammissibili anche dalla normativa di settore.

	Bordo di separazione	Cordolo di separazione	Innalzamento
Applicazione	Al di fuori e all'interno di agglomerati urbani	All'interno di agglomerati urbani, se lo spazio non è sufficiente per un bordo di separazione	Al di fuori e all'interno di agglomerati urbani
Descrizione	Marciapiede pavimentato o meno, eventualmente sopraelevato, recinzione o barriera	Cordolo o bordo rialzato di cemento a sezione angolare o semicircolare (anche doppio cordolo con pavimentazione nel mezzo oppure bordo rialzato di asfalto)	Pista ciclabile in sede propria su livello più alto rispetto alla carreggiata, con cordolo diritto
Variazioni	Può ospitare arredi urbani (lampioni), vegetazione o alberi bassi	Può essere dipinto di bianco	Eventualmente adiacente al marciapiede pedonale (a un livello uguale o superiore)
Dimensioni consigliate	Almeno 0,35 m di larghezza 0,70 m con recinzione 1,00 m con lampioni 1,10 m con barriera Almeno 2,35 m con vegetazione o parcheggi Al di fuori degli agglomerati urbani la larghezza deve variare a seconda della velocità del traffico per fungere da area tampone di sicurezza: da 1,5 m (60 km/h) fino a 10 m (100 km/h o più)	Larghezza variabile Altezza sul lato pista: da 0,05 m a 0,07 m (scegliere un profilo che prevenga l'urto dei pedali con la divisione) Altezza sul lato strada: da 0,10 m a 0,12 m	Altezza del cordolo della pista ciclabile in sede propria: da 8 a 10 cm Abbassamento graduale verso i principali incroci Larghezza della pista ciclabile in sede propria: min. 1,7 m (per sorpassi sicuri)

Tabella 5.1 - Tipologie di separazione: bordo di separazione largo, cordolo più stretto o innalzamento (PRESTO)

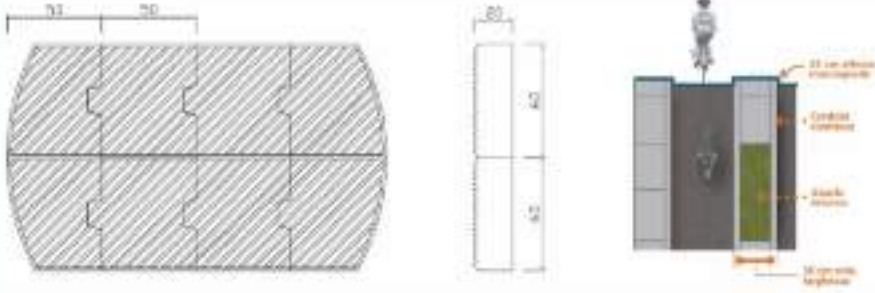

5.1 CORDOLO IN CLS

La cordolatura in calcestruzzo vibrocompresso è la tipologia più semplice di delimitazione e messa in sicurezza di piste ciclabili o ciclopedonali. Le tipologie di cordolo si possono distinguere in base alla sezione, squadrata, curvilinea o variabile. In ogni caso è importante che tale elemento garantisca una separazione fisica non inferiore a 0,50 m e che assicuri da un lato la sua invalicabilità da parte dei veicoli, attraverso un'inclinazione scansa ruote, e dall'altra l'assenza di rischi in caso di ribaltamento del ciclista, ad esempio attraverso l'adozione di una sagoma arrotondata o inclinata. La cordolatura è generalmente ottenuta attraverso l'apposizione di elementi modulari che tengano conto delle variazioni della sezione stradale, in particolare in corrispondenza di attraversamenti pedonali, passi carrai, cunette, caditoie etc.

<p>SCHEMI COSTRUTTIVI</p>	
<p>DESCRIZIONE</p>	<p>Elemento di separazione in calcestruzzo costituito da elementi modulari prefabbricati a sezione regolare o variabile, in ogni caso in grado di costituire uno spartitraffico invalicabile dai veicoli a motore e allo stesso tempo non rappresentare un potenziale pericolo in caso di caduta del ciclista. In questo senso l'utilizzo di soluzioni a sezione inclinata di 45° elimina il problema dello spigolo vivo superiore, consentendo di prevenire le cadute da urto e allo stesso tempo attenuando i danni da urto in caso di caduta del ciclista. Inoltre la soluzione a sezione inclinata consente anche una facile via di fuga dalla pista in caso di pericolo.</p>
<p>ESEMPI</p>	

5.2 DOPPIO CORDOLO

La soluzione del doppio cordolo risulta essere una buona alternativa per definire una netta separazione dal traffico veicolare in ambito urbano, in particolare laddove non si abbia carenza di spazio utilizzabile. Tuttavia, questo caso richiede un'ulteriore necessità di prevedere le opportune interruzioni per la raccolta delle acque e per consentire una maggiore accessibilità del percorso, anche rispetto al cordolo semplice. Il doppio cordolo può essere realizzato nella soluzione a "cordolo coricato", che costituisce una soluzione più permeabile e facilmente superabile. Al contrario, laddove occorra accentuare la separazione fisica, il doppio cordolo può ospitare un riempimento verde in cui, all'occorrenza, possono essere inseriti anche gli elementi di illuminazione stradale. In questo caso la separazione presenta larghezze più importanti, uguali o maggiori di 1 m e dunque può essere utile sia in presenza di traffico intenso e pesante che per impedimento della sosta veicolare.

<p>SCHEMI COSTRUTTIVI</p>	
<p>DESCRIZIONE</p>	<p>Doppio elemento di separazione in calcestruzzo costituito da elementi modulari prefabbricati a sezione regolare o variabile per una larghezza uguale o superiore a 1 m; questi elementi possono essere realizzati nella soluzione a "cordolo coricato" oppure possono contenere un riempimento sistemato a verde. La maggiore larghezza può consentire di inserire al suo interno ulteriori elementi quali illuminazione stradale, segnaletica verticale etc.</p>
<p>ESEMPI</p>	

5.4 DISSUASORI

Elemento separatore ottimale in vicinanza di traffico leggero e alta pedonalità traversante, in quanto garantisce al percorso la massima permeabilità all'utenza debole. Il suo utilizzo è da preferirsi su strade locali o zone a traffico limitato ma è opportuno tenere in considerazione che l'uso di questi elementi non rappresenta una soluzione omologata dal Codice della Strada per la realizzazione di spartitraffico invalicabili a separazione di piste ciclabili in sede propria. Infatti, secondo la bozza di Istruzioni tecniche per la progettazione delle reti ciclabili (Bozza n. 3 - 17 aprile 2014), l'elemento separatore di tipo discontinuo può essere costituito da fioriere o altri elementi di arredo urbano, posti in modo stabile e non facilmente amovibili, aventi forma e dimensioni tali da non creare pericolo per i ciclisti, di altezza minima di 20 cm e comunque non superiore a 40 cm. All'interno dell'isola di traffico non possono essere installati né parapetonali, né paletti, né dispositivi di ritenuta stradale metallici, che possono essere utilizzati invece nei casi in cui si ritenga opportuno definire modalità di divisione dello spazio, ad esempio delle aree ciclabili da quelli pedonali, al fine di limitare i fenomeni di interferenza tra le diverse tipologie di utenza.

<p>SCHEMI COSTRUTTIVI</p>	
<p>DESCRIZIONE</p>	<p>Elementi di arredo urbano utili a delimitare percorsi ciclabili in particolare in corrispondenza di aree verdi, zone a traffico limitato o situazioni in cui sia necessario impedire la sosta di veicoli, garantendo elevata permeabilità all'utenza debole. Possono essere realizzati con materiali metallici, acciaio, legno o polietilene, retrattili o abbattibili ed eventualmente possono integrare anche l'illuminazione e il rilevatore acustico che li attiva a distanza.</p>
<p>ESEMPI</p>	

5.5 ARCHETTI

L'archetto rappresenta una soluzione simile ai dissuasori, ma garantisce una maggiore sicurezza da parte degli utenti. Non rappresentano una soluzione omologata dal Codice della Strada e per tale ragione non può essere utilizzato come spartitraffico fisicamente invalicabile laddove richiesto dalla normativa, ma può rappresentare un elemento di separazione nei casi in cui si ritenga opportuno definire modalità di divisione dello spazio, ad esempio delle aree ciclabili da quelli pedonali, al fine di limitare i fenomeni di interferenza tra le diverse tipologie di utenza.

<p>SCHEMI COSTRUTTIVI</p>	
<p>DESCRIZIONE</p>	<p>Elementi di arredo urbano utili a delimitare percorsi ciclabili in particolare in corrispondenza di aree verdi, zone a traffico limitato o situazioni in cui sia necessario impedire la sosta di veicoli, garantendo buona permeabilità all'utenza debole. Possono essere realizzati con materiali metallici, acciaio, legno o polietilene, ribaltabili o abbattibili.</p>
<p>ESEMPI</p>	

6 | GLI ELEMENTI DI PROTEZIONE

Un itinerario ciclabile, come ogni altra infrastruttura, deve essere corredato da elementi che ne assicurino l'utilizzo e la fruizione in totale sicurezza e facilità da parte di tutte le categorie di utenti, in particolare in corrispondenza di eventuali punti critici o pericolosi presenti lungo il percorso, individuabili soprattutto in ambito extraurbano e in contesti naturali. Per tali ragioni si ritiene opportuno adottare idonei elementi di protezione in corrispondenza di scarpate, argini di fiumi o canali, ponti e viadotti, o altra tipologia di punti pericolosi adeguatamente evidenziati da specifica segnaletica verticale.

 SNCT		STANDARD TECNICI DI PROGETTAZIONE <small>Allegato A - Direttiva MIT prot. 375 del 20.07.2017</small>
B.2 SICUREZZA <small>punte b)</small> PROTEZIONE DA ALTRI RISCHI	Livello OTTIMO	- Completa assenza di punti pericolosi, ovvero, qualora presenti, dotati di adeguata protezione e segnalazione.
	Livello BUONO	- Presenza di punti pericolosi (scarpate, argini, ponti, interferenze o parallelismi con altre infrastrutture, ostacoli laterali, etc.) per i quali esiste l'adeguata segnaletica di pericolo; deve essere garantita la percorrenza di un tratto di almeno 30 km per ciascun tronco in assenza di punti pericolosi o, se presenti, adeguatamente protetti.
	Livello MINIMO	- Presenza di punti pericolosi (scarpate, argini, ponti, interferenze o parallelismi con altre infrastrutture, ostacoli laterali, etc.) per i quali esiste l'adeguata segnaletica di pericolo; deve essere garantita la percorrenza di un tratto di almeno 20 km per ciascun tronco in assenza di punti pericolosi o, se presenti, adeguatamente protetti.

6.1 PARAPETTO DI SICUREZZA

Il parapetto di sicurezza è installato in tutte quelle situazioni di potenziale pericolo per l'utenza, ad esempio in corrispondenza di una scarpata, di una sommità arginale o di un ciglio di sponda. Queste situazioni, che possono essere riscontrate per brevi tratti e non devono avere un carattere di continuità lungo l'itinerario, devono essere opportunamente segnalate.

La barriera protettiva laterale per piste ciclabili è ritenuta necessaria nei seguenti casi:

- sovrappassi (da intendersi cavalcavia o cavalca ferroviaria);
- passerelle ciclopedonali e/o ponti/viadotti ciclabili;
- barriere protettive intercluse fra strade veicolari (urbane ed extraurbane) e piste ciclabili complanari;
- parapetti di protezione laterale lungo strade alzaie o golenali, in adiacenza a canali e corsi d'acqua.

In particolare, si consiglia di adottare un parapetto di sicurezza per quelle piste ciclabili poste in sommità di argini o in corrispondenza del ciglio di sponda, quando:

- la differenza tra la larghezza della sommità arginale e la larghezza della pista ciclabile è inferiore ad 1 metro;

- la differenza di quota tra il piano della pista ciclabile e il piano laterale (a campagna o in golena) è maggiore di 2 metri, con angolo della scarpata inferiore a 45° (poco ripido), oppure è maggiore di 0,5 metri, con angolo della scarpata superiore a 45° (molto ripido).

Cinque caratteristiche fondamentali che ogni parapetto per piste ciclabili dovrebbe avere:

1. Per ragioni di sicurezza, nel caso di sovrappassi e di passerelle ciclabili di attraversamento dei corsi d'acqua l'altezza minima delle barriere protettive laterali dovrebbe essere di 1,50 m.
2. Il parapetto non deve avere parti contundenti (spigoli, protuberanze, ecc.) o materiali che possano ferire le persone.
3. Il parapetto deve garantire una tenuta allo sforzo da impatto di almeno 1 kNm lungo il corrimano.
4. È opportuno che il parapetto sia facilmente rimovibile e riposizionabile per necessità di manutenzione dei cigli, dei corsi d'acqua etc., per consentire l'ingresso o il passaggio dei mezzi di manutenzione o in situazioni di emergenza.
5. È opportuno che il parapetto richieda al gestore un livello minimo o nullo di manutenzione.

Riguardo l'altezza minima delle barriere di protezione laterale, è opportuno precisare che allo stato attuale il Regolamento 557/99 art. 8 comma 3 riporta una norma esplicita soltanto per i sovrappassi, per i quali si prevede l'utilizzo di barriere protettive laterali di altezza non inferiore a 1,50 metri. Al contrario, il Regolamento non entra nel merito della categoria di attraversamento di corsi d'acqua o dislivelli naturali, che richiedano la costruzione di ponti, cavalcavia e/o passerelle ciclabili o ciclopedonali.

Anche la direttiva MIT 375 del 20 luglio 2017 non entra nel merito del problema, salvo richiamare per le ciclo piste il citato regolamento (paragrafo B.2 sicurezza).

Il manuale tecnico "piste ciclabili in ambito fluviale" della Regione Toscana pone il parapetto di sicurezza ad un'altezza di 1,10 metri *"in situazioni di estremo pericolo e per brevissimi tratti [...] in sommità arginale o sul ciglio di sponda"*. Tuttavia, si ritiene che sia più opportuno estendere l'altezza minima di 1,50 metri anche alle categorie di attraversamento non direttamente connesse ai sovrappassi, poiché per altezze inferiori l'infrastruttura di attraversamento potrebbe essere ritenuta non collaudabile dal punto di vista del percorso ciclabile.

Infatti, la norma del Regolamento 557/99 è stata imposta per evitare il ribaltamento del ciclista in sella sulla propria bicicletta, ritenendo l'altezza di 1,50 metri sufficientemente prudente per contrastare un eventuale ribaltamento del ciclista dovuto a sbandamento improvviso dalla corsia di marcia. Il parametro di sicurezza di 1,50 metri deriva dalla considerazione che, con un sellino posto a circa 1 metro da terra, il baricentro del sistema bicicletta-ciclista potrebbe essere considerato mediamente a circa 1,20 metri.

Inoltre, nel caso di pista complanare ad una strada interessata da traffico veicolare in ambito extraurbano, quindi con velocità superiori ai 30-50 Km/h, occorre tenere presente che la circolare Ministero LLPP 11 luglio 1987 n. 2337 e il successivo D.M. 18 febbraio 1992, n. 223, Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza (G.U. 63 del 16.03.92), non affrontano il problema della sicurezza dei ciclisti perché sono riferite esclusivamente agli autoveicoli.

In ogni caso, la circolare 2337/1987 si presta, in via analogica, ad una "analisi di rischio" poiché *"la scelta del tipo e delle caratteristiche delle barriere da porre ai margini delle carreggiate stradali non può essere semplicemente ridotta alla scelta di un unico tipo ottimale da adottarsi sistematicamente in ogni caso"* (punto 3). In conclusione, è inevitabile escludere barriere che presentino spigoli vivi di elementi metallici dalla parte del percorso ciclabile e altezze ridotte, privilegiando soluzioni omologate in legno oppure con due parapetti distinti.

6.1.1 Parapetto in legno

Il legno è un materiale naturale, ecologico e sostenibile, che ben si presta all'inserimento di manufatti in contesti naturali e di elevato valore paesaggistico, senza comprometterne il naturale equilibrio ambientale. D'altra parte è opportuno prendere in considerazione che le barriere in legno per piste ciclabili, anche se sottoposte ad una manutenzione regolare, garantiscono una durata massima limitata (inferiore ai 10-15 anni) e necessitano di interventi frequenti (2-3 anni): sotto l'effetto di ghiaccio, pioggia e raggi del sole possono rovinarsi, creando bordi taglienti e scheggiati pericolosi per i ciclisti.

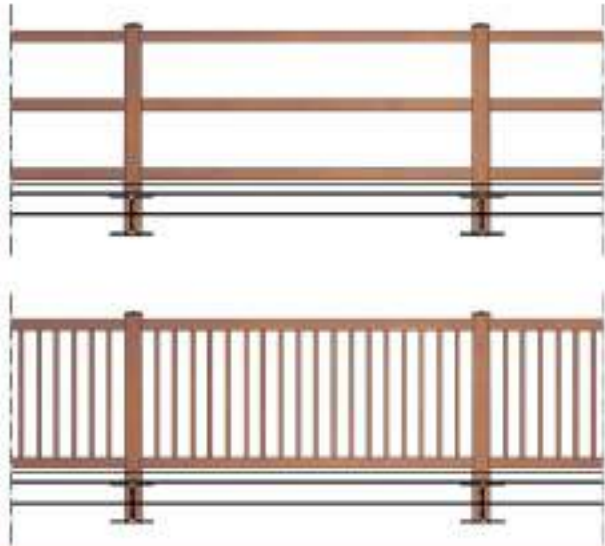


<p>SCHEMI COSTRUTTIVI</p>	
<p>DESCRIZIONE</p>	<p>Il parapetto in staccionata lignea è realizzato con elementi modulari smontabili di lunghezza massima del singolo modulo di 2,50 m e altezza di 1,50 m. I moduli sono collegati tra di loro con staffature di acciaio imbullonate. I montanti sono infissi nel terreno ad una profondità minima di 50 cm per garantire un'adeguata stabilità del parapetto.</p>
<p>ESEMPI</p>	

6.1.2 Parapetto in acciaio

L'acciaio tipo Cor-Ten è un materiale a basso contenuto di lega contraddistinto da due caratteristiche principali, indicate dall'acronimo che ne costituisce il nome (*CORrosion resistance e TENSile strength*), che lo rendono un materiale ideale per le realizzazioni in ambienti esterni:

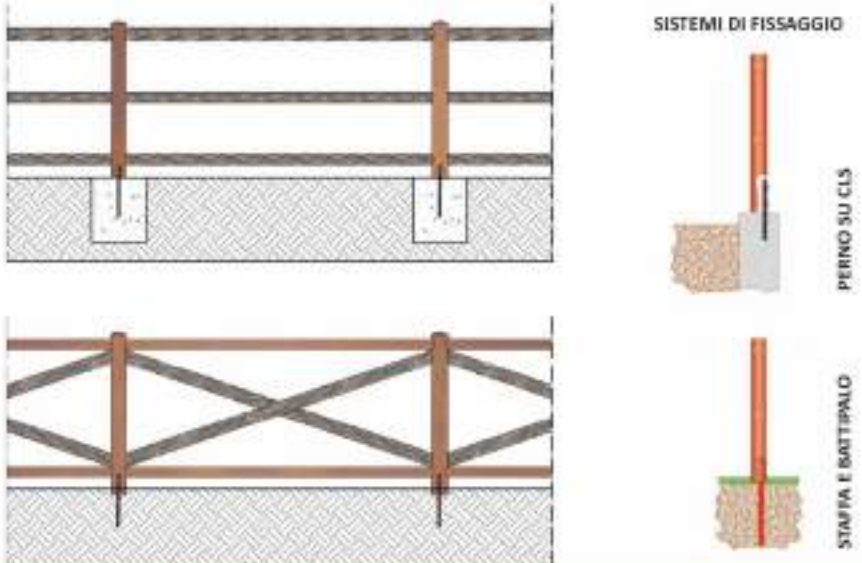

- una resistenza allo snervamento maggiore di quella dei normali acciai strutturali al carbonio: utilizzando questo materiale è possibile apportare notevoli riduzioni dello spessore e del peso, a fronte di una riduzione del materiale impiegato;
- un'elevata resistenza alla corrosione elettrochimica: quando esposto agli agenti atmosferici, questo materiale produce spontaneamente una patina superficiale passivante che impedisce la corrosione e il deperimento del materiale.

Questa soluzione coniuga elevate prestazioni a bassi costi di manutenzione, offrendo allo stesso tempo delle buone caratteristiche di inserimento in contesti naturali, sia grazie alle tonalità che alla possibilità di realizzare elementi più leggeri.

<p>SCHEMI COSTRUTTIVI</p>		<p>SISTEMI DI FISSAGGIO</p>  <p>PERINO SU CLS</p> <p>STAFFA E BATTIPALO</p>
<p>DESCRIZIONE</p>	<p>Il parapetto realizzato con staccionata in acciaio corten è costituito da montanti in acciaio, che possono essere fissati al suolo con sistemi a perno, a staffa o a secco e ai quali sono collegati correnti cilindrici orizzontali, diagonali o verticali, secondo differenti modelli e disegni realizzabili completamente in acciaio.</p>	
<p>ESEMPI</p>		

6.1.3 Parapetto in legno e acciaio

Le barriere di delimitazione e protezione delle piste ciclabili possono essere realizzate anche attraverso sistemi combinati di legno ed acciaio tipo Cor-Ten, caratterizzati da una struttura robusta in grado di resistere a sollecitazioni superiori a 130 Kg/m. La soluzione mista acciaio-legno prevede l'inserimento di montanti in acciaio, infissi nel terreno con battipalo, attraverso un sistema che all'occorrenza consente anche la rimozione e il riposizionamento del parapetto. A differenza del sistema a montanti lignei, questa soluzione garantisce una maggiore durata nel tempo, senza richiedere particolari interventi di manutenzione, e una maggiore versatilità legata alla possibilità di movimento in caso di transito di mezzi d'opera ingombranti.

<p>SCHEMI COSTRUTTIVI</p>	
<p>DESCRIZIONE</p>	<p>Il parapetto realizzato con sistemi misti in legno e acciaio tipo Cor-Ten è costituito da montanti in acciaio, che possono essere fissati al suolo con sistemi a perno, a staffa o a secco e ai quali sono collegati correnti lignei orizzontali o diagonali secondo differenti modelli e disegni.</p>
<p>ESEMPI</p>	

6.2 ATTENUATORI D'URTO PER GUARD RAILS

Nei casi di piste ciclabili affiancate alla piattaforma stradale, con interposizione di guard-rail esistente, è possibile installare sul bordo laterale delle barriere stradali una protezione aggiuntiva rivolta verso la ciclabile. In questo modo, mediante la ricopertura delle parti metalliche spigolose, questi elementi di sicurezza consentono di ridurre ed ammortizzare l'impatto sul ciclista conseguente all'urto accidentale del guardrail. Questi attenuatori d'urto sono costituiti da elementi realizzati in poliuretano semirigido colorato, il cui montaggio prevede l'utilizzo dei fori già presenti sul guardrail ed il fissaggio mediante bulloni zincati.

Gli attenuatori d'urto lungo le barriere stradali a protezione della pista ciclabile in sede affiancata possono essere realizzati anche attraverso elementi in legno-acciaio, in particolare quando il guard-rail sia di nuova installazione e si possa valutare la sua completa realizzazione con tecnologie di questo tipo. Rispetto alla soluzione che prevede l'apposizione di elementi plastici, la barriera in legno-acciaio presenta un contenuto impatto ambientale e si presta maggiormente al suo inserimento in contesti di particolare pregio paesaggistico e ambientale.

<p>SCHEMI COSTRUTTIVI</p>	
<p>DESCRIZIONE</p>	<p>I sistemi di protezione ad assorbimento d'urto sono costituiti da elementi che hanno la funzione di ricoprire le parti metalliche spigolose presenti sul lato posteriore del guardrail stradale adiacente alla pista ciclabile. Questa protezione consente di evitare l'esposizione ai rischi derivanti dall'urto accidentale da parte dei ciclisti, riducendo ed ammortizzando l'impatto. Tale protezione può essere realizzata con elementi in poliuretano o attraverso barriere in legno dotate di attenuatori d'urto lungo il lato della pista ciclabile.</p>
<p>ESEMPI</p>	

7 | GLI ELEMENTI DI ARREDO E UTILITIES A MISURA DI CICLISTA

Anche l'arredo posto a margine di un itinerario ciclabile può contribuire in modo determinante a renderne più agevole l'utilizzo da parte delle varie categorie di utenti. Progettare degli elementi di arredo a misura di ciclista non significa soltanto realizzare specifiche attrezzature necessarie all'utenza in bicicletta (ciclo parcheggi, postazioni di riparo etc.) ma anche valutare in che modo i comuni manufatti di arredo (sedute, cestini etc.) possono essere disegnati per un comodo utilizzo anche da parte di questa tipologia di utenti.

7.1 SEDUTE INTEGRATE

Gli elementi di seduta collocati nelle aree dedicate alla sosta possono essere realizzati secondo un design in grado di integrare ulteriori elementi utili al ciclista. Un esempio in questo senso è rappresentato dalle varie tipologie di *bike bench*, sistemi di seduta che integrano al loro interno il ciclo-parcheggio, concentrando le due funzioni in unico elemento di arredo. In particolare per la sosta di lunga durata e non custodita, il ciclo-parcheggio deve fornire una struttura fissa a cui sia possibile legare la bicicletta in maniera utile a proteggerla da eventuali furti, consentendo il bloccaggio contemporaneo di ruota e telaio, se bloccata in un solo punto.



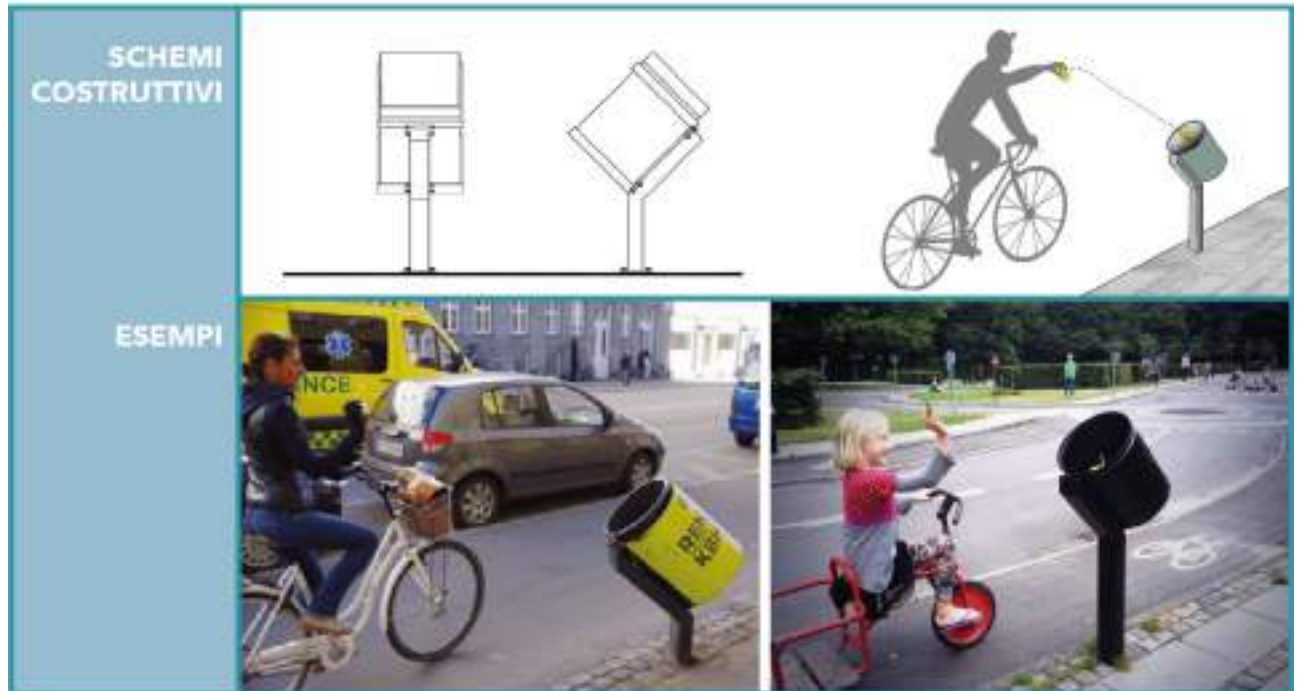
7.2 CICLO-PARCHEGGIO

I sistemi semplici di parcheggio per biciclette sono strutture che sostengono una bicicletta mantenendola in piedi, permettendo ai ciclisti di parcheggiare il proprio mezzo in varie tipologie di supporti e rastrelliere, dotati o meno di un proprio sistema di bloccaggio. Nella definizione di spazi di parcheggio per biciclette è essenziale fornire una struttura fissa a cui sia possibile legare la bicicletta in maniera utile a proteggerla da eventuali furti. Pertanto, è opportuno escludere i sistemi che impediscono il bloccaggio contemporaneo di ruota e telaio e la torsione della ruota, se bloccata in un solo punto. Il sistema più semplice è rappresentato dalla barra a U rovesciata, alla quale il telaio della bicicletta può essere appoggiato e legato insieme alla ruota con un unico dispositivo di bloccaggio. Sistemi di questo tipo si prestano ad essere personalizzati e realizzati con design innovativi e artistici, costituendo dei veri e propri elementi di arredo urbano. I ciclo-parcheggi possono integrare anche altre funzioni: ad esempio, possono contenere al loro interno i dispositivi di illuminazione, contribuendo a rendere più visibile e sicura l'area di parcheggio.



7.3 CESTINI PORTA RIFIUTI BIKE-FRIENDLY

È opportuno tenere conto che determinati elementi di arredo e attrezzature collocati lungo un percorso ciclabile devono essere pensati per consentire il loro utilizzo anche dall'utente in bicicletta, senza richiedere necessariamente la fermata e la discesa dal mezzo. Infatti, adottando semplici accorgimenti progettuali è possibile estendere il campo di utilizzo dei comuni manufatti di arredo urbano anche ai ciclisti in sella al loro mezzo. In questo ambito rientrano, ad esempio, i cestini porta-rifiuti situati a margine di una pista ciclabile, per i quali la semplice installazione in posizione obliqua ne ammette l'utilizzo in corsa da parte dei ciclisti di passaggio.



7.4 POGGIAPIEDI E PALETTI REGGI-CICLISTA PER INCROCI

Sistemi che facilitano l'attesa dei ciclisti fermi ad un incrocio o in attesa del semaforo verde, costituendo dei punti di appoggio che aiutano il ciclista a mantenere l'equilibrio in posizione eretta sul mezzo. Infatti per un ciclista fermarsi e scendere dal mezzo ad ogni incrocio può rappresentare una perdita di tempo che rallenta anche la ripartenza, al contrario molto più rapida se effettuata direttamente in sella al mezzo. Proprio in questo senso il poggia-piede fornisce una presa su cui spingere, mentre la maniglia posizionata in cima al paletto aiuta il ciclista a mantenere la posizione eretta e il contatto con la sella.



7.5 RAMPE PER BICICLETTE

Nel caso di utilizzo di sottopassi, sovrappassi esistenti e/o scale ad uso pubblico in generale può essere necessario mettere in opera degli interventi di adeguamento in particolare laddove la realizzazione di opportuni scivoli o rampe sia problematica. Ogni scala ad uso pubblico deve essere dotata di apposite canaline (o binari) di accompagnamento manuale, che consentono di semplificare il trasporto della bicicletta sia in salita che in discesa. Le canaline devono avere una larghezza minima di 30-40 cm e possibilmente dotate di bordi in grado di contenere le ruote della bicicletta ed impedirne l'eventuale scivolamento laterale.



7.6 BIKE LIFT - CYCLOCABLE

Il *bike lift* è una sorta di skilift urbano e non che consente di percorrere in bicicletta quei tratti che richiedono un maggiore sforzo e impegno fisico, attraverso un supporto che aiuta a superare con facilità il dislivello in salita. Si tratta di un vero e proprio impianto di risalita per biciclette, costituito da una rotaia dotata di una pedana retrattile sulla quale poggiare il piede restando in sella al proprio mezzo per essere trasportati fino alla sommità della salita. Pur trattandosi di un interessante sistema per rendere più accessibili tratti di percorso caratterizzati da pendenze elevate, è opportuno sottolineare che il suo utilizzo può influire in maniera incisiva sui costi del percorso ciclabile, mentre i progetti di ciclovie dovrebbero essere improntati alla maggiore semplicità progettuale anche per ridurre gli oneri di manutenzione periodica a cui sono inevitabilmente soggetti.



7.7 DISTRIBUTORE AUTOMATICO DI ACCESSORI PER BICI

Distributore automatico di camere d'aria di varie tipologie e dimensioni, lucchetti, campanelli, kit d'intervento e altri accessori di ricambio per biciclette. Questo tipo di attrezzatura può essere installato al di fuori di un'attività commerciale per consentire gli acquisti in caso di emergenza anche al di fuori degli orari di apertura, oppure lungo percorsi ciclabili extraurbani lungo i quali può essere opportuno offrire la possibilità di accedere a materiale di riparazione del mezzo.



7.8 POSTAZIONE DI GONFIAGGIO E STAZIONE DI SERVIZIO PER BICICLETTE

Le postazioni di gonfiaggio sono pompe pubbliche ad uso gratuito dei ciclisti che possono essere posizionate lungo un percorso ciclabile sia di ambito urbano che extraurbano. Spesso la pompa è integrata in un vero e proprio stand per biciclette che si configura come un punto di autoriparazione, dotato di appositi ganci su cui appendere il mezzo per eseguire le riparazioni e dei principali strumenti necessari ad effettuare le operazioni di manutenzione. In quest'ultimo caso si può parlare di una vera e propria stazione di servizio per biciclette, spesso dotata anche di altre utilità per i ciclisti, come ad esempio la possibilità di lavare il mezzo e/o lavarsi le mani dopo la manutenzione.



7.9 ONDA VERDE PER BICICLETTE

L'onda verde per biciclette, al pari di quella dedicata al traffico veicolare, consente di applicare la sincronizzazione dei semafori in modo che al ciclista che viaggia ad una velocità costante (generalmente tra i 15 e i 20 km/h) sia garantito il via libera a tutti i semafori. Il sistema di onda verde può essere accompagnato da specifiche colonnine in grado di rilevare la velocità del ciclista ad un centinaio di metri di distanza e indicargli il passo da tenere per trovare sempre il semaforo favorevole, abbattendo o quanto meno riducendo i tempi di attesa ai vari semafori presenti in ambito urbano.



7.10 CONTATORI PER BICICLETTE

Si tratta di strumenti dotati di sensori che consentono di quantificare il numero dei ciclisti di passaggio su una certa zona di un percorso ciclabile. L'obiettivo è quello di monitorare il traffico ciclabile, calcolare come cambia durante i diversi momenti della giornata, e verificare il funzionamento di specifici interventi attuati in favore della mobilità ciclistica o la necessità di attuarne degli altri. Inoltre i conta-biciclette possono rientrare anche in un più ampio piano di incentivazione e promozione dell'uso della bicicletta, poiché conoscere il numero di utenti effettivi di un percorso ciclabile può costituire un efficace strumento di promozione dello stesso. Infatti, oltre ad avere fini statistici, questo strumento è utile anche per dimostrare l'effettivo utilizzo della bicicletta.



8 | I CICLOSERVIZI

Lungo gli itinerari della rete ciclabile devono essere garantiti alcuni servizi, al fine di garantire che gli itinerari stessi possano essere fruibili in sicurezza e con piacevolezza da parte di tutte le diverse categorie di utenti.

Nella previsione dei cicloservizi lungo gli itinerari della rete ciclabile regionale la logica pianificatoria prevede per quanto possibile il recupero e il riutilizzo di strutture esistenti sul territorio e attualmente prive di una specifica funzione. A questo proposito si ricorda in particolare il patrimonio di manufatti ferroviari (ex stazioni, caselli, etc.) disseminati lungo i tracciati di ferrovia dismessa, i beni di proprietà demaniale e appartenenti agli enti locali. Nel caso in cui l'itinerario ciclistico non presenti sufficienti strutture da poter adattare per l'inserimento di cicloservizi è prevista la realizzazione e l'inserimento di nuovi manufatti, più o meno complessi.

Inoltre, i cicloservizi previsti lungo un itinerario ciclabile devono collocarsi in ambiti strategici, individuati non soltanto in relazione alla distanza massima che l'utente può percorrere prima di trovare un determinato servizio ma anche in base ai requisiti di attrattività del contesto di inserimento. Infatti, è opportuno che i cicloservizi di sosta e informazione siano collocati in prossimità di aree di interesse turistico, storico-culturale, ambientale e paesaggistico. In questo modo, infatti, anche attraverso l'inserimento di tali strutture è possibile favorire l'accesso ai principali punti di interesse del territorio e sviluppare connessioni con le altre reti diffuse che compongono il sistema di mobilità lenta regionale (percorsi ciclabili e ciclopedonali di livello locale, rete escursionistica, cammini religiosi, vie di valenza storico-culturale, strade della transumanza, ferrovie storiche, ippovie, vie d'acqua, strade lente etc.).

Di seguito si riportano alcuni esempi di inserimento di cicloservizi in corrispondenza dei nodi di connessione tra la rete ciclabile regionale e altre reti di mobilità lenta (**Figura 8.1** e **Figura 8.2**).



Figura 8.1 - Simulazione di un punto multifunzione per la sosta lungo un itinerario ciclabile in connessione con la rete escursionistica regionale



Figura 8.2 Simulazione di un *infopoint* lungo un itinerario ciclabile in connessione con un cammino di pellegrinaggio.

I cicloservizi da dislocare lungo gli itinerari della rete ciclabile regionale sono articolati in:

- ciclostazione;
- area di sosta;
- infopoint;
- ciclofficina;
- bike-hotel.


Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle funzioni previste per ciascuno dei cicloservizi proposti.

FUNZIONI e SERVIZI	CICLOSERVIZI							
	CICLOSTAZIONE	CICLOFFICINA	INFOPOINT		AREA DI SOSTA			BIKE-HOTEL
			1	2	1	2	3	
PARCHEGGIO								
parcheggio con rastrelliere	X	X	X	X	X	X	X	X
parcheggio coperto	X				X	X		X
parcheggio coperto e custodito	X							X
RIPARAZIONE								
punto autoriparazione/bike repair station	X	X			X	X	X	X
ciclofficina specializzata per assistenza		X						
INFORMAZIONI								
materiale informativo cartaceo (depliant, cartografia etc)	X	X	X	X	X	X	X	X
QR-code e/o HI-code visual	X	X	X	X	X	X	X	X
bacheca consultabile in loco (twin signal etc.)	X		X	X				
desk con personale front-office			X	X				
NOLEGGIO								
noleggio biciclette, e-bike etc.	X	X		X				X
DIFFICILAMENTO - RISTORO - SOSTA								
punto di approvvigionamento acqua potabile					X	X	X	X
distributore automatico cibi e bevande					X			
chiosco bar-punti veloci con personale						X		
locale coperto somministrazione pasti veloci e bevande							X	
SERVIZI VARI								
servizi igienici	X				X	X	X	X
spogliatoi							X	X
seduto puntuale					X	X	X	
area pic-nic						X	X	
area pic-nic coperta							X	
SERVIZI VARI								
colonna SOS	X				X	X	X	
connessioni wi-fi			X	X	X	X	X	X
postazioni ricarica dispositivi elettronici		X			X	X	X	X
parco giochi per bambini						X	X	
servizio bagagli	X							X
stazioni di ricarica bici pedale assistita, e-bike etc.		X						X
PERNOTTEMENTO								X

*dotazione minima per ciascun ciclo servizio

Infopoint
 1- solo informazioni
 2- informazioni + noleggio
Area di sosta
 1- punto multifunzione automatico
 2- chiosco presidiato
 3- locale coperto con ristorazione
Illegitt: accorpamento funzioni
 Parcheggio
 Riparazione
 Informazioni
 Sosta e Ristoro

Inoltre, il posizionamento dei cicloservizi lungo la rete proposta o un itinerario della stessa deve tenere conto della sua eventuale appartenenza a reti ciclabili sovraordinate, di livello nazionale (Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche e Bicalta) o europeo (EuroVelo), e delle relative prescrizioni in termini di servizi a supporto della ciclabilità. Di seguito si riportano alcuni parametri definiti dalla Direttiva MIT prot. 375 del 20.07.2017 - Allegato A per il Sistema Nazionale delle ciclovie turistiche e dagli Standard di certificazione europea per gli itinerari EuroVelo.

 SNCT				STANDARD TECNICI DI PROGETTAZIONE <small>Allegato A - Direttiva MIT prot. 375 del 20.07.2017</small>		
B.5 SERVIZI		Livello OTTIMO	Livello BUONO	Livello MINIMO		
punto a) SOSTA BICICLETTE		Aree di sosta per biciclette ogni 10 km	Aree di sosta per biciclette ogni 25 km	Aree di sosta per biciclette ogni 50 km		
punto b) NOLEGGIO E ASSISTENZA BICI		Presenza ad inizio/fine ciclovie e ogni 50 km	Presenza ad inizio/fine tronco	Non richiesto		
punto c) TECNOLOGIE SMRT		Tutti i livelli Utilizzo del QR-code e/o Hi-code visual del SNCT lungo le ciclovie turistiche del SNCT dotate di servizi di copertura telefonica, in modo che tramite l'uso dello smartphone sia possibile ottenere informazioni aggiornate inerenti il SNCT e la ciclovie percorsa.				
punto d) SERVIZI IGIENICI						Presenza ad inizio/fine ciclovie e ogni 10 km
punto e) ACQUA POTABILE		Presenza ad inizio/fine ciclovie e ogni 10 km	Presenza ad inizio/fine tronco e ogni 20 km	Presenza ad inizio/fine tronco		

 EV				STANDARD DI CERTIFICAZIONE EUROPEA		
2 SERVIZI		Criterio ESSENZIALE	Criterio IMPORTANTE	Criterio AGGIUNTIVO		
2.1 Pernottamento		Almeno semplici opzioni di pernottamento ogni tappa	Non solo opzioni di pernottamento in categorie "estreme" ogni tappa			
2.2 Area di sosta		Almeno un'area di sosta per ogni tappa giornaliera		Almeno un'area di sosta ogni 15 km		
2.3 Ciclofficine e negozi per biciclette		Almeno una ciclofficina ogni 150 km o un punto di autoriparazione ogni 50 km	Almeno una ciclofficina per ogni tappa giornaliera			

8.1 CICLOSTAZIONE (O VELOSTAZIONE)

La ciclostazione è una struttura coperta e custodita dedicata al parcheggio delle biciclette ed eventualmente dotata di ulteriori servizi collaterali, sia gratuiti che a pagamento. La complessità di questo ciclo servizio può variare dalla semplice gabbia o capannone chiudibile fino a complesse strutture multipiano e multifunzione.

La ciclostazione svolge un ruolo di interscambio tra la bicicletta e il trasporto pubblico (treno, autobus, aereo, nave, auto) e per questo motivo la sua collocazione principale è presso stazioni ferroviarie, marittime e aeroportuali o in corrispondenza di parcheggi scambiatori. La possibilità di parcheggiare le biciclette in corrispondenza di stazioni di trasporto pubblico, infatti, promuove l'utilizzo combinato di bicicletta e mezzi pubblici, rappresentando un'alternativa valida all'utilizzo dell'automobile per lunghi spostamenti.

Proprio per la sua funzione di interscambio, la ciclostazione deve essere realizzata in modo da rendere il passaggio bicicletta-mezzo pubblico il più veloce e comodo possibile, riducendo al minimo le perdite di tempo. È opportuno pertanto che il ciclista possa arrivare fino al parcheggio in sella alla bici, tramite la collocazione della ciclostazione lungo il percorso principale di accesso e la riduzione al minimo dello spazio da percorrere a piedi, sempre prevedendo opportuna e chiara segnaletica di indicazione e di appartenenza alla rete ciclabile.

La ciclostazione può mettere a disposizione un'ampia gamma di servizi per i ciclisti, tra cui strumenti di autoriparazione, pulizia e manutenzione del mezzo, pompe per la gonfiatura delle biciclette, colonnine per la ricarica di e-bike, oltre alla possibilità di fornire assistenza specializzata in loco e prevedere punti di informazione e promozione della mobilità ciclistica. Inoltre, nel caso di ciclostazioni interessate da un rilevante numero di utenti, è possibile prevedere la dotazione di servizi igienici e docce dedicate ai ciclisti e punti di noleggio e vendita di biciclette e relativi accessori.

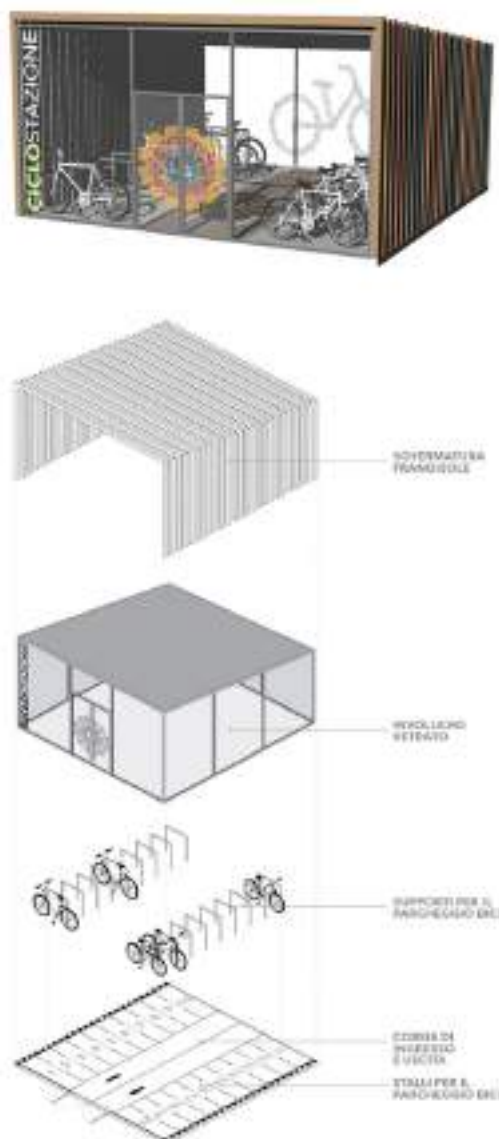


Figura 8.3 - Ciclostazione

8.2 AREA DI SOSTA

Le aree di sosta sono collocate lungo tutti gli itinerari della rete ciclabile ad una distanza compresa tra i 10 e i 20 km circa, considerando questo intervallo come l'unità minima entro la quale è necessario fornire agli utenti della rete ciclabile la possibilità di sostare e rifornirsi in luoghi dedicati.

Possiamo distinguere tre livelli di strutture dedicate alla sosta lungo un itinerario:

- punto multifunzione automatico;
- chiosco presidiato;
- locale coperto per la sosta riparata.

Tali strutture si inseriscono in una più ampia area attrezzata all'aperto, dotata di tavoli da picnic, adeguato ombreggiamento con vegetazione o strutture leggere ed eventuali spazi attrezzati da gioco per bambini.

- Il punto multifunzione è una piccola struttura dotata di servizi automatici e che, pertanto, non richiede la presenza fisica di un operatore per il suo funzionamento, adattandosi così anche ai contesti più isolati e consentendo l'erogazione del servizio 24h. La struttura è costituita da un ciclo parcheggio all'aperto, un punto di autoriparazione con bancone, cavalletti e attrezzi per la manutenzione del mezzo, bacheca con materiale informativo cartaceo e/o digitale, fontanella per l'acqua potabile e distributore automatico di cibi e bevande, servizi igienici, seduta, colonnina SOS, connessione wi-fi e postazione di ricarica per dispositivi elettronici.
- Il chiosco presidiato è dedicato alla somministrazione di bevande e alimenti effettuata da personale in loco e si completa con ciclo parcheggio coperto, punto di autoriparazione, materiale informativo cartaceo e digitale, fontanella per l'acqua, servizi igienici, area pic-nic, colonnina SOS, connessione wi-fi, postazione di ricarica per dispositivi elettronici e parco giochi per bambini.
- Il locale coperto per la sosta riparata fornisce un servizio di sosta più complesso, con ciclo parcheggio coperto, punto di autoriparazione, materiale informativo cartaceo e digitale, fontanella per l'acqua potabile e locale per la somministrazione di pasti veloci e bevande, servizi igienici e spogliatoi, area pic-nic coperta, colonnina SOS, connessione wi-fi, postazione di ricarica per dispositivi elettronici e parco giochi per bambini.

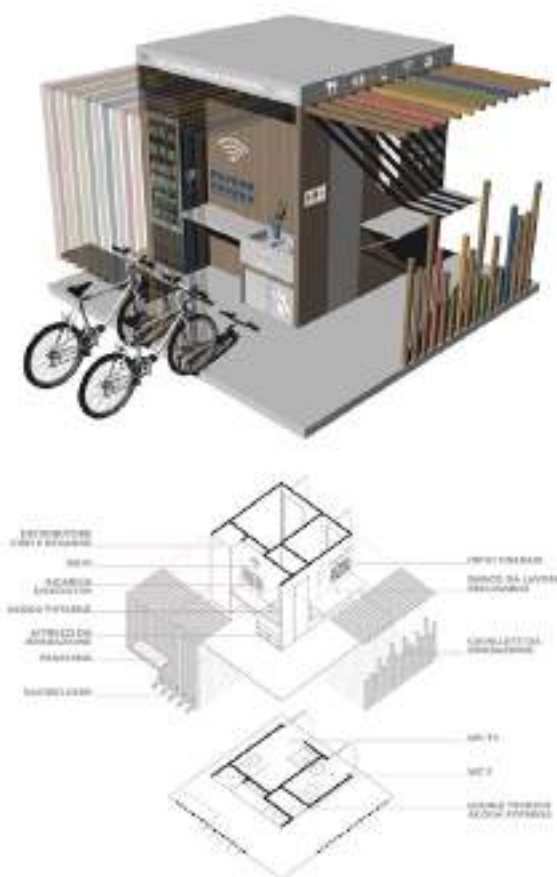


Figura 8.4 - Punto multifunzione

8.3 INFOPOINT

Il punto informativo, collocato in ogni tappa degli itinerari della rete ciclabile regionale e in corrispondenza dei principali attrattori turistici, può essere considerato come la porta di accesso di un dato territorio, che viene delimitato e segnalato come ambito di interesse turistico. Per tale ragione il punto informativo deve configurarsi come luogo di accoglienza del visitatore, con il quale instaurare un rapporto interattivo.

La postazione di informazione turistica è dotata di personale di front-office attrezzato per fornire agli utenti della rete ciclistica tutte le informazioni relative agli itinerari e ai luoghi di interesse raggiungibili dagli stessi. Inoltre la struttura deve disporre di materiale informativo di tipo sia cartaceo che digitale, quest'ultimo consultabile sia tramite display/totem informativi disponibili in loco che attraverso applicazioni specifiche dedicate alla rete ciclabile, anche accessibili attraverso connessione wi-fi disponibile gratuitamente presso l'infopoint.

Inoltre, l'infopoint può essere associato ad un rent office, presso il quale è possibile noleggiare una bicicletta o una e-bike. In questo modo la struttura può offrire un servizio integrato, che consente al turista di reperire in unico luogo tutto il necessario per fruire correttamente di un dato itinerario cicloturistico.

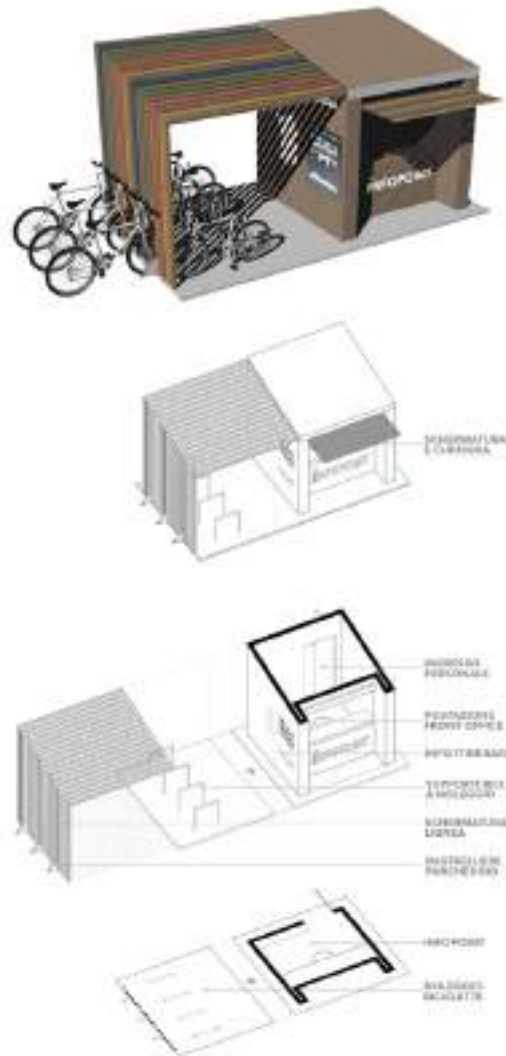


Figura 8.5 - Infopoint

8.4 BIKE-HOTEL

Un hotel a misura di ciclista offre, oltre al pernottamento, ulteriori servizi quali ciclo parcheggio coperto e custodito, punto di autoriparazione, materiale informativo cartaceo, servizi igienici e spogliatoi, connessione wi-fi, postazione di ricarica per dispositivi elettronici, servizio bagagli e stazione di ricarica per e-bike. Un bike-hotel dovrebbe essere posizionato all'inizio o alla fine di una tappa giornaliera e comunque ad una distanza dall'itinerario ciclabile inferiore ai 5 km.



Figura 8.6 - Bike-hotel

8.5 CICLOFFICINA

I luoghi dove è data completa assistenza alle biciclette sono chiamati ciclofficine; presso alcune di esse è possibile anche provvedere autonomamente alla propria manutenzione nel cosiddetto *maintenance point*. Le ciclofficine sono un elemento importante lungo una rete ciclabile di scala territoriale, poiché un cicloturista può avere necessità di assistenza in qualsiasi momento del suo itinerario.

Tali strutture possono essere autonome e private, come i negozi per ciclisti, o trovarsi all'interno di altre attività, come le punti di accoglienza e informativi. Le ciclofficine sono molto utili anche nelle stazioni ferroviarie, dove possono avere un'area esterna dedicata al montaggio della bici, alla manutenzione e alla preparazione del viaggio.

Nel panorama del cicloturismo europeo strutture di questo tipo sono collocate ad una distanza media di circa 10 km; generalmente non fanno parte di una progettazione di servizi per le rispettive piste ciclabili, ma sono il risultato di attività già esistenti nelle vicinanze.

Inoltre è possibile costituire dei punti autoriparazione presso altre tipologie di cicloservizi, in quelle situazioni in cui può sussistere la necessità di avere a disposizione degli attrezzi senza però richiedere una vera e propria officina; è il caso degli itinerari che attraversano contesti naturali dove una ciclofficina sarebbe di difficile gestione.



Figure 8.7 Ciclofficina e punto di autoriparazione

9 | L'INTERMODALITÀ

Un aspetto fondamentale nell'ambito della ciclabilità come reale alternativa ai tradizionali mezzi di spostamento riguarda il tema dell'intermodalità. Infatti, l'intermodalità - ovvero l'utilizzo di più modi di viaggio sia individuali che collettivi - può avere un impatto importante nella diffusione dell'uso della bici, potendo rappresentare un'importante leva di promozione del turismo. La diffusione di forme di turismo associate all'uso della bicicletta si serve spesso dei mezzi pubblici per agevolare gli utenti nella percorrenza di lunghe tratte: in effetti treno, traghetto, autobus o aereo hanno un impatto minore rispetto all'utilizzo dell'automobile e la promozione di queste soluzioni può incentivare i turisti e i cittadini a non utilizzare le proprie vetture per spostarsi da un luogo all'altro. Lungo un itinerario ciclabile è necessaria la presenza di nodi attrezzati d'integrazione e scambio modale in cui sia possibile interrompere la pedalata per raggiungere la propria destinazione con il treno o con l'autobus - sui quali sia possibile trasportare la bicicletta - a fine giornata o durante la giornata, ad esempio a causa di stanchezza o di cattivo tempo.

L'opportunità di realizzare l'interconnessione e lo scambio modale con servizi di trasporto pubblico, infatti, incrementa l'accessibilità delle differenti sezioni del percorso, fornisce alternative e/o flessibilità nella scelta dell'itinerario, consente il superamento di ostacoli naturali, permette di realizzare la continuità dello spostamento.

Nei punti strategici da un punto di vista trasportistico, individuati nella rete, è prevista la realizzazione o l'integrazione dei servizi necessari al cicloturismo. In particolare, è previsto l'inserimento di una ciclostazione custodita (sicura) e coperta nei principali centri urbani di interesse regionale, in corrispondenza di stazioni ferroviarie RFI e ARST, stazioni ferroviarie turistiche, porti commerciali e aeroporti. Anche le strutture di ciascun porto turistico devono essere integrate con l'inserimento dei cicloservizi.

Inoltre, si può prevedere che un certo numero di autobus siano dotati di attrezzature idonee per il trasporto a bordo delle biciclette, specie quelli che percorrono linee in condivisione con gli itinerari ciclabili individuati (direttrici e ciclovie). Inoltre si prevede che anche le carrozze ferroviarie dei servizi di trasporto pubblico abbiano a disposizione degli spazi dedicati al trasporto della bicicletta a bordo del mezzo, e che questo sia almeno prenotabile.

9.1 TIPOLOGIE DI INTERMODALITÀ

L'intermodalità bici - trasporto pubblico può avvenire attraverso l'utilizzo di differenti mezzi per compiere lo spostamento o utilizzando sempre la bicicletta che, in questo caso, può essere caricata a bordo degli altri mezzi.

Nel primo caso un ciclista può raggiungere un nodo d'interscambio in bicicletta, parcheggiare la bici in una ciclostazione custodita e coperta e proseguire il suo viaggio in un altro modo (treno/bus), per raggiungere la destinazione in cui riprendere una bici a noleggio e completare la sua escursione.

Nel secondo caso, invece, il ciclista raggiunge in bici il nodo di interscambio, carica la bicicletta a bordo del mezzo (bus o treno), raggiunge la destinazione e prosegue in bicicletta il suo percorso. In entrambi i casi per

realizzare l'intermodalità è necessario predisporre strutture ed infrastrutture dedicate sia alle biciclette che ai mezzi di trasporto pubblico, garantendo un'adeguata capacità e disponibilità di trasporto delle bici ed una sufficiente regolarità del servizio, con eventuale possibilità di prenotazione e di geolocalizzazione. La localizzazione di tali nodi intermodali può essere pianificata anche per realizzare un'integrazione tra le differenti scale di rete ciclabile (urbana/locale/regionale), in particolare quando risulta difficile individuare degli itinerari ciclabili sicuri che consentano di raggiungere particolari destinazioni, di ambito urbano o extraurbano.

Altro servizio connesso all'intermodalità - e che ne favorisce la promozione - è quello già molto diffuso del *bike sharing*, il servizio a pagamento che mette a disposizione delle biciclette in vari punti della città o di un territorio; si tratta di un ulteriore strumento di promozione della mobilità sostenibile finalizzato sia ad aumentare l'uso della bicicletta che a favorire l'integrazione tra i vari mezzi pubblici a disposizione di cittadini e turisti.

9.2 COMBINAZIONI

Nel cicloturismo le principali combinazioni di trasporto sono:

- **BICI+AUTOBUS:** il binomio bici-autobus è una buona soluzione sia in ambito urbano che per il trasporto su gomma extraurbano, poiché spesso è uno dei pochi mezzi di trasporto presenti nei territori caratterizzati da una bassa densità abitativa. Il buon funzionamento di questo tipo di servizio dipende, come è ovvio, soprattutto dall'adeguatezza dei mezzi al trasporto delle biciclette, un servizio in cui non è facile imbattersi in Italia. Guardando agli esempi più virtuosi, tra le principali opzioni di trasporto possiamo trovare il trasporto consentito all'interno dell'autobus, sul retro dei mezzi o sul porta-bici anteriore. Quest'ultima appare la soluzione più adeguata a consentire una rapida operazione di carico sotto il controllo dell'autista dal posto di guida, senza creare interferenze con la sua visuale.



• **BICI+TRENO:** per spostamenti intraregionali è possibile utilizzare il treno, secondo i regolamenti delle diverse compagnie. In Italia si tratta di un tema delicato, in quanto tale mezzo non è particolarmente bike-friendly, essendo spesso sprovvisto di vagoni destinati al trasporto delle biciclette; inoltre, per tale motivo gli stessi pendolari spesso percepiscono le biciclette come elemento di disturbo, poiché collocate nei vagoni passeggeri. Il trasporto delle biciclette richiede un supplemento al biglietto, mentre è gratuito per le bici pieghevoli riposte in apposita sacca. Nel resto d'Europa, al contrario, il trasporto della bicicletta in treno è facilitato e ben collaudato, poiché si tratta di un'abitudine di vecchia data; esso è spesso gratuito e favorito dalla presenza di spazi appositi, dedicati anche a tandem e carrelli.



• **BICI+AEREO:** per raggiungere luoghi meno accessibili come le isole, il mezzo più veloce è sicuramente l'aereo, anche per quanto riguarda il cicloturismo. Su qualunque volo è ammesso il trasporto della bicicletta, smontata e inserita in un'apposita sacca, in alcuni casi fornita dalla stessa compagnia aerea. Le compagnie di bandiera presentano costi più contenuti e in alcuni casi consentono anche il trasporto gratuito.



• **BICI+TRAGHETTO:** in Italia la regolamentazione relativa al trasporto delle biciclette sui traghetti varia a seconda delle compagnie di navigazione. Le compagnie navali generalmente non richiedono alcun imballo per la bicicletta, che può essere trasportata fuori dall'apposita sacca; alcune di esse però prevedono il trasporto gratuito del mezzo solo se riposto in una borsa e trasportato come un bagaglio. Il costo del supplemento per il trasporto della bici varia a seconda delle compagnie: ad esempio per arrivare in Sardegna si attesta intorno ad un costo medio di 12 euro di supplemento, per quelle compagnie che non ne prevedono il trasporto gratuito.



• **BICI+AUTO:** si tratta dell'unico mezzo intermodale privato, preferito da molte famiglie perché offre massima libertà di spostamento e possibilità di partire direttamente dalla propria abitazione per raggiungere la meta desiderata. Questo tipo di intermodalità permette di percorrere distanze sia brevi che lunghe, nel territorio nazionale ma anche all'estero. Pur essendo un'ottima scelta per gli spostamenti a breve distanza, per quelli a lunga distanza può risultare più costoso, rendendo i tempi di viaggio significativamente più lunghi. Un altro metodo simile prevede l'utilizzo del furgone o del pulmino, spesso previsto dalla struttura di pernottamento o dal Tour Operator lungo il percorso cicloturistico per raggiungere la destinazione di vacanza.



9.2.1 Combinazione bicicletta + trasporto pubblico su gomma

Negli spostamenti quotidiani come in quelli ricreativi legati al tempo libero, l'utilizzo combinato della bicicletta e del trasporto pubblico offre la possibilità di muoversi rapidamente, in modo sano e sostenibile sia nei confronti dell'ambiente che dal punto di vista economico.

La bicicletta, che nelle brevi distanze rappresenta il mezzo di trasporto più efficiente, deve necessariamente abbinarsi all'uso del trasporto pubblico per rappresentare un'alternativa competitiva sulle lunghe distanze. Solo in questo modo, infatti, può rappresentare una valida alternativa all'utilizzo dell'auto privata e allo stesso tempo aumentare le potenzialità del trasporto pubblico: nell'uso combinato con la bicicletta il raggio di attrazione di una linea di trasporto pubblico passa dai 300 metri di chi si sposta a piedi verso una fermata fino a 3-5 chilometri di chi la può raggiungere utilizzando la bicicletta.

Incentivare l'uso combinato di bicicletta e trasporto pubblico richiede di realizzare apposite strutture per il parcheggio delle biciclette in prossimità di stazioni e fermate dei treni e dei bus, fino alla possibilità di trasportare le biciclette sulle diverse tipologie di trasporto pubblico (treno, metropolitana, tram, bus). Il sistema di trasporto integrato può avere una doppia valenza: per il cicloturismo, ma anche per la normale mobilità quotidiana o occasionale.

In particolare questa combinazione può soddisfare due principali finalità:

- su lunghe distanze, per trasportare la bicicletta allo scopo di raggiungere una destinazione lontana, all'inizio oppure al termine di un viaggio in bicicletta, oppure per coprire tratte intermedie;
- su medie e brevi distanze, per superare forti dislivelli in salita, o in caso di maltempo, o quando si incontrano tratti stradali poco sicuri o dove la circolazione è vietata (es. gallerie, ponti).

9.3 MODALITÀ DI TRASPORTO DELLE BICICLETTE SUI BUS

Le tipologie di trasporto delle biciclette sugli autobus possono variare a seconda del tipo di linea (urbana/extrurbana locale regionale/nazionale), della finalità dello spostamento in bicicletta da parte dell'utenza (quotidiano/tempo libero), del contesto territoriale (metropolitano/turistico), nonché della

stagionalità. Possiamo distinguere tre principali tipologie di spazi dedicati al trasporto del mezzo a due ruote:

- **Lo spazio multifunzione** → autobus urbano e suburbano
- **La struttura portabici esterna anteriore o posteriore** → autobus urbano, suburbano ed extraurbano
- **Il carrello/rimorchio** → autobus extraurbano, da turismo

9.3.1 Spazio multifunzione

Lo spazio multifunzione è quell'area presente in alcuni autobus urbani e suburbani, tram, metropolitane non organizzata con sedili ma destinata ad ospitare di volta in volta passeggeri in piedi, sedie a rotelle delle persone disabili, passeggini, bagagli che non trovano sistemazione in altri punti del veicolo etc. Tali spazi, qualora opportunamente progettati e organizzati (geometrie, sistemi di ritenuta come ad esempio cinture di sicurezza), possono essere destinati anche al trasporto delle biciclette intere. Inoltre, considerata la crescente diffusione delle biciclette pieghevoli, è anche opportuno prevedere nei nuovi bus e nel riallestimento dei bus già in servizio, spazi "interstiziali" (es. tra i sedili, come su alcuni treni), oppure più spazi multifunzione distribuiti su tutta la lunghezza del mezzo.

L'utilizzo condiviso di tali spazi può essere gestito senza particolari difficoltà con una regolamentazione basata eventualmente sulle fasce orarie e con una gerarchia di precedenza (numero massimo di biciclette ospitabili, priorità ai disabili e ai bambini sul passeggino/carrozzina).

Un limite di questa soluzione è rappresentato dal numero di biciclette intere che possono essere trasportate contemporaneamente.



Figura 9.1 - Spazio multifunzionale su un bus e bicicletta pieghevole sistemata a bordo

9.3.2 Struttura portabici esterna anteriore o posteriore

La soluzione di trasporto delle bici all'esterno del bus, possibilmente ad integrazione della precedente soluzione di spazio multifunzionale, elimina il problema dell'ingombro a bordo e consente di trasportare un maggior numero di biciclette attraverso l'uso di strutture esterne solidali al bus, vere e proprie rastrelliere fissate alla parte anteriore o posteriore del mezzo.



**Legge 11 gennaio 2018, n. 2
Art. 9, comma 2**

Al codice della strada, di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, sono apportate le seguenti modificazioni:

a) all'articolo 61, al comma 1, lettera c), le parole «Gli autobus da noleggio, da gran turismo e di linea possono essere dotati di strutture portasci o portabagagli applicate posteriormente a sbalzo, in deroga alla predetta lunghezza massima» sono sostituite dalle seguenti: «Gli autobus da noleggio, da gran turismo e di linea possono essere dotati di strutture portasci, portabiciclette o portabagagli applicate a sbalzo posteriormente o, per le sole strutture portabiciclette, anche anteriormente»;

b) all'articolo 164, dopo il comma 2 è aggiunto il seguente: «2-bis. Nel caso di autobus da noleggio, da gran turismo e di linea, in deroga al comma 2, è consentito l'utilizzo di strutture portabiciclette applicate a sbalzo anteriormente; tale struttura può sporgere longitudinalmente dalla parte anteriore fino ad un massimo di 80 cm dalla sagoma propria del mezzo».

9.3.2.1 Portabici anteriore

I portabici anteriori possono ospitare 2-3 biciclette e rappresentano una soluzione adatta tanto ai percorsi urbani che a quelli suburbani. L'utilizzo del portabici anteriore è semplice e sicuro e la pratica ventennale dimostra che tale soluzione non presenta particolari pericoli per l'incolumità delle persone. Il carico e lo scarico della bicicletta richiedono poco tempo (20-30 secondi) e l'autista può controllare tutte le operazioni dal posto di guida, mantenendo il contatto visivo con il ciclista. Inoltre, il controllo visivo del carico trasportato da parte dell'autista è assicurato anche durante la marcia.

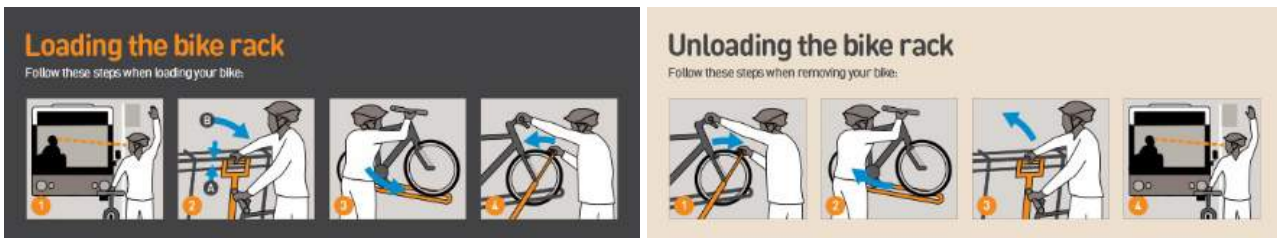


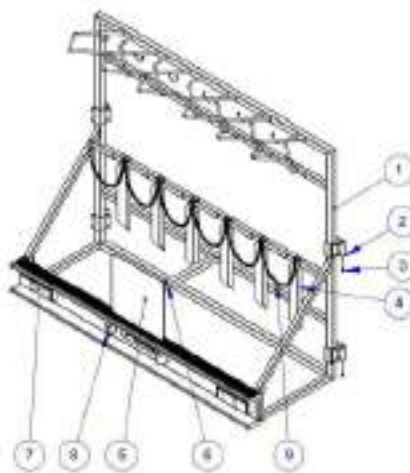
Figura 9.2 - Istruzioni illustrate per il carico/scarico della bicicletta su un portabici anteriore

9.3.2.2 Portabici posteriore

Il portabici posteriore è quello più diffuso in Europa e in Italia e se ne possono distinguere due tipologie principali: verticale e orizzontale. Mentre il primo, più comune, ha una portata variabile dalle 4 alle 7 biciclette, il secondo è meno capiente e presenta alcune limitazioni in particolare riguardo le modalità di utilizzo che spesso richiedono la necessità di assistenza da parte dell'autista o la possibilità di utilizzo solo da capolinea a capolinea.

Il portabici verticale è incardinato alla parete posteriore del bus con perni di acciaio, in modo che possa essere ruotato per accedere al vano motore del bus. Può essere conveniente installare una videocamera in modo che il guidatore del bus possa tenere sotto controllo il portabici con il suo carico. Il carico e scarico delle biciclette viene di solito effettuato dai ciclisti, eventualmente sotto la supervisione dell'autista, e richiede circa 30-40 secondi. La maggiore durata dell'operazione e il fatto che l'autista non possa supervisione la stessa senza scendere, può indurre a limitare il servizio solo ad alcune fermate, specie se si

tratta di un autobus urbano. Un ulteriore svantaggio è rappresentato dalla necessità di sollevare in verticale la bicicletta, operazione resa più difficile nel caso di più pesanti biciclette a pedalata assistita o elettriche.



1. Portabici
2. Supporti per portabici
3. Perni di montaggio e perni di fissaggio per lucchetto di sicurezza
4. Guida per ruota con profilo a U
5. Cartello per carico sporgente
6. Leva per la regolazione del cartello
7. Fanaleria posteriore
8. Illuminazione targa
9. Catena o fune d'acciaio con moschettone per assicurare la bicicletta

Figura 9.3 - Portabici posteriore verticale

9.3.3 Carrelli e rimorchi portabici

I carrelli e i rimorchi portabici sono adatti ai servizi a medio e lunga percorrenza, per lo più per l'uso turistico. Infatti le operazioni di carico/scarico sono più complesse e il bus con il carrello risulta difficile da manovrare negli spazi urbani e suburbani. Ciò non esclude, tuttavia, che i carrelli possano essere acquistati dalle società che gestiscono servizi TPL e messi a disposizione durante la stagione estiva e particolari festività, oppure ancora su prenotazione di gruppi e ad integrazione della capacità di trasporto bici sui treni nei periodi di maggiore afflusso cicloturistico. Servizi di trasporto bici con carrello sono più spesso gestiti da noleggiatori e tour operator, ma anche da enti pubblici quali parchi e aree protette, che li attivano a richiesta oppure nei maggiori periodi di afflusso turistico. In Italia i carrelli portabici rientrano nella categoria dei rimorchi, disciplinata dall'art. 56 del Codice della Strada e art. 204 e 205 del Regolamento di attuazione.



Figura 9.4 - Rimorchi per biciclette chiusi e aperti

10 | LA SEGNALETICA SPECIALIZZATA

Oltre alla segnaletica stradale già prevista dal Codice della Strada, lungo un itinerario ciclabile è opportuno prevedere una specifica segnaletica di direzione, indispensabile sia per una rete ciclabile di livello locale che per una ciclovia turistica. Poiché la normativa di settore non prevede una segnaletica specifica di direzione per gli itinerari ciclabili, è stata studiata un'apposita segnaletica in riferimento a quanto previsto dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti all'interno dell'Allegato A della Direttiva 375 del 20.7.2017.

Infatti, un itinerario inserito all'interno di una rete di livello regionale, nazionale o internazionale deve essere chiaramente riconoscibile ed identificabile come appartenente a tale sistema.

Per questo motivo è necessario che lungo il percorso sia garantita non solo la conformità della segnaletica alle disposizioni del Codice della Strada e del relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione, ma anche un'identità visiva che consenta l'immediata riconoscibilità del sistema da parte dell'utenza motorizzata e ciclabile. La segnaletica progettata ha come obiettivo quello di caratterizzare l'appartenenza dell'itinerario alla rete europea, nazionale e regionale e, allo stesso tempo, riportare le principali indicazioni relative a direzione, località raggiungibili e distanza espressa in km.

Inoltre, è opportuno che la segnaletica specializzata non si ponga apertamente in contrasto con il Codice della Strada, poiché spesso i cartelli potranno essere collocati lungo la viabilità ordinaria per indicare un percorso promiscuo utile a raggiungere la ciclovia turistica.

Possiamo distinguere le seguenti categorie di segnaletica:

- segnaletica di identificazione dei livelli di rete: indica l'appartenenza di un itinerario ciclabile a reti sovraordinate di scala regionale, nazionale e/o internazionale, riportandone le relative informazioni (logo, numero e nome rete);
- segnaletica di direzione urbana/extraurbana e relativi simboli da inserire: segnaletica necessaria per consentire agli utenti di raggiungere un determinato itinerario ciclabile e/o cicloturistico;
- segnaletica di indirizzamento all'interno della rete: segnaletica necessaria a riportare i principali elementi di un itinerario ciclabile (lunghezza, dislivelli, punti di interesse, cicloservizi etc.) per consentirne la corretta fruizione da parte degli utenti;
- segnaletica informativa per punti di interesse (pannello informativo, segnavia, totem etc.): segnaletica necessaria a diffondere le informazioni relative ai punti di interesse toccati da un itinerario ciclabile e/o cicloturistico.

 STANDARD TECNICI DI PROGETTAZIONE <small>Allegato A - Direttiva MIT prot. 375 del 20.07.2017</small>	
B.4 SEGNALETICA E RICONOSCIBILITÀ punto a) CONFORMITÀ SEGNALETICA	Per tutti i livelli, nei tratti di ciclovia su pista ed in promiscuo deve essere garantita la conformità della segnaletica alle disposizioni del CdS e del relativo Regolamento. Sui tratti di ciclovia in sede propria devono essere installati i segnali verticali di formato ridotto.
punto b) IDENTITÀ VISIVA	Per tutti i livelli, si prevede l'utilizzo nella segnaletica verticale del logo specifico di SNCT e dell'identificativo della ciclovia turistica

10.1 SEGNALI DI IDENTIFICAZIONE DELLE CICLOVIE DI LIVELLO REGIONALE, NAZIONALE ED EUROPEO

Relativamente a questa tipologia di segnale si propone l'utilizzo dei seguenti pittogrammi:



1. Segnale di identificazione dell'itinerario e/o ciclovia appartenente ad una rete ciclabile di livello regionale:

segnale di forma quadrata su fondo bianco, contenente il logo della rete ciclabile regionale, il numero dell'itinerario e l'eventuale nome dell'itinerario (se tematizzato) o della rete regionale.



*si può valutare la possibilità di inserire numero/codice dell'itinerario regionale all'interno del segnale di indicazione del CdS Fig. II 131 Art. 125 Bicicletta, evitando così l'affiancamento dei due pittogrammi.



2. Segnale di identificazione della ciclovia appartenente al Sistema Nazionale delle ciclovie turistiche:

segnale di forma quadrata su fondo blu, contenente la bandiera italiana per identificare che la ciclovia appartiene al Sistema Nazionale delle ciclovie turistiche, il numero identificativo della ciclovia all'interno del sistema ed eventualmente il nome della ciclovia.



3. Segnale di identificazione della ciclovia appartenente alla rete ciclabile nazionale Bicalia:

segnale di forma quadrata su fondo verde, contenente il simbolo o la scritta Bicalia, per identificare che la ciclovia appartiene alla rete ciclabile nazionale Bicalia, il numero identificativo della ciclovia ed eventualmente il nome della ciclovia.



4. Segnale di identificazione della ciclovia appartenente alla rete europea EuroVelo:

segnale di forma quadrata su fondo blu e contenente in giallo le stelle simbolo del Consiglio d'Europa, elementi utili ad evidenziare l'appartenenza alla rete EuroVelo, il numero identificativo della ciclovia EV, il nome dell'itinerario EV (opzionale, anche nella lingua locale) e la dicitura a lato EuroVelo o Eurovelo.com (opzionale). Inoltre, ad ogni itinerario EuroVelo è associato uno specifico colore, che può essere utilizzato all'interno della segnaletica per rappresentarlo in maniera più diretta.



Nel caso specifico si riporta il colore dell'itinerario n. 8 Mediterranean Route

Lungo i tratti su pista ciclabile il segnale può essere accompagnato da un pannello integrativo indicante l'estesa del tratto di ciclovia e le caratteristiche di percorribilità secondo i parametri stabiliti al punto B.3 degli Standard Tecnici di Progettazione di SNCT (Allegato A direttiva. Il pannello integrativo sarà su fondo:

	Verde -> percorribilità livello OTTIMO
	Rosso -> percorribilità livello MEDIO
	Nero -> percorribilità livello MINIMO

Se l'itinerario e/o la ciclovia facente parte di una rete di livello locale o regionale appartiene contemporaneamente a più reti di livello nazionale ed europeo, l'utilizzo dei pittogrammi riportati sopra può comportare la necessità di inserire fino a quattro pittogrammi affiancati, compromettendo la leggibilità del segnale stesso. Per tale motivo, onde evitare l'affiancamento dei rispettivi pittogrammi, si propone una soluzione a cornice che consente di combinare le informazioni relative alla scala nazionale con quelle della scala europea.

Infatti, nel caso della rete ciclabile della Sardegna, il percorso individuato nella ciclovia proposta per entrare a far parte della rete europea EuroVelo, all'interno dell'itinerario EV8 Mediterranean Route, è compreso totalmente sia nel tracciato definito per la Ciclovia della Sardegna, all'interno del Sistema Nazionale delle ciclovie turistiche, che nel tracciato inserito nella Ciclovia Tirrenica, itinerario n. 8 della rete nazionale Bicalta. Di conseguenza, nella rete ciclabile della Sardegna si possono individuare le seguenti casistiche di utilizzo dei segnali di identificazione:

1. Percorso di livello locale e/o regionale compreso all'interno dell'itinerario di livello europeo EV8 Mediterranean Route e all'interno degli itinerari di livello nazionale Ciclovia della Sardegna SNCT e Ciclovia Tirrenica BI19.
2. Percorso di livello locale e/o regionale compreso all'interno degli itinerari di livello nazionale Ciclovia della Sardegna SNCT e Ciclovia Tirrenica BI19.
3. Percorso di livello locale e/o regionale compreso all'interno dell'itinerario di livello nazionale BI19 Ciclovia Tirrenica.
4. Percorso di livello locale e/o regionale non compreso in alcuna rete di livello superiore.

Pertanto, salvo che per l'ultimo caso, si ritiene opportuno l'utilizzo della soluzione di pannello a cornice che appare l'unica in grado di contenere contemporaneamente la segnaletica di appartenenza alle diverse scale.

Per l'utilizzo del pannello a cornice si propongono le due soluzioni seguenti:

- a) Segnale di identificazione unico a cornice, contenente nello spazio di cornice le indicazioni relative ai tre livelli di gerarchia europea (logo, nome e numero itinerario EV) e nazionale (logo SNCT, eventuale numero SNCT, logo e numero Bicalta) e nel riquadro interno le indicazioni relative al livello locale e/o regionale (logo, numero ed eventuale nome della rete o dell'itinerario).
- b) Due segnali di identificazione:
 - il primo a cornice dedicato alla scala europea (logo, dicitura, nome e numero itinerario nella cornice), alla scala nazionale Bicalta (logo/nome e numero nel riquadro interno) e alla scala nazionale SNCT (bandiera italiana nel riquadro interno);
 - il secondo dedicato alla scala locale/regionale secondo il pittogramma n. 1.



Percorso di livello locale e/o regionale compreso all'interno dell'itinerario di livello europeo EV8 Mediterranean Route e all'interno degli itinerari di livello nazionale Ciclovía della Sardegna SNCT e Ciclovía Tirrenica BI19.

Percorso di livello locale e/o regionale compreso all'interno degli itinerari di livello nazionale Ciclovía della Sardegna SNCT e Ciclovía Tirrenica BI19.

Percorso di livello locale e/o regionale compreso all'interno dell'itinerario di livello nazionale BI19 Ciclovía Tirrenica.

10.2 SIMBOLI DA UTILIZZARE PER SEGNALI DI DIREZIONE

Oltre a quelli previsti dal Regolamento del Codice della Strada, sui segnali di direzione possono essere inseriti simboli aventi forma analoga a quelli di cui alle figure da II.100 a II.231 del Regolamento. In particolare, in tutti i casi deve essere previsto nel segnale il simbolo della bicicletta, di cui alla Fig. II 131 art. 125 del Regolamento, deputato ad indicare che l'itinerario indicato è una ciclovia o itinerario ciclabile. Ad esso è possibile affiancare altri simboli identificativi dell'itinerario, fino a un massimo di due. Questi ultimi possono essere rappresentati dagli esempi riportati in precedenza per i segnali di indicazione, che consentono di segnalare contemporaneamente lo specifico itinerario e la sua appartenenza ad una rete sovraordinata.



10.3 SEGNALI DI DIREZIONE

I segnali di direzione variano a seconda dell'ambito di installazione urbano ed extraurbano.

In ambito urbano il segnale su fondo marrone, di forma rettangolare conformemente a quanto previsto dal Regolamento del CdS, contiene il simbolo relativo all'itinerario ciclabile (bicicletta), i simboli relativi all'itinerario locale o rete regionale (logo, numero ed eventuale nome) e quelli necessari ad indicare l'appartenenza dell'itinerario a reti sovraordinate (nazionale, europea). Inoltre, il segnale contiene il nome della località o itinerario raggiungibile e la relativa distanza espressa in km. **(Tabella 10.1)**

In ambito extraurbano è proposto il segnale di direzione su fondo marrone, di forma sagomata con profilo a freccia conformemente a quanto previsto dal Regolamento del CdS e di composizione analoga a quanto previsto per i segnali di indicazione di ambito urbano. **(Tabella 10.2)**

Il Codice della Strada prevede di norma dimensioni dei segnali adeguate alla necessità di percezione e lettura dell'automobilista in marcia: su strade extraurbane dimensione minima cm. 30 x 130, in aree urbane min. 20 x 100. L'Ente Proprietario della strada può valutare la possibilità di apporre segnaletica di direzione con sagome rettangolari e dimensioni inferiori a quelle previste dal Codice della Strada, sia nella viabilità riservata ciclopedonale, che nella viabilità ordinaria caratterizzata da condizioni che garantiscono un certo livello di sicurezza per le biciclette o i pedoni, quali ad esempio strade a basso traffico (flussi di traffico < 500 veicoli/giorno) e a basse velocità (< di 50Km/h). In tali casi può essere consigliabile ridurre le dimensioni dei cartelli di indicazione, proporzionando in conseguenza simboli e testi, alle seguenti misure: 75 x 15 cm oppure 50 x 10 cm.



Tabella 10.1 - Segnale di direzione di ambito urbano



Tabella 10.2 - Segnale di direzione di ambito extraurbano

Inoltre, ad integrazione dei tradizionali segnali di direzione di ambito urbano ed extraurbano, si sottolinea l'importanza di utilizzare lungo l'itinerario ciclabile un piccolo segnale di conferma direzione, sia di ambito urbano che extraurbano, in particolare su percorsi all'interno di centri storici o in corrispondenza di un bivio

particolarmente complesso e in genere in corrispondenza di tutte quelle situazioni in cui può essere più facile per l'utente perdere l'orientamento e sbagliare direzione (**Tabella 10.3**).



Tabella 10.3 - Segnale di conferma direzione

10.4 SEGNALI DI INDIRIZZAMENTO E INFORMAZIONE ALL'INTERNO DELLA RETE



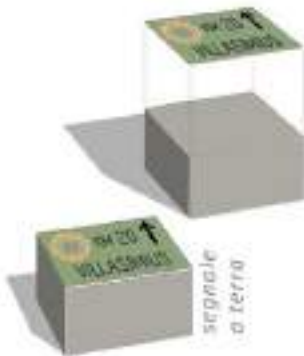
Segnavia extraurbano per centri urbani:

segnale di direzione verticale, utile a fornire indicazione di centri urbani, tappe e/o destinazioni principali raggiungibili lungo l'itinerario, con eventuale distanza in km e logo identificativo della rete ciclabile di appartenenza.



Segnavia urbano per punti di interesse:

segnale di direzione verticale, utile a fornire indicazione dei principali punti di interesse di ambito urbano raggiungibili lungo l'itinerario, con freccia di direzione, eventuale distanza in km, descrizione degli aspetti salienti e logo identificativo della rete ciclabile di appartenenza.



Segnale a terra extraurbano:

segnale di direzione a terra, utile a fornire indicazione di centri urbani, tappe e/o destinazioni principali raggiungibili lungo l'itinerario, con eventuale distanza in km e logo identificativo della rete ciclabile di appartenenza.



Segnale a terra urbano:

segnale di direzione a terra, utile a fornire indicazione del percorso svolto dall'itinerario in ambito urbano attraverso la freccia di direzione, la toponomastica viaria e la relativa distanza, oltre al logo identificativo della rete ciclabile di appartenenza.



Totem informativi itinerario:

segnali informativi contenenti i principali aspetti di interesse dell'itinerario, tra cui tracciato planimetrico, lunghezza, direzione origine-destinazione, profilo altimetrico, punti di interesse lungo l'itinerario, oltre al logo identificativo della rete ciclabile di appartenenza.



Totem informativi per punti di interesse:

segnali descrittivi dei punti di interesse incontrati lungo l'itinerario, contenenti i principali elementi di rilievo del bene architettonico, archeologico, naturalistico etc., oltre al logo identificativo della rete ciclabile di appartenenza.



Pannello informativo centro urbano:

pannello informativo contenente i principali aspetti di interesse del centro urbano intercettato dall'itinerario, tra cui tracciato planimetrico, punti di interesse di ambito urbano, descrizione degli aspetti salienti, direzione dell'itinerario all'interno del centro urbano, logo identificativo della rete ciclabile di appartenenza.



Pannello informativo punti di interesse:

pannello informativo descrittivo dei più importanti punti di interesse incontrati lungo l'itinerario, contenente i principali elementi di rilievo del bene architettonico, archeologico, naturalistico etc., la direzione per raggiungerlo tramite l'itinerario ciclabile oltre al logo identificativo della rete ciclabile di appartenenza.

Al fine di favorire l'abbattimento delle barriere architettoniche e percettive nello spazio pubblico, si precisa che le diverse tipologie di segnali di indirizzamento e informazione all'interno della rete dovranno prevedere forme e dimensioni utili a consentirne la corretta fruizione da parte delle diverse categorie di utenti, permettendo la consultazione senza sforzo o pericolo anche dalle sedie a rotelle oltre che una chiara individuazione da parte degli ipovedenti, anche attraverso l'utilizzo di mappe tattili.

11 | LA CICLABILITÀ INCLUSIVA

La fruibilità e la sicurezza di un percorso ciclabile, qualunque sia la sua natura e quali che siano i luoghi di interesse pubblico ai quali conduce, sono condizioni fondamentali per ogni tipologia di utente e non soltanto per gli utenti con particolari disabilità.

La normativa di riferimento per l'abbattimento delle barriere architettoniche, infatti, sottolinea come tali ostacoli debbano essere intesi quali vincoli e limitazioni alla fruizione degli spazi per *chiunque*, definendo in questo modo il concetto di "accessibilità diffusa", basato sull'idea che rendere accessibili gli spazi pubblici non voglia dire soltanto eliminare quegli ostacoli che impediscono l'accesso ai disabili ma più in generale significhi migliorare la fruibilità degli spazi per tutti i cittadini (donne, uomini, anziani, bambini etc.), qualunque sia la condizione fisica o psichica, temporanea o permanente in cui si trovino.

Pertanto, progettare senza barriere architettoniche significa rispondere alle esigenze fisiche di un'utenza composta da persone di diversa età, con diverse caratteristiche fisiche e differenti capacità percettive e motorie.

11.1 CHE COSA SI INTENDE PER CICLABILITÀ INCLUSIVA

La normativa italiana relativa all'abbattimento e al superamento delle barriere architettoniche disciplina i requisiti necessari per edifici e spazi pubblici o aperti al pubblico ed edifici e spazi privati, fornendo alcuni indirizzi sul tema dei percorsi per gli spazi pubblici a prevalente fruizione pedonale.

Pur non esistendo una normativa specifica sul tema dell'accessibilità dei percorsi ciclabili, nella pianificazione di una rete ciclabile di livello regionale che ambisce ad offrire un prodotto di mobilità e turismo sostenibili appare importante tenere in considerazione quegli aspetti che possono migliorare la fruibilità della rete stessa, garantendone il potenziale utilizzo da parte di tutte le categorie di utenti.



Figura 11.1 - Ciclisti disabili: fatti e cifre, tratto dall'indagine condotta da Wheels for Wellbeing nel 2017 su circa 200 ciclisti disabili in UK (fonte: A guide for inclusive cycling).

La mobilità, intesa come libertà di spostarsi autonomamente da un punto ad un altro, è una delle funzioni primarie che si intende garantire ed estendere all'utenza più ampia possibile, realizzando in questo modo una rete ciclabile accessibile a tutti.

La frammentarietà e l'ambiguità che spesso caratterizza i percorsi ciclabili, infatti, limita la libertà dell'individuo a fruire degli spazi e dei percorsi stessi, ancor di più se l'utente è un bambino, un anziano o un disabile. In questo senso la gestione dell'insieme degli elementi che costituiscono una rete ciclabile,

dalla costruzione e manutenzione dei percorsi alla collocazione degli elementi di arredo e dei servizi lungo gli stessi, deve tenere in considerazione anche questi aspetti.

In particolare, spesso si ritiene che categorie di utenti come i disabili non utilizzino la bicicletta, o non abbiano la possibilità di farlo. In realtà per molti utenti andare in bicicletta può rappresentare una modalità di spostamento più semplice e comoda del camminare, soprattutto sulle lunghe distanze, oltre a rappresentare un'occasione per fare esercizio fisico o per trascorrere il tempo libero. Dunque si tratta di uno strumento fondamentale anche per quelle categorie di utenti fisicamente inattive e socialmente isolate.

11.2 TIPOLOGIE DI MEZZI CICLABILI NON CONVENZIONALI

Le dimensioni standard di una bicicletta convenzionale si aggirano intorno ai 1,8 metri di lunghezza e 0,65 metri di larghezza; per un ciclista medio adulto, la larghezza standard da fermo è di circa 0,75 metri ma è opportuno considerare una larghezza aggiuntiva dovuta all'oscillazione del movimento. Dunque, appare ragionevole assumere una larghezza totale di 1,00 metro per considerare le variazioni dovute alla velocità e alla tipologia del mezzo: questa dimensione viene definita "involucro dinamico" di un ciclista³⁶.



Figura 11.2 - Tipologie di mezzi ciclabili non convenzionali e relative dimensioni (fonte: London Cycling Design Standards)

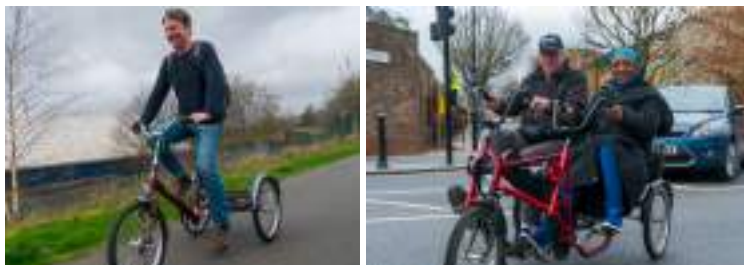
Sebbene anche la maggior parte dei ciclisti disabili utilizzi biciclette standard a due ruote, è importante sottolineare che sul mercato esiste una grande varietà di mezzi non convenzionali che si adattano alle differenti tipologie di utenti, sia per facilitarne l'utilizzo che per consentire il trasporto di persone o cose. Questi mezzi possono assumere varie forme e dimensioni e dunque, per ottenere un parametro inclusivo che comprenda tutte le forme e dimensioni di velocipedi, nella progettazione dei percorsi ciclabili è

³⁶ London Cycling Design Standards, p. 7

opportuno considerare un ingombro del mezzo ciclabile pari a 2,8 metri di lunghezza e 1,2 metri di larghezza³⁷.

Di seguito si riportano alcune tipologie di mezzi ciclabili non convenzionali (alcuni dei quali già approfonditi al *Paragrafo 1.3 Tipologia del mezzo*):

- **Triciclo**: mezzo dotato di tre ruote che offre una stabilità maggiore e può configurarsi anche nelle versioni tandem e reclinato.



- **Tandem**: mezzo disegnato per il trasporto contemporaneo di due persone, che possono essere disposte fianco a fianco o una davanti all'altra.



- **Handcycle**: bicicletta che consente l'utilizzo manuale dei pedali, disponibile anche nella versione reclinata

- **Recumbent** (reclinata): bicicletta reclinata a due o tre ruote, a pedali o manuale



- **Tandem e/o triciclo per sedia a rotelle**: bicicletta che consente il trasporto anteriore di un utente su sedia a rotelle che non può muoversi autonomamente.

- **E-bike**: bicicletta elettrica che aiuta a pedalare per lunghe distanze riducendo la quantità di sforzo fisico normalmente richiesto. Tutte le tipologie di mezzi elencati in precedenza esistono in commercio anche nella versione a pedalata assistita.



Figure 11.3 - Alcuni esempi di mezzi ciclabili non convenzionali

³⁷ Tale lunghezza è ottenuta dalla somma della lunghezza di una bicicletta standard (1,80 m) e di un rimorchio per bambini o merci (1,00 m). Tratto da Highways England's cycle design vehicle from Cycle Traffic and the Strategic Road Network

11.3 COSTRUIRE INFRASTRUTTURE INCLUSIVE

Secondo la letteratura di settore³⁸, un'infrastruttura ciclabile inaccessibile è la principale difficoltà che un ciclista disabile può incontrare e ciò è facilmente comprensibile se si considera l'ingombro dei mezzi illustrati precedentemente. Infatti, le reti e le infrastrutture ciclabili sono generalmente progettate per le biciclette a due ruote convenzionali e per gli utenti cosiddetti "normodotati", escludendo molte altre categorie di ciclisti. Al contrario progettare una rete che soddisfi le esigenze dei ciclisti disabili - priva di interruzioni e discontinuità, barriere o ostacoli insuperabili e con sezione sufficientemente larga - significa ottenere una rete accessibile a tutti: utenti su mezzi a due ruote così come utenti, famiglie e imprese che si muovono su tricicli, tandem, mezzi con rimorchi e cargo bike (sempre più usati per il trasporto di bambini e merci). Allo stesso tempo, qualsiasi misura che permette alle persone disabili di pedalare può essere in grado di incentivare l'utilizzo della bicicletta da parte di utenti principianti come i bambini e i giovani o utenti più insicuri come gli anziani.

Dunque, per comprendere se un'infrastruttura ciclabile è effettivamente progettata per essere inclusiva è opportuno considerare quale sia la varietà di utenti che la possono utilizzare, prendendo in esame i diversi sottogruppi che vi hanno accesso senza incontrare difficoltà.

Oltre all'analisi di quali siano le esigenze di accessibilità e fruibilità di una infrastruttura ciclabile da parte delle potenziali categorie di utenti, è necessario prendere in considerazione le reali problematiche fisiche e percettive che possono investire un percorso ciclabile. Queste possono essere distinte in tre classi principali:

- Fonti di **fatica**: percorrere grandi distanze prive di apposite aree di sosta, dover sostare in aree prive di attrezzature adeguate, superare dislivelli eccessivamente ripidi etc.
- Fonti di **disagio**: assenza di ripari dalle intemperie; assenza di elementi di ombreggiamento del percorso (pensiline, verde), assenza di servizi igienici accessibili, disposizioni spaziali che generano disorientamento etc.
- Fonti di **pericolo**: ambiguità nella demarcazione degli spazi (spazio ciclabile, pedonale, carrabile), attraversamenti stradali non protetti, impianti semaforici non calibrati sull'utenza a mobilità ridotta o con problemi visivi e/o acustici, pavimentazione sdruciolevole, scarsa o inesistente manutenzione del tracciato, segnaletica inesistente o inefficace.

La normativa italiana definisce le barriere architettoniche secondo le tre seguenti categorie (*DPR 503/1996, art. 1*):

- a) gli ostacoli fisici che sono fonte di disagio per la mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi causa, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- b) gli ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di spazi, attrezzature o componenti;
- c) la mancanza di accorgimenti e segnalazioni che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque e in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi.

Sintetizzando, le barriere architettoniche sopra definite possono essere classificate in tre tipologie di ostacoli fisici o percettivi:

³⁸ A guide to inclusive cycling, Wheels for Wellbeing, first edition November 2017

- barriere **fisiche**: elementi che costituiscono difficoltà di superamento in particolare da parte di mezzi ingombranti, (passaggi sottodimensionati, superfici scivolose, ostacoli non segnalati etc.)
- barriere **urbane**: elementi che impediscono la possibilità di muoversi agevolmente nello spazio pubblico da parte di chiunque, riducendo o eliminando la possibilità di accedere in maniera autonoma ai vari servizi che vi trovano collocazione.
- barriere di **localizzazione**: elementi che impediscono la libertà di movimento autonomo e la corretta localizzazione di servizi e attività di interesse pubblico, i quali devono essere dislocati in modo da essere facilmente fruibili e allo stesso tempo adeguatamente segnalati e individuabili in maniera autonoma da parte di chiunque.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle principali caratteristiche che è opportuno verificare in fase di progettazione per comprendere la qualità dell'intervento in termini di accessibilità, fruibilità e inclusività.

LISTA DI CONTROLLO		
ALTEZZA di	<i>vista</i>	segnaletica
	<i>raggiungibilità</i>	maniglie, corrimano, interruttori e pulsantiere, telefoni, microfoni, distributori automatici, scaffali, cassette per la posta
	<i>utilizzo (dei piani)</i>	sedute, appoggi ischiali, piani di lavoro, alzate gradini
	<i>ingombro</i>	porte, porte-finestre, arredi sospesi, segnaletica, verde pubblico
LARGHEZZA di	<i>utilizzo</i>	corridoi e passaggi, porte, scale, pianerottoli, ascensori, cabine telefoniche, bagni, cabine spogliatoio, elementi ringhiere e griglie
	<i>ingombro</i>	rotazione e inversione di marcia di una sedia a ruote, arredi fissi e non
PROFONDITA' di	<i>raggiungibilità</i>	piani di lavoro, scaffali, distributori automatici
	<i>utilizzo</i>	pedata gradini, seduta, spazio sottostante ai piani di lavoro, ascensori, cabine telefoniche, bagni, cabine spogliatoio
DISTANZA di	<i>percorrenza</i>	sviluppo di percorsi orizzontali e verticali, sviluppo dei percorsi di collegamento tra i servizi principali, distribuzione di aree per la sosta
	<i>vista</i>	dimensione, forma e colore di ambienti, arredi, segnaletica (particolare attenzione alla scelta di caratteri "leggibili")
INCLINAZIONE	<i>piani orizzontali</i>	piani di lavoro, sedili, pedate, scivoli, rampe, pendenza trasversale dei percorsi
	<i>piani verticali</i>	alzate gradini, pareti, pannelli segnaletici
PREGIUDIZIALITA' PER L'USO	<i>inciampo</i>	cordoli, dissuasori, tappeti e zerbini, guide porte, profilo gradini, cavi, arredi in genere
	<i>orientamento</i>	collocazione degli ambienti, attrezzature e servizi rispetto ai percorsi di distribuzione; scelte cromatiche, segnaletica
	<i>sicurezza</i>	percorsi di esodo, scale antincendio, spazi calmi, apertura porte temporizzata
PROTEZIONE	<i>da agenti atmosferici</i>	tettoie, pensiline
	<i>da rumore</i>	isolamento acustico di cabine telefoniche, ambienti per la lettura, camere di alberghi e strutture sanitarie
SENSAZIONE	<i>di sicurezza</i>	cigli, dissuasori, parapetti, porte tagliafuoco
	<i>visiva</i>	forme, colori, contrasti, luminosità
	<i>tattile</i>	diversità dei materiali riconoscibili per: scabrosità superficiale, rigidità, temperatura
	<i>acustica</i>	materiali a diversa risposta sonora (percussione), suoni, rumori, eco
FORZA PRESA	<i>olfattiva</i>	ventilazione degli ambienti, percorsi olfattivi (essenze vegetali)
	<i>muscolare</i>	pressione, adduzione
	<i>impugnatura</i>	ergonomia delle forme
	<i>aderenza</i>	superfici antiscivolo

Figura 11.4 - Lista di controllo dei parametri di accessibilità (fonte: Barriere architettoniche: guida a progetto di accessibilità e sicurezza dell'ambiente costruito)

11.3.1 Il percorso

In generale, tanto in ambito urbano quanto in quello extraurbano, i percorsi rivestono un ruolo fondamentale in quanto dalla loro fruibilità dipende la possibilità dell'utente di accedere a determinati spazi e ai servizi che vi sono collocati, vivendo lo spostamento in condizione di indipendenza, interagendo

con gli altri e rendendo in questo modo autonome non solo le persone con bisogni specifici ma anche coloro che le accompagnano quotidianamente nello spostamento.




















OSTACOLI	FONTI DI DISAGIO	FONTI DI PERICOLO	SITUAZIONI CHE LIMITANO LA FRUIBILITÀ DEL PERCORSO	SOLUZIONI PER LA FRUIBILITÀ DEL PERCORSO
			Percorsi sottodimensionati rispetto al flusso di utenza	Dimensionamento percorso basato su analisi del flusso di utenza reale
			Spazi di manovra insufficienti per i mezzi più ingombranti	Spazi di manovra dimensionati in base alla rotazione dei mezzi più ingombranti
			Pavimentazioni sconnesse e/o scivolose	Pavimentazioni prive di sconnesioni e antisdrucciolevoli
			Mancanza di raccordo tra dislivelli	Raccordi tra dislivelli mediante rampe di inclinazione contenuta
			Dislivelli risolti con gradini o scale	Dislivelli risolti con rampe, ascensori etc.
			Grigliati con una maglia eccessivamente larga o mal posizionati	Grigliati con passo max di 2 cm e con elementi trasversali al senso di marcia
			Numero di spazi per la sosta insufficiente	Numero di spazi per la sosta dimensionato in base alla lunghezza del percorso
			Arredi che ostacolano il passaggio	Percorsi privi di ostacoli
			Spigoli vivi in prossimità del percorso	Elementi di arredo e di protezione laterale con spigoli arrotondati
			Parapetti di altezza insufficiente e/o attraversabili	Parapetti di h min 1,10 m (1,50 m per sovrappassi e ponti) e inattraversabili
			Visuale limitata dagli oggetti di arredo	Visuale libera da ostacoli per un'altezza dell'occhio compresa tra 0,80 e 2,20 m
			Assenza di segnaletica di orientamento	Segnaletica di orientamento di tipo visivo, tattile, acustico e vibratile
			Assenza di segnalazione dei pericoli	Indicazione dei pericoli con segnali di tipo visivo, tattile, acustico e vibratile
			Segnaletica posta ad un'altezza ridotta	Segnaletica posta ad altezza > 2,10 m

Figura 11.5 - Problematiche e soluzioni per l'inclusività dei percorsi ciclabili (fonte: Barriere architettoniche: guida a progetto di accessibilità e sicurezza dell'ambiente costruito)

Nella progettazione del piano orizzontale un requisito fondamentale è la continuità del "nastro" di percorrenza ciclabile, ovvero un percorso continuo, confortevole e sicuro per chiunque a prescindere dalla propria condizione fisica soggettiva. La presenza di ostacoli lungo il percorso costituisce un problema se questi ne impediscono l'accesso o creano disagio nel percorrerlo, in particolare a quelle persone che possono avere difficoltà o provare dolore nel superare dossi, dislivelli o superfici irregolari. Inoltre, è opportuno tenere in considerazione che i cicli più ingombranti richiedono corsie più larghe, maggiori raggi di curvatura ed essendo spesso in posizione più bassa rispetto ai mezzi tradizionali a due ruote possono essere meno visibili.

11.3.2 La pavimentazione



DM 30 novembre 1999, n. 557

Art. 12

1. Sulle piste ciclabili deve essere curata al massimo la regolarità delle superfici per garantire condizioni di agevole transito ai ciclisti, specialmente con riferimento alle pavimentazioni realizzate con elementi autobloccanti.
2. Sulle piste ciclabili non è consentita la presenza di griglie di raccolta delle acque con elementi principali paralleli all'asse delle piste stesse, né con elementi trasversali tali da determinare difficoltà di transito ai ciclisti.

La pavimentazione del percorso deve essere quanto più possibile uniforme, compatta, dotata di una buona qualità di rotolamento e antisdrucchiolevole. Pertanto i materiali con cui è realizzata devono presentare un coefficiente di attrito che rispetti i limiti previsti dalla normativa di riferimento, valori che non devono essere modificati dalla successiva apposizione di strati di finitura lucidanti o protettivi.

Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione e i carichi previsti, assicurando al contempo il bloccaggio duraturo degli elementi che costituiscono la pavimentazione stessa.

Tali elementi, infine, devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali duri, e con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm.

Eventuali grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro; qualora tali grigliati siano costituiti da elementi paralleli, devono essere comunque posti con tali elementi in posizione ortogonale al verso di marcia.

Fondi sconnessi, fangosi, sabbiosi o composti da materiali incoerenti risultano difficilmente praticabili da persone con deficit motori oltre che da biciclette standard, passeggini etc. pertanto la superficie del percorso deve essere quanto più possibile compatta. Una differente tessitura delle aree pavimentate, inoltre, può consentire di utilizzare l'area di percorso non solo come sistema di collegamento ma anche come sistema di informazione e orientamento orizzontale.

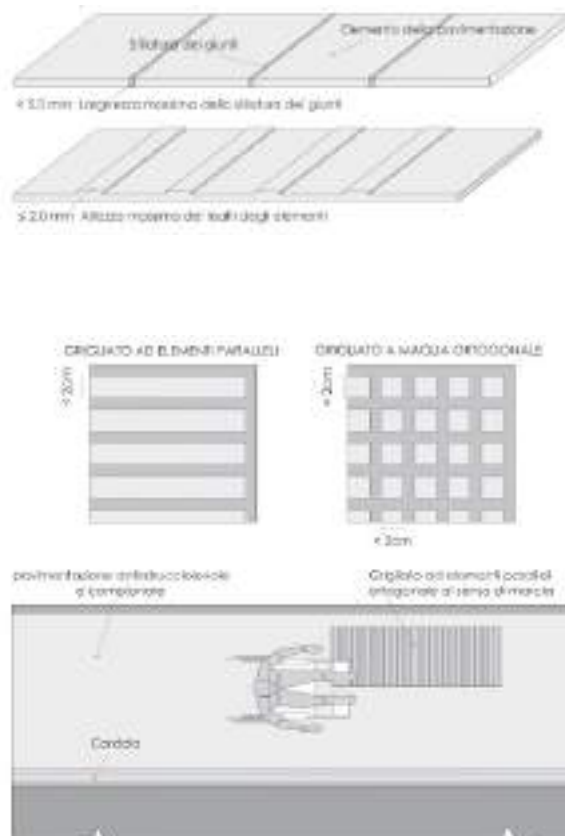


Figura 11.6 - Specifiche funzionali e dimensionali di pavimentazione (fonte: Barriere architettoniche: guida a progetto di accessibilità e sicurezza dell'ambiente costruito)






				
fondo piano e compatto	leggermente sconnesso ma compatto	molto sconnesso e compatto	fangoso	sabbioso
OTTIMALE	BUONO	PERICOLOSO	IMPOSSIBILE	IMPOSSIBILE
	possibili soluzioni: rullaggio, spianamento	possibili soluzioni: rullaggio, spianamento	possibili soluzioni: addizione di un leggero strato di ghiaia spezzata e rullaggio	possibili soluzioni: addizione di terreno argilloso e rullaggio

Figura 11.7 - Praticabilità del percorso per utenti con deficit motori in base al tipo di fondo stradale (fonte: Barriere architettoniche: guida a progetto di accessibilità e sicurezza dell'ambiente costruito)

11.3.3 Ostacoli fisici e percettivi

Per garantire che il percorso ciclabile sia praticabile dai diversi sottogruppi di utenti è necessario comprendere quali sono le differenti autonomie di movimento e quali possono essere le eventuali barriere fisiche e percettive presenti lungo il percorso.

Innanzitutto è opportuno prendere in considerazione le caratteristiche di visibilità del percorso, poiché dal *tempo di reazione* necessario al conducente per percepire un ostacolo improvviso dipende anche la *distanza di visibilità per l'arresto*, ovvero lo spazio minimo necessario perché un conducente possa fermarsi in sicurezza davanti all'ostacolo. Per tali ragioni, in particolare in corrispondenza delle intersezioni, è opportuno garantire la completa assenza di barriere visive, facendo in modo che qualunque oggetto collocato tra il piano di calpestio e un'altezza massima di 2,40 metri sia visibile da un occhio umano posto ad un'altezza variabile tra 0,80 e 2,20 metri, intervallo che comprende una varietà di ciclisti tra cui utenti su mezzi reclinati, bambini e adulti.

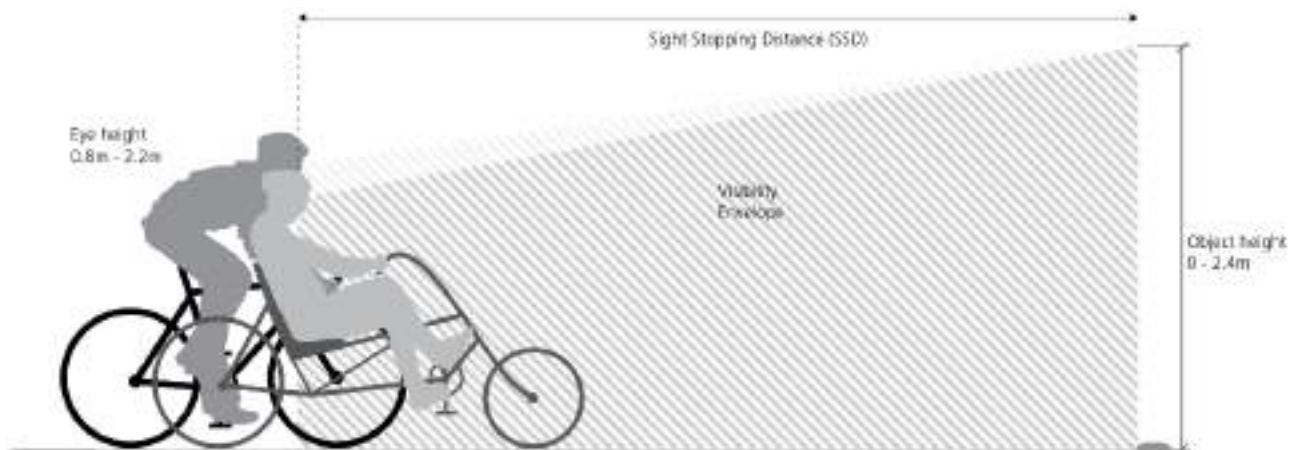


Figura 11.8 - Visibilità e spazio totale di arresto (fonte: Cycle traffic and the strategic road network)

Eventuali ostacoli fisici possono essere rappresentati da oggetti sporgenti non immediatamente individuabili, come ad esempio parti di elementi di arredo, di protezione e quant'altro è necessario collocare lungo il percorso ciclabile, come anche eventuali sporgenze di elementi costruttivi situati a

marginale del tracciato. Dunque, la disposizione di arredi, protezioni, illuminazione e segnaletica va progettata anche in funzione del campo visivo di cui gli utenti devono disporre, al fine di non costituire ostacoli fisici e/o visivi. Per queste ragioni è opportuno prestare particolare attenzione alle seguenti situazioni:

- Siepi e alberature poste a bordo strada: per evitare che la vegetazione laterale invada il percorso è necessario programmare una costante manutenzione del verde, da intensificare a seconda delle stagioni di maggiore crescita della vegetazione.
- Segnaletica verticale e illuminazione stradale: la segnaletica e l'illuminazione lungo il percorso devono essere collocate ad un'altezza non inferiore ai 210 cm; il posizionamento deve avvenire a margine del percorso o all'interno di fasce funzionali appositamente dedicate, permettendo una circolazione quanto più possibile rettilinea e non serpeggiante attorno ai loro supporti.
- Varchi tra dissuasori: eventuali elementi dissuasori, siano essi in forma di paline o manufatti in cemento, pietra di varie forme e dimensioni, collocati all'inizio di un percorso ciclabile o in corrispondenza di un attraversamento per impedire il passaggio dei mezzi non autorizzati, devono essere disposti in modo da non ostacolare il passaggio dei mezzi ciclabili più ingombranti, mantenendo una distanza minima di passaggio di almeno 1,50 metri.
- Arredi posti lungo il percorso: eventuali elementi di arredo devono essere collocati in modo da non costituire intralcio lungo il percorso ciclabile.

11.3.4 Indicatori sensoriali e segnaletica dedicata

La segnaletica ha un ruolo fondamentale nella fruibilità di una rete di itinerari ciclabili, poiché consente all'utente di orientarsi anche in luoghi sconosciuti, di evitare pericoli e di avere informazioni chiare e rapide su ciò che lo circonda. Inoltre, per le persone con difficoltà motorie orientarsi facilmente e poter individuare il percorso da intraprendere con semplicità rappresenta un notevole vantaggio nel risparmio di energie residue.

La segnaletica ordinaria è percepita normalmente mediante contrasto visivo, tattile e acustico del segnale rispetto al contesto di inserimento. Il contrasto visivo comprende tutto ciò che fa percepire all'occhio umano una differenza tra le diverse componenti del campo di osservazione, rendendole distinguibili l'una dall'altra. Il contrasto tattile è ottenibile usando materiali con caratteristiche percepibili al calpestio e differenti da quelle del percorso in cui vengono inseriti per segnalare qualcosa: ciò che influenza maggiormente la percezione plantare è la rigidità, l'attrito e la tessitura. Per rendere percepibile il segnale sul piano di calpestio attraverso l'udito è necessario impiegare pavimentazioni che al calpestio determinino diverse risposte acustiche. Per fare ciò è possibile ricorrere a materiali di pavimentazione differenti per caratteristiche fisiche (densità, elasticità, smorzamento, spessore, finitura superficiale etc.) o utilizzare differenti sistemi di posa.

La normativa di settore dispone che la segnaletica orizzontale e verticale sia percepibile da chiunque presenti minorazioni sensoriali, attraverso l'implementazione della segnaletica visiva con quella tattile (guide nella pavimentazione) ed acustica (avvisatori negli attraversamenti). Inoltre il posizionamento dei dispositivi di segnalazione non deve essere di intralcio lungo il percorso, pertanto fino ad un'altezza minima di 2,10 m dal calpestio non devono insistere ostacoli di nessun genere al fine di non arrecare danno alle persone in movimento.

11.4 ATTREZZATURE E SERVIZI INCLUSIVI

Oltre ai requisiti sopra esposti, una progettazione inclusiva deve necessariamente prendere in considerazione le esigenze dei ciclisti nelle fasi di sosta, parcheggio e di utilizzo di soluzioni di intermodalità che coinvolgono altri modi di trasporto. Infatti, un problema ricorrente per gli utenti che si servono di mezzi ciclabili non convenzionali riguarda le difficoltà incontrate nel dover parcheggiare in strutture inadeguate ad accoglierli o nel doversi servire di mezzi di trasporto pubblico (treni, autobus, etc.) che non dispongono dello spazio necessario ad ospitare mezzi più ingombranti. Di conseguenza, anche queste limitazioni possono impedire la partecipazione a viaggi attivi a particolari categorie di utenti, che non hanno la certezza di trovare lungo il percorso quanto necessario a soddisfare le proprie esigenze.

11.4.1 Cicloparcheggi e ciclostazioni

La maggior parte dei parcheggi per biciclette è pensata per accogliere biciclette convenzionali a due ruote e generalmente presenta una configurazione tale da non ammettere la possibilità di parcheggiare anche mezzi più ingombranti come i tricicli. Pertanto, cicloparcheggi e ciclostazioni devono prevedere apposite aree di sosta accessibili, prive di dislivelli e abbastanza spaziose da ospitare qualsiasi tipo di bicicletta non convenzionale, corredate da opportuna segnaletica (simboli a terra o differenti colorazioni della pavimentazione) volta ad indicare che si tratta di parcheggi riservati a mezzi particolari (**Figura 11.9**).



Figura 11.9 - Cicloparcheggi per mezzi ciclabili non convenzionali (fonte: A guide for inclusive cycling)

Anche nella scelta dei supporti fissi a cui appoggiare e legare la bicicletta è opportuno considerare che la maggior parte dei mezzi non convenzionali restano in equilibrio autonomamente e dunque, non necessitando di strutture di appoggio, possono servirsi di supporti di altezza ridotta, tali da impedire il parcheggio di una bicicletta standard e consentire un parcheggio agevole da differenti altezze, in particolare a quegli utenti con disabilità o mobilità ridotta.

In aggiunta ai suddetti supporti, in spazi di parcheggio particolarmente ampi e lunghi è possibile utilizzare elementi di fissaggio a terra retraibili, che riducono il rischio di inciampare ritraendosi nella pavimentazione quando non utilizzati. Tuttavia, è opportuno sottolineare che questi elementi possono essere di difficile utilizzo per gli utenti a mobilità ridotta.

Infine, si ricordano anche le soluzioni di parcheggio per mezzi ingombranti costituite da barre reclinabili, che dalla posizione verticale consentono di inserire il mezzo nello stallo di parcheggio e successivamente bloccarlo riportando la barra in posizione orizzontale. Un esempio di questa tipologia è rappresentato dalla “Copenhagize Bar”, progettata da Copenhagize Design Co. in collaborazione con Cyclehoop.

Nella **Tabella 11.1** si riportano alcune indicazioni tecniche utili alla progettazione di attrezzature per la ciclabilità inclusiva relative alla sosta e al parcheggio del mezzo.

DIMENSIONI	<ul style="list-style-type: none"> - Distanza minima tra due supporti per il parcheggio pari a 1,00 metro. - Presenza di almeno un parcheggio per mezzi ciclabili non convenzionali alle estremità di una fila di parcheggi per biciclette standard, costituito da uno stallo di larghezza minima pari a 1,50 metri per consentire l'agevole discesa dal mezzo.
ACCESSIBILITÀ	<ul style="list-style-type: none"> - Parcheggi per mezzi ciclabili non convenzionali situati al piano terra o, se posti su piani differenti, accessibili attraverso rampe poco ripide o ascensori abbastanza capienti da ospitare il mezzo. - Ove possibile, installazione di parcheggi in cui le persone su mezzi non convenzionali possano entrare e uscire agevolmente, senza dover girare o sollevare il mezzo.
SEGNALETICA E SIMBOLOGIA	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo di segnaletica verticale che indichi chiaramente a quali categorie di mezzi particolari è destinato lo stallo di parcheggio (ad esempio parcheggi riservati a cargobike o prioritariamente a ciclisti disabili) - Delimitazione dell'area di parcheggio riservato attraverso utilizzo di colorazione differente della pavimentazione e dei supporti di parcheggio, oltre all'inserimento di loghi e simboli utili a rappresentare le categorie ammesse al parcheggio. - Utilizzo di segnaletica (testi e immagini) di grandi dimensioni (almeno 36 pt) e chiaramente leggibile.
ULTERIORI INDICAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> - Illuminazione dei parcheggi idonea alla lettura della segnaletica anche da parte degli ipovedenti. - Posizionamento dei parcheggi riservati all'ingresso della struttura e al riparo dalle intemperie.

Tabella 11.1 - Indicazioni tecniche per la progettazione di cicloparcheggi inclusivi

Nelle immagini riportate in **Figura 11.10** in si riportano alcuni esempi delle tipologie sopra descritte.



Figura 11.10 - Soluzioni per cicloparcheggi di mezzi ciclabili non convenzionali (fonte: A guide for inclusive cycling)

11.4.2 Altri cicloservizi

Lungo i percorsi, in particolare in prossimità di siti di una certa rilevanza o nelle aree di sosta, dovranno essere previsti dei punti informativi con personale addetto ad illustrare i luoghi di interesse e distribuire materiale informativo. Nella progettazione di questi cicloservizi si dovrà tenere conto della necessità di fornire informazioni in maniera accessibile a chiunque, attraverso l'uso di schemi grafici chiari ed inequivocabili (con diverse colorazioni o retinature) e attraverso tabelle con informazioni in rilievo per i non vedenti, in cui riportare i dati del percorso come lunghezze, pendenze e tipologia di fondo e pavimentazione.

Anche gli spazi dedicati alla sosta hanno una grande importanza per agevolare la fruizione dei percorsi, consentire momenti di riposo e costituire spazi di relazione e interazione. L'area di sosta dovrebbe essere dotata di uno spazio coperto da pensilina utile a fornire ombra e riparo dalle intemperie o alberatura da ombra per le stagioni più calde. Le attrezzature complementari (cestini per rifiuti, corrimano, fontanelle, tavoli, panchine etc.) devono essere progettate per essere fruibili da tutte le categorie di utenti, tenendo in considerazione le esigenze degli utenti più svantaggiati.

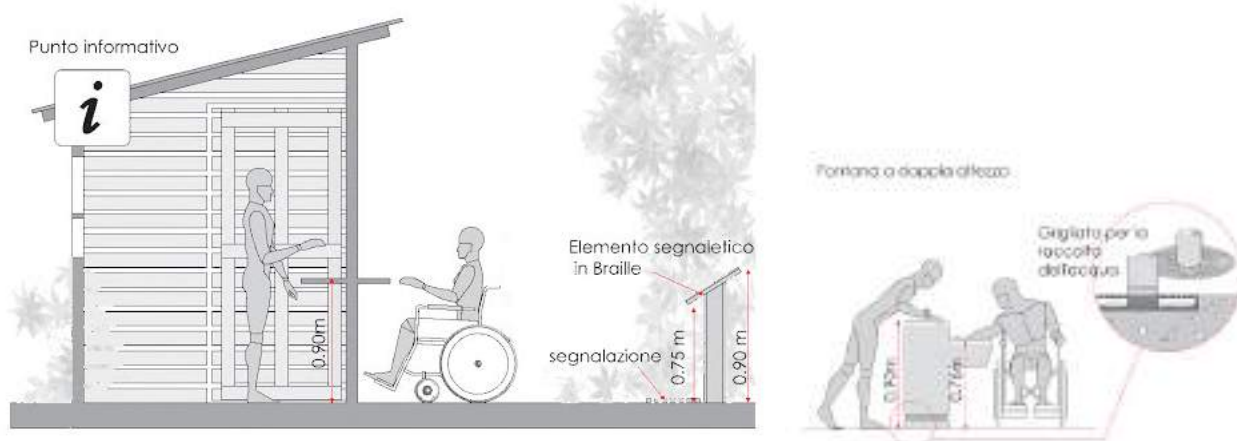


Figura 11.11 - Alcuni esempi di cicloservizi e attrezzature inclusive (fonte: Barriere architettoniche: guida a progetto di accessibilità e sicurezza dell'ambiente costruito)

Di seguito si riportano alcune indicazioni relative ai più comuni elementi di arredo:

- **cestino portarifiuti**: indispensabile per garantire la pulizia del percorso ed evitare l'abbandono di rifiuti lungo lo stesso, il cestino può essere da appoggio o sospeso su supporti indipendenti, muri, o pali di segnaletica e/o illuminazione; l'assenza di coperchio ne consente l'utilizzo anche a persone con mobilità residua di un solo arto;
- **fontanella**: utile per dissetarsi soprattutto nei periodi caldi e lungo i percorsi più impegnativi; l'utilizzo di soluzioni a doppia altezza consente il suo utilizzo sia da persone in piedi che sedute, mentre la presenza alla base di una griglia di raccolta dell'acqua posta nella pavimentazione consente il corretto deflusso dell'acqua che stagnando potrebbe rendere la superficie scivolosa e pericolosa;
- **totem informativi digitali**: eventuali schermi *touchscreen* o tastiere devono essere raggiungibili non solo dalla posizione eretta ma anche da seduti.

11.4.3 Trasporto pubblico inclusivo

Offrire un'esperienza di viaggio in bicicletta confortevole e attraente, sia essa per spostamenti quotidiani o per motivi di svago e turismo, è fondamentale per coinvolgere il maggior numero di persone, raggiungendo anche quelle categorie più sensibili come le famiglie con bambini, gli anziani e le persone con disabilità o mobilità ridotta. In particolare ciò è ancora più importante quando lo spostamento prevede l'utilizzo di differenti modalità di trasporto integrate tra loro, ciascuna delle quali deve necessariamente garantire lo stesso grado di accessibilità perché ogni categoria di utenti possa concludere il viaggio senza impedimenti. Tuttavia, l'accesso al trasporto pubblico è spesso difficoltoso soprattutto quando ciò richiede di ospitare un mezzo ciclabile non convenzionale a bordo di autobus o treni.

Pertanto, per garantire ad ogni tipologia di utente la possibilità di completare un viaggio in bicicletta che richiede l'utilizzo di forme di intermodalità è essenziale che tutti i modi di trasporto integrati siano accessibili dalle varie tipologie di mezzi ciclabili.

12 | L'ANALISI DEI COSTI PARAMETRICI DI REALIZZAZIONE PER TIPOLOGIA DI TRONCO CICLABILE

Nelle tabelle sottostanti si riportano i costi parametrici distinti per tipologia di sede ciclabile e per tipologia di attraversamento e intersezione. Tali valori sono legati alla prima fase di pianificazione del sistema di mobilità ciclistica e pertanto potranno essere soggetti a modifiche e/o integrazioni nelle fasi successive di progettazione.

Tipologia	Posizione	Ambito	Categoria Strada				Direzione	Sedime	Sedime Stato attuale	Pavimentazione	Codice Identificativo	Costo/km								
1 - Piste Ciclabili in sede propria	A - in affiancamento e allargamento	U - Urbano (affiancata al marciapiede)	STATALE	PROVINCIALE	COMUNALE	VICINALE	M - Monodirezionale		CONGLOMERATO BITUMINOSO	STERRATO BATTUTO	STERRATO INCOLTO	BINARI	OCCUPATO	1 - bitume/asfalto drenante	1AUM1	€ 85,167				
														1AUB1	€ 118,555					
		1AEM1												€ 119,689						
		1AEB1												€ 161,989						
	B - non in affiancamento	U - Urbano					E - Extraurbano	M - Bidirezionale						F - ferrovie dismesse			1 - bitume/asfalto drenante	1BEBF1	€ 163,160	
														A - argine fiume o canale				1BEB1	€ 163,160	
														S - sentiero				2 - asfalto ecologico	1BEBA2	€ 85,660
														N - nuovo tracciato				3 - stabilizzato misto cava	1BEBS3	€ 11,066
	A - in affiancamento e allargamento	U - Urbano					E - Extraurbano	M - Monodirezionale									5 - bitume/asfalto esistente*	2AUM5	€ 30,767	
																		2AEM5	€ 30,352	
																		5 - bitume/asfalto esistente*	3CPB5	€ 3,800
																		6.1 - asfalto esistente da riparare (poco ammalorato)	3CPB6-1	€ 4,100
3 - Percorsi Promiscui	C - in condivisione	U - Urbano	B - Bidirezionale				6.2 - asfalto esistente da riparare (mediamente ammalorato)	3CPB6-2	€ 4,400											
							6.3 - asfalto esistente da riparare (molto ammalorato)	3CPB6-3	€ 5,300											
							5 - bitume/asfalto esistente*	3CVB5	€ 3,800											
							4.1 - terra stabilizzata L=2,5 m	3CVB4-1	€ 73,800											
							4.2 - terra stabilizzata L=4 m	3CVB4-2	€ 115,800											
		4.3 - terra stabilizzata L=5 m					3CVB4-3	€ 143,800												
		7.1 - stabilizzato misto cava con emulsione di bitume colorato L=2,5 m					3CVB7-1	€ 48,800												
		7.2 - stabilizzato misto cava con emulsione di bitume colorato L=4 m					3CVB7-2	€ 75,800												
		7.3 - stabilizzato misto cava con emulsione di bitume colorato L=5 m					3CVB7-3	€ 93,800												

Tabella 12.1 - Costi parametrici di realizzazione per tipologia di sede ciclabile

Tipologia	Categoria Strada				Codice Identificativo	Costo/mq			
4 - Attraversamenti	STATALE	PROVINCIALE	COMUNALE	VICINALE	A1	€ 102,77			
					A2	€ 98,51			
					A3	€ 58,99			
					A4	€ 54,73			
					A5	€ 95,41			
					A6	€ 35,73			
5 - Intersezioni					I1	€ 102,77			
						I2	€ 98,51		
						I3	€ 58,99		
						I4	€ 58,99		
						I5	€ 35,73		
						I6	€ 167,27		
6 - Ponti e passerelle								P1	variabile

Tabella 12.2 - Costi parametrici di realizzazione per tipologia di attraversamento e intersezione

12.1 PISTA CICLABILE IN SEDE PROPRIA IN AFFIANCAMENTO AL MARCIAPIEDE

Monodirezionale

Contesto: **urbano**

Larghezza: **1,50 m pista + 0,50 m cordolo - monodirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto drenante**

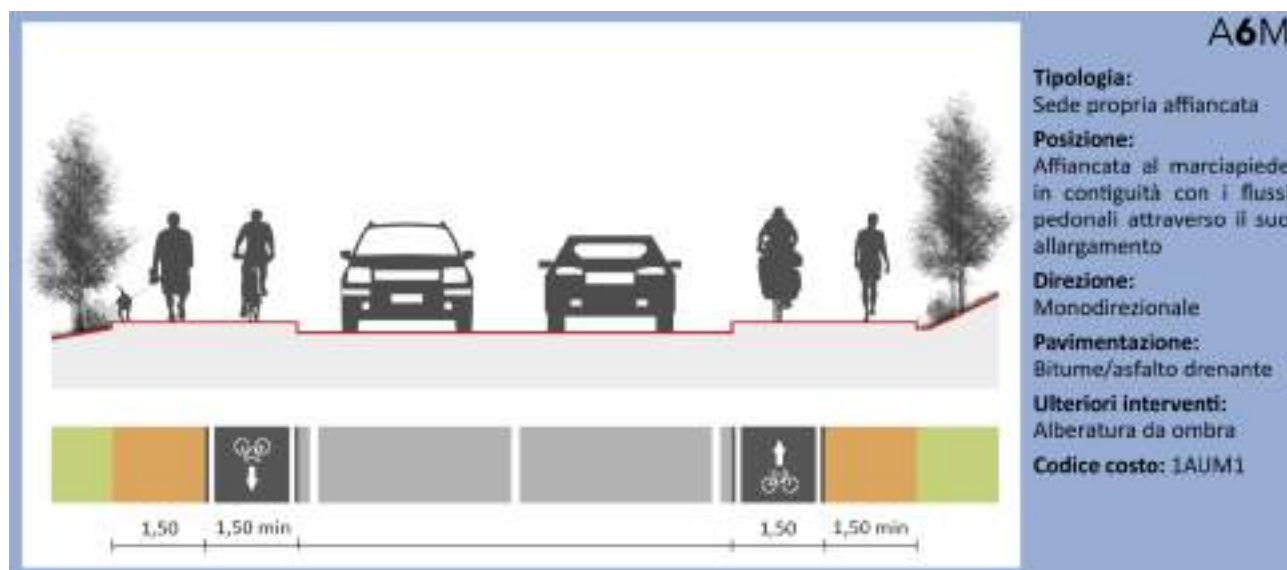
Codice costo: **1AUM1**

SCAVI SCARIFICHE E RIMOZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Rimozione linee elettriche, telefoniche etc.	cad.	€ 34,09	1 palo /100 m	0,01	€ 0,34
Smontaggio/rimontaggio apparecchio illuminazione	cad.	€ 77,47	1/100 m	0,01	€ 0,77
Eliminazione barriere architettoniche	cad.	€ 207,58	1 /500 m	0,002	€ 0,42
Scavo sbancamento con mezzi meccanici 5 cm	mc	€ 7,75	1x2x0,05 =0,1 mc/m	0,1	€ 0,78

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Rialzo/rimozione chiusini	cad.	€ 30,99	1 /50 m	0,02	€ 0,62
Spostamento pozzetti caditoia	cad.	€ 77,47	1 /50 m	0,02	€ 1,55
Fornitura e posa in opera di misto cementato 10 cm	mc	€ 60,00	1x2x0,1=0,20 mc / m	0,2	€ 12,00
Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso 5 cm	mq	€ 27,00	1,5 mq /m	1,5	€ 40,50
Fornitura e posa in opera di cordonate in cls 15X30X10	m	€ 17,04	1 m/ 1m	1	€ 17,04
Fornitura e posa in opera di mattonella per cordolo 40X40	mq	€ 23,00	0,4 mq /m	0,4	€ 9,20

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 165,27	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,65

TOTALE 1,50 m + 0,50 m	COSTO/m	€ 85,17
	COSTO/km	€ 85.167



* (Il costo va moltiplicato per entrambi i lati)

Bidirezionale

Contesto: **urbano**

Larghezza: **2,50 m pista + 0,50 m cordolo**

Pavimentazione: **bitume/asfalto drenante**

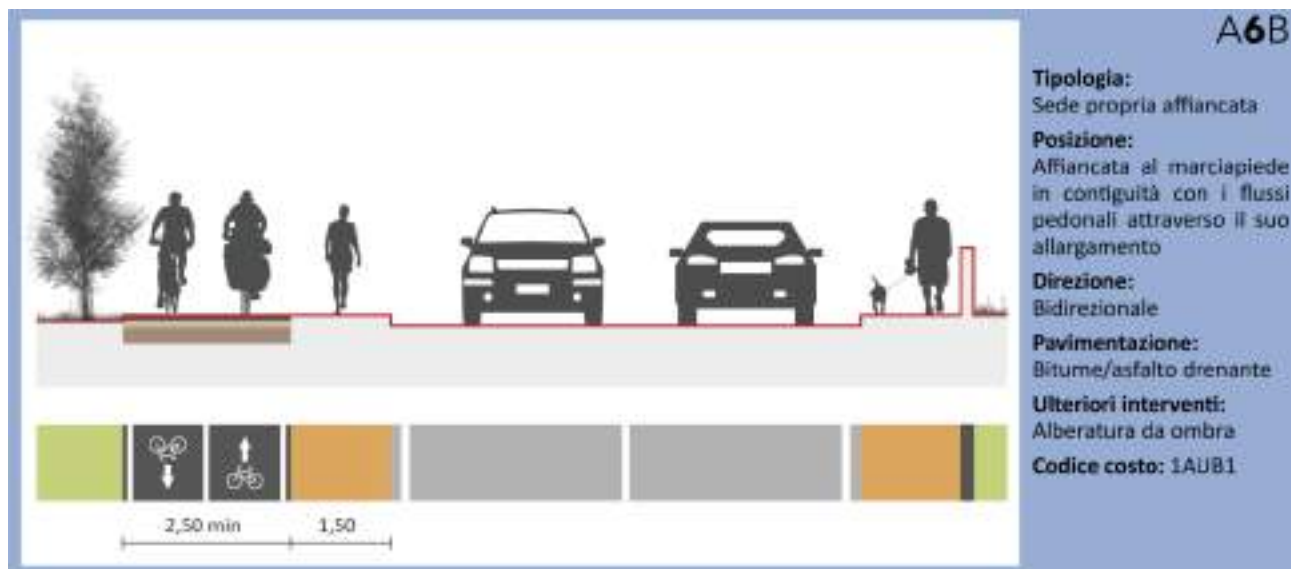
Codice costo: **1AUB1**

SCAVI SCARIFICHE E RIMOZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Rimozione linee elettriche, telefoniche etc.	cad.	€ 34,09	1 palo /100 m	0,01	€ 0,34
Smontaggio/rimontaggio apparecchio illuminazione	cad.	€ 77,47	1/100 m	0,01	€ 0,77
Eliminazione barriere architettoniche	cad.	€ 207,58	1 /500 m	0,002	€ 0,42
Scavo sbancamento con mezzi meccanici 5 cm	mc	€ 7,75	1x3x0,05 =0,15 mc/m	0,15	€ 1,16

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Rialzo/rimozione chiusini	cad.	€ 30,99	1 /50 m	0,02	€ 0,62
Spostamento pozzetti caditoia	cad.	€ 77,47	1 /50 m	0,02	€ 1,55
Fornitura e posa in opera di misto cementato 10 cm	mc	€ 60,00	1x3x0,1=0,30 mc /1m	0,3	€ 18,00
Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso 5 cm	mq	€ 27,00	2,5 mq /m	2,5	€ 67,50
Fornitura e posa in opera di cordonate in cls 15X30X10	m	€ 17,04	1 m/ 1m	1	€ 17,04
Fornitura e posa in opera di mattonella per cordolo 40X40	mq	€ 23,00	0,4 mq /m	0,4	€ 9,20

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 165,27	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,65

TOTALE 2,50 m + 0,50 m	COSTO/m	€ 118,55
	COSTO/km	€ 118.555



12.2 PISTA CICLABILE IN SEDE PROPRIA IN AFFIANCAMENTO E/O ALLARGAMENTO DEL CORPO STRADALE ESISTENTE

Monodirezionale

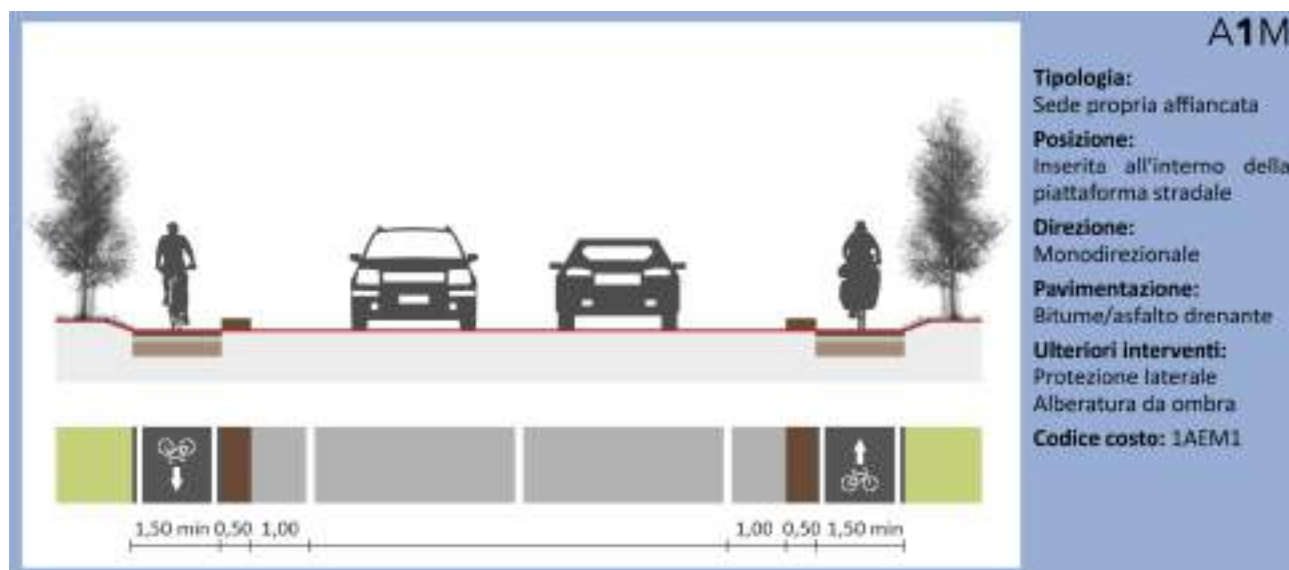
Contesto: **extraurbano**

Larghezza: **1,50 m pista + 0,50 m cordolo - monodirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto drenante**

Codice costo: **1AEM1**

SCAVI SCARIFICHE E RIMOZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Scorticatura piano di campagna profondità 10 cm	m ²	€ 1,50	1x2= 2 m ² /m	2	€ 3,00
Scavo a larga sezione obbligata con accumulo e reimpiego del materiale in cantiere, profondità 30 cm	m ²	€ 2,00	1x2= 2 m ² /m	2	€ 4,00
FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Geotessile per cassonetto di fondazione stradale	m ²	€ 2,50	1X2= 2 m ² /m	2	€ 5,00
Fondazione stradale realizzata con stabilizzato di cava, pezzatura 30/50 mm, spessore 20 cm	m ²	€ 6,00	1X2= 2 m ² /m	2	€ 12,00
Massicciata stradale realizzata con stabilizzato di cava, pezzatura 0/30 mm, spessore 10 cm	m ²	€ 3,30	1X2= 2 m ² /m	2	€ 6,60
Fornitura e posa in opera di cordonate in cls 15X30X10	m	€ 17,04	2 m per ml	2	€ 34,08
Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso 5 cm	m ²	€ 27,00	1,5 m ² /m	1,5	€ 40,50
Fornitura e posa in opera di mattonella per cordolo 40X40	m ²	€ 23,00	0,4 m ² /m	0,4	€ 9,20
SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	m ²	€ 5,99	1 m ² / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 165,27	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,65
ARREDO					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di paracarri e dissuasori di sosta in ferro zincato e verniciato	cad.	€ 33,57	1 paracarro /10 m	0,1	€ 3,36
TOTALE 1,50 m + 0,50 m				COSTO/m	€ 119,69
				COSTO/km	€ 119.689



* (Il costo va moltiplicato per entrambi i lati)

Bidirezionale

Contesto: **extraurbano**

Larghezza: **2,50 m pista + 0,50 m cordolo - bidirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto drenante**

Codice costo: **1AEB1**

SCAVI SCARIFICHE E RIMOZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Scortatura piano di campagna profondità 10 cm	mq	€ 1,50	1x3= 3 mq/m	3	€ 4,50
Scavo a larga sezione obbligata con accumulo e reimpiego del materiale in cantiere, profondità 30 cm	mq	€ 2,00	1x3= 3 mq/m	3	€ 6,00

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Geotessile per cassonetto di fondazione stradale	mq	€ 2,50	1X3= 3 mq/m	3	€ 7,50
Fondazione stradale realizzata con stabilizzato di cava, pezzatura 30/50 mm, spessore 20 cm	mq	€ 6,00	1X3= 3 mq/m	3	€ 18,00
Massicciata stradale realizzata con stabilizzato di cava, pezzatura 0/30 mm, spessore 10 cm	mq	€ 3,30	1X3= 3 mq/m	3	€ 9,90
Fornitura e posa in opera di cordonate in cls 15X30X10	m	€ 17,04	2 m per m	2	€ 34,08
Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso 5 cm	mq	€ 27,00	2,5 mq / m	2,5	€ 67,50
Fornitura e posa in opera di mattonella per cordolo 40X40	mq	€ 23,00	0,4 mq / m	0,4	€ 9,20

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 165,27	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,65

ARREDO					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di paracarri e dissuasori di sosta in ferro zincato e verniciato	cad.	€ 33,57	1 paracarro /10 m	0,1	€ 3,36

TOTALE 2,50 m + 0,50 m	COSTO/m	€ 161,99
	COSTO/km	€ 161.989



12.3 PISTA CICLABILE IN SEDE PROPRIA NON IN AFFIANCAMENTO

Sedime di ferrovia dismessa

Contesto: **extraurbano**

Larghezza: **2,50 m - bidirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto drenante**

Codice costo: **1BEBF1**

SCAVI SCARIFICHE E RIMOZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Scorticatura piano di campagna profondità 10 cm	mq	€ 1,50	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 3,75
Scavo a larga sezione obbligata con accumulo e reimpiego del materiale in cantiere, profondità 30 cm	mq	€ 2,00	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 5,00

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Geotessile per cassonetto di fondazione stradale	mq	€ 2,50	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 6,25
Fondazione stradale realizzata con stabilizzato di cava, pezzatura 30/50 mm, spessore 20 cm	mq	€ 6,00	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 15,00
Massicciata stradale realizzata con stabilizzato di cava, pezzatura 0/30 mm, spessore 10 cm	mq	€ 3,30	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 8,25
Fornitura e posa in opera di cordone in cls 15X30X10	m	€ 17,04	2 m/ 1m	2	€ 34,08
Fornitura e posa in opera di strato di binder	mq	€ 10,00	2,5 mq /m	2,5	€ 25,00
Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso 5 cm	mq	€ 27,00	2,5 mq /m	2,5	€ 67,50

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale/Cartellonistica	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50

ARREDO					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di parapetto di sicurezza (legno o rete metallica)	m	€ 28,00	1 ml /100 m	0,01	€ 0,28

TOTALE 2,50 m	COSTO/m	€ 163,16
	COSTO/km	€ 163.160



Sedime di argine di fiume o canale, su asfalto esistente

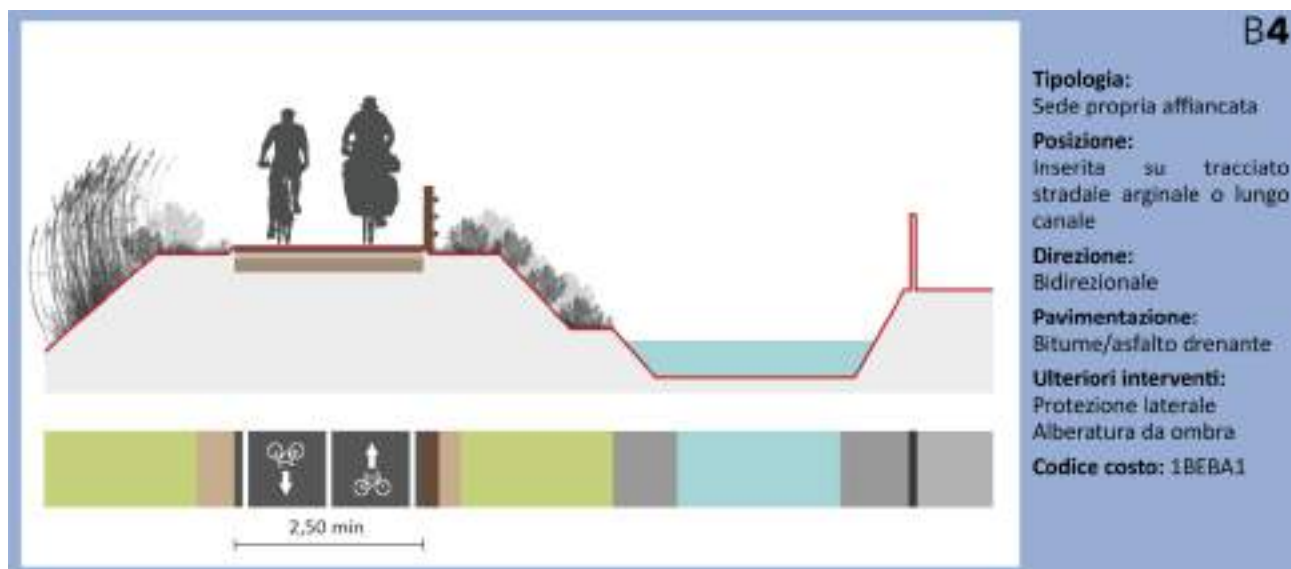
Contesto: **extraurbano**

Larghezza: **2,50 m - bidirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto drenante**

Codice costo: **1BEBA1**

SCAVI SCARIFICHE E RIMOZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Scortatura piano di campagna profondità 10 cm	mq	€ 1,50	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 3,75
Scavo a larga sezione obbligata con accumulo e reimpiego del materiale in cantiere, profondità 30 cm	mq	€ 2,00	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 5,00
FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Geotessile per cassonetto di fondazione stradale	mq	€ 2,50	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 6,25
Fondazione stradale realizzata con stabilizzato di cava, pezzatura 30/50 mm, spessore 20 cm	mq	€ 6,00	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 15,00
Massicciata stradale realizzata con stabilizzato di cava, pezzatura 0/30 mm, spessore 10 cm	mq	€ 3,30	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 8,25
Fornitura e posa in opera di cordone in cls 15X30X10	m	€ 17,04	2 m/ 1m	2	€ 34,08
Fornitura e posa in opera di strato di binder	mq	€ 10,00	2,5 mq/m	2,5	€ 25,00
Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso 5 cm	mq	€ 27,00	2,5 mq/m	2,5	€ 67,50
SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale/Cartellonistica	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50
ARREDO					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di parapetto di sicurezza (legno o rete metallica)	m	€ 28,00	1 ml /100 m	0,01	€ 0,28
TOTALE 2,50 m				COSTO/m	€ 163,16
				COSTO/km	€ 163.160



Sedime di argine di fiume o canale, su sterrato compatto

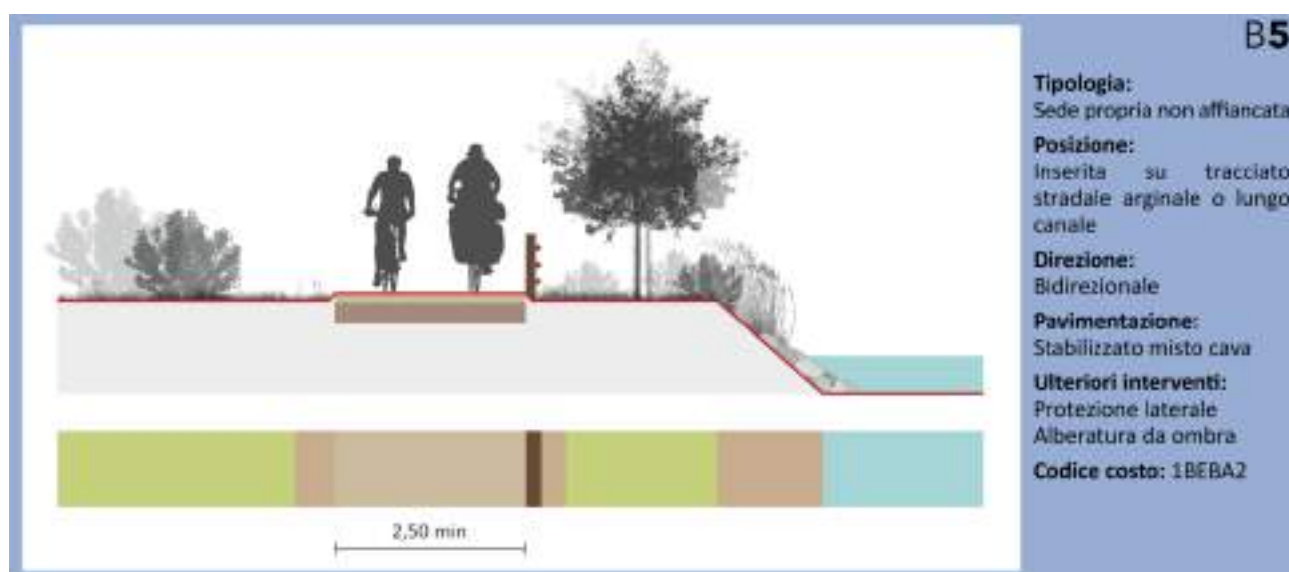
Contesto: **extraurbano**

Larghezza: **2,50 m - bidirezionale**

Pavimentazione: **asfalto ecologico**

Codice costo: **1BEBA2**

SCAVI SCARIFICHE E RIMOZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Scorticatura piano di campagna profondità 10 cm	mq	€ 1,50	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 3,75
Scavo a larga sezione obbligata con accumulo e reimpiego del materiale in cantiere, profondità 30 cm	mq	€ 2,00	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 5,00
FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Geotessile per cassonetto di fondazione stradale	mq	€ 2,50	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 6,25
Fondazione stradale realizzata con stabilizzato di cava, pezzatura 30/50 mm, spessore 20 cm	mq	€ 6,00	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 15,00
Massicciata stradale realizzata con stabilizzato di cava, pezzatura 0/30 mm, spessore 10 cm	mq	€ 3,30	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 8,25
Fornitura e posa in opera di cordonate in cls 15X30X10	m	€ 17,04	2 m/ 1m	2	€ 34,08
Semipenetrazione della massicciata con emulsione bituminosa al 55% in quantità pari a 3,5kg/mq, compresa rullatura, effettuata con due passate	mq	€ 6,00	2,5 mq/m	2,5	€ 15,00
SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale/Cartellonistica	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50
ARREDO					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di parapetto di sicurezza (legno o rete metallica)	m	€ 28,00	1 ml /100 m	0,01	€ 0,28
TOTALE 2,50 m				COSTO/m	€ 85,66
				COSTO/km	€ 85.660



Sedime di sentiero

Contesto: **extraurbano**

Larghezza: **2,50 m - bidirezionale**

Pavimentazione: **stabilizzato con misto di cava**

Codice costo: **1BEBS3**

SCAVI SCARIFICHE E RIMOZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Scortatura piano di campagna profondità 10 cm	mq	€ 1,50	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 3,75
Scavo a larga sezione obbligata con accumulo e reimpiego del materiale in cantiere, profondità 30 cm	mq	€ 2,00	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 5,00

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Geotessile per cassonetto di fondazione stradale	mq	€ 2,50	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 6,25
Fondazione stradale realizzata con stabilizzato di cava, pezzatura 30/50 mm, spessore 20 cm	mq	€ 6,00	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 15,00
Massicciata stradale realizzata con stabilizzato di cava, pezzatura 0/30 mm, spessore 10 cm	mq	€ 3,30	1X2,5= 2,5 mq/m	2,5	€ 8,25
Fornitura e posa in opera di cordone in cls 15X30X10	m	€ 17,04	2 m / 1m	2	€ 34,08
Fornitura e posa in opera di pavimentazione naturale ecologica in stabilizzato di cava 2/5 mm, spessore 3 cm. Lavorazione con tesa del materiale uniforme compattato con cilindratura eseguita con abbondanti annaffiature con ugelli a getto fine	mq	€ 16,00	2,5 mq / m	2,5	€ 40,00

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale/Cartellonistica	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50

ARREDO					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di parapetto di sicurezza (legno o rete metallica)	m	€ 28,00	1 ml /100 m	0,01	€ 0,28

TOTALE 2,50 m	COSTO/m	€ 110,66
	COSTO/km	€ 110.660



B3

Tipologia:
Sede propria non affiancata

Posizione:
Inserita su tracciato stradale extraurbano privo di traffico

Direzione:
Bidirezionale

Pavimentazione:
Stabilizzato misto cava

Ulteriori interventi:
Protezione laterale
Alberatura da ombra

Codice costo: 1BEBS3

Tracciato di nuova definizione

Contesto: **extraurbano**

Larghezza: **2,50 m - bidirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto drenante**

Codice costo: **1BEBN1**

SCAVI SCARIFICHE E RIMOZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Scavo sbancamento con mezzi meccanici 40 cm	mc	€ 7,75	1x2,5x0,4 =1 mc/m	1	€ 7,75

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di sottofondo cls Rck 150, 10 cm	mc	€ 100,00	1x2,5x0,1=0,25 mc/m	0,25	€ 25,00
Fornitura e posa in opera di Misto granulare, 15 cm	mc	€ 11,10	1x2,5x0,15=0,375mc/m	0,375	€ 4,16
Fornitura e posa in opera di strato di binder	m ^q	€ 10,00	2,5 m ^q / m	2,5	€ 25,00
Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso 5 cm	m ^q	€ 27,00	2,5 m ^q / m	2,5	€ 67,50
Fornitura e posa in opera di cordionate in cls 15X30X10	m	€ 17,04	2 m/ 1m	2	€ 34,08

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	m ^q	€ 5,99	1 m ^q / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale/Cartellonistica	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50

ARREDO					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di parapetto di sicurezza (legno o rete metallica)	m	€ 28,00	1 ml /100 m	0,01	€ 0,28

TOTALE 2,50 m	COSTO/m	€ 165,57
	COSTO/km	€ 165.572



12.4 CORSIA CICLABILE RISERVATA IN AFFIANCAMENTO E ALLARGAMENTO DELLA STRADA ESISTENTE

Monodirezionale, urbana

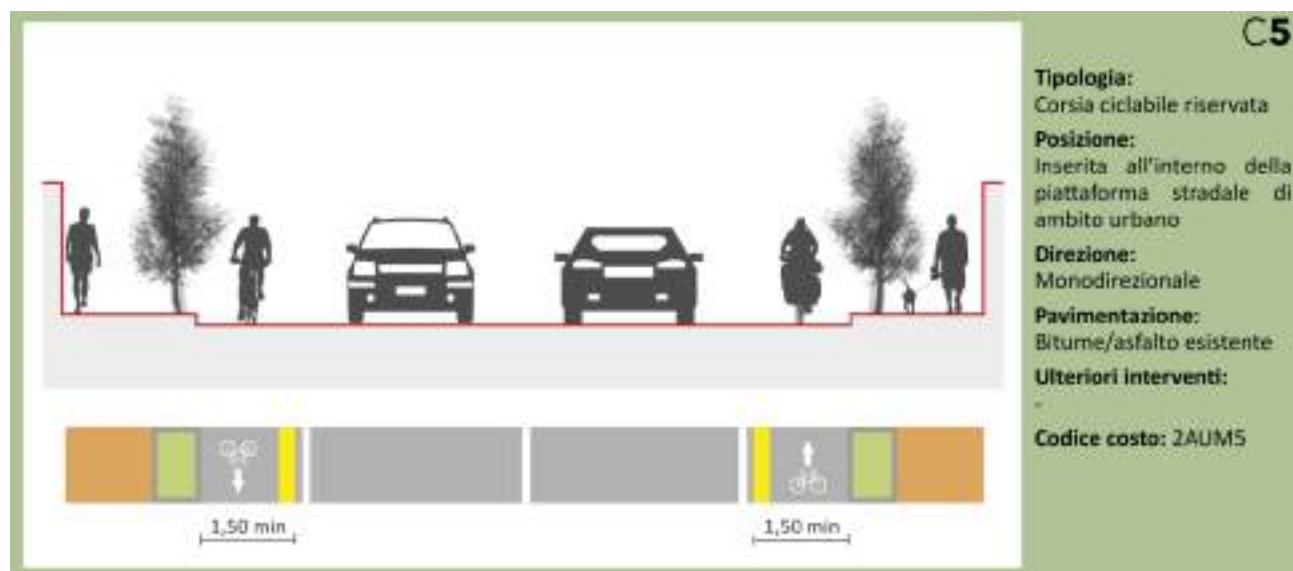
Contesto: urbano

Larghezza: 1,50 m

Pavimentazione: bitume/asfalto esistente

Codice costo: 2AUM5

SCAVI SCARIFICHE E RIMOZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Eliminazione barriere architettoniche	cad.	€ 207,58	1 /500 m	0,002	€ 0,42
FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di pista ciclabile in resina sintetica colorata, spessore almeno 2 mm	mq	€ 18,00	1,5 mq/ m	1,5	€ 27,00
SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 165,27	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,65
Fornitura e posa in opera di Marker stradale rifrangente (Occhio di gatto)	cad.	€ 7,00	1 marker / 5 m	0,2	€ 1,40
TOTALE 1,50 m				COSTO/m	€ 30,77
				COSTO/km	€ 30.767



* (Il costo va moltiplicato per entrambi i lati)

Monodirezionale, extraurbana

Contesto: **extraurbano**

Larghezza: **1,50 m**

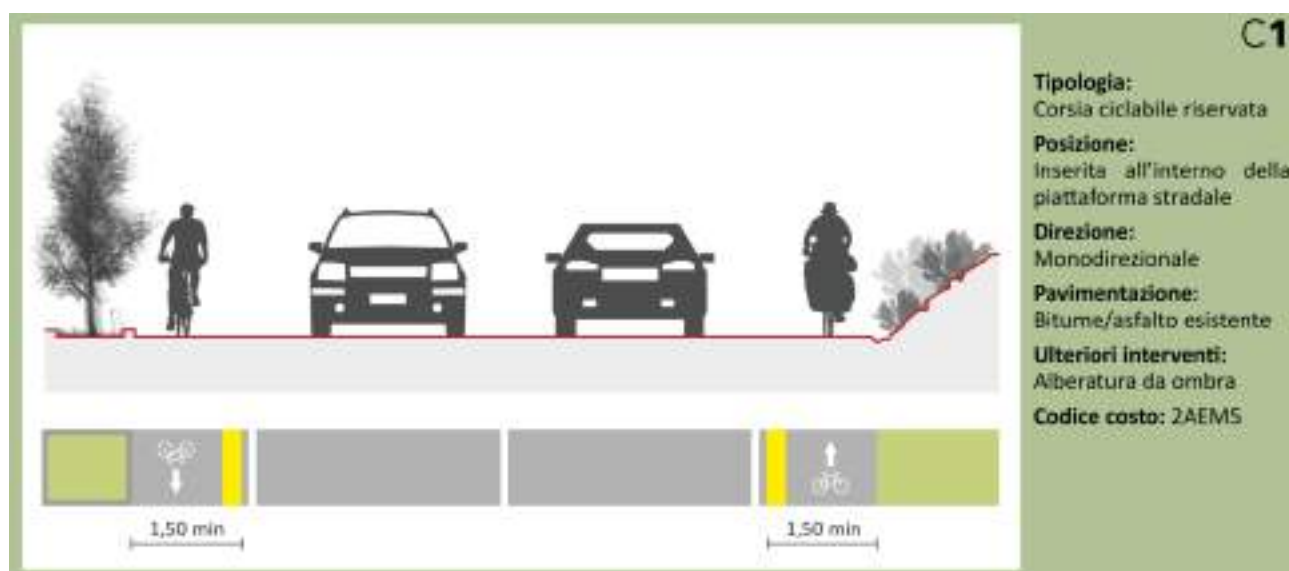
Pavimentazione: **bitume/asfalto esistente**

Codice costo: **2AEM5**

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di pista ciclabile in resina sintetica colorata, spessore almeno 2 mm	mq	€ 18,00	1,5 mq/ m	1,5	€ 27,00

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 165,27	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,65
Fornitura e posa in opera di Marker stradale rifrangente (Occhio di gatto)	cad.	€ 7,00	1 marker / 5 m	0,2	€ 1,40

TOTALE 1,50 m	COSTO/m	€ 30,35
	COSTO/km	€ 30.352



* (Il costo va moltiplicato per entrambi i lati)

12.5 PERCORSI PROMISCUI CICLABILI E VEICOLARI

SS/SP/SC, bassa intensità di traffico, asfalto esistente

Contesto: **extraurbano**

Tipologia strada: **strada statale/provinciale/comunale –bassa intensità di traffico**

Larghezza: **vario - bidirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto esistente**

Codice costo: **3CPB5**

SEGNALETICA E ATTRAVERSAMENTI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale/Cartellonistica	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50
Messa in sicurezza degli attraversamenti con la viabilità ordinaria	cad.	€ 2.000,00	1 Attraversamento / 1000 m	0,001	€ 2,00
TOTALE vario				COSTO/m	€ 3,80
				COSTO/km	€ 3.800



Strada vicinale, senza traffico/bassa intensità di traffico/strada 30, asfalto esistente

Contesto: **extraurbano**]

Tipologia strada: **strada vicinale – senza traffico/bassa intensità di traffico/strada 30**

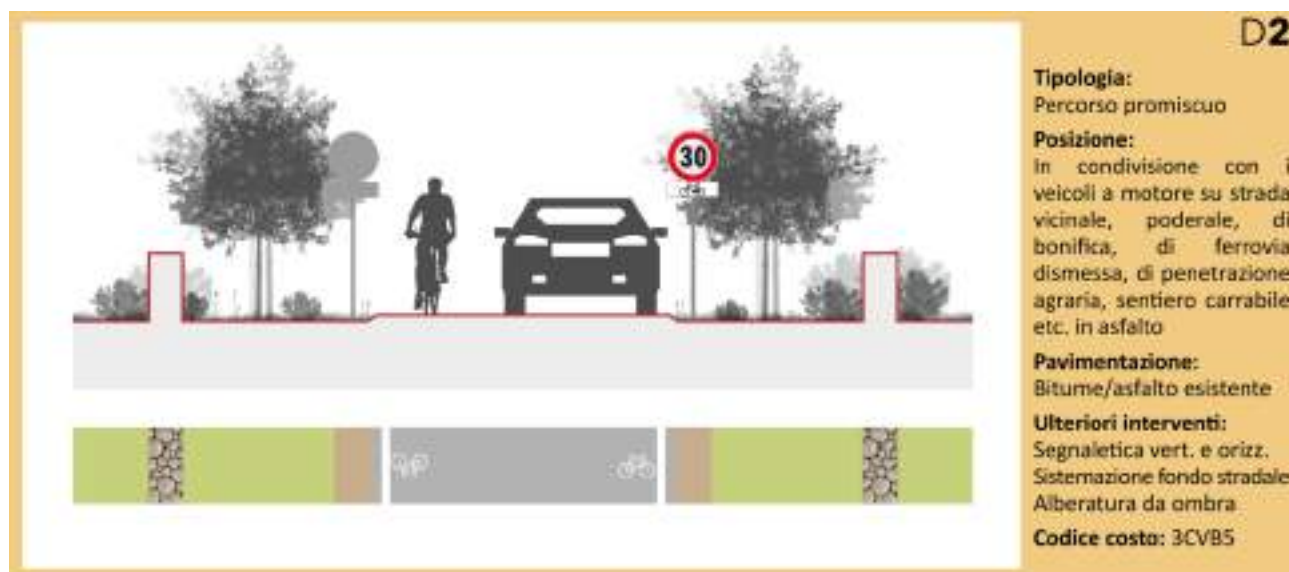
Limite di velocità: **30 km/h**

Larghezza: **vario - bidirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto esistente**

Codice costo: **3CVB5**

SEGNALETICA E ATTRAVERSAMENTI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale/Cartellonistica	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50
Messa in sicurezza degli attraversamenti con la viabilità ordinaria	cad.	€ 2.000,00	1 Attraversamento / 1000 m	0,001	€ 2,00
TOTALE vario				COSTO/m	€ 3,80
				COSTO/km	€ 3.800



SS/SP/SC, bassa intensità di traffico, asfalto poco ammalorato

Contesto: **extraurbano**

Tipologia strada: **strada statale/provinciale/comunale - bassa intensità di traffico**

Larghezza: **vario - bidirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto esistente poco ammalorato**

Codice costo: **3CPB6-1**

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Riparazione localizzata di pavimentazione stradale, con realizzazione di superficie rettangolare circoscritta alla zona ammalorata con intervento mediante fresa con fornitura e posa in opera di un primo strato di collegamento (binder), spessore sino a 8 cm, e da un secondo strato di conglomerato bituminoso di usura, spessore sino a 3 cm, compresa la bitumatura di ancoraggio con emulsione bituminosa, la stesura a mano e la costipazione con piastre vibranti ed ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte	mq	€ 30,00	1 mq/ 100 m	0,01	€ 0,30

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50
Messa in sicurezza degli attraversamenti con la viabilità ordinaria	cad.	€ 2.000,00	1 Attraversamento / 1000 m	0,001	€ 2,00

TOTALE vario	COSTO/m	€ 4,10
	COSTO/km	€ 4.100



SS/SP/SC, bassa intensità di traffico, asfalto mediamente ammalorato

Contesto: **extraurbano**

Tipologia strada: **strada statale/provinciale/comunale - bassa intensità di traffico**

Larghezza: **vario - bidirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto esistente mediamente ammalorato**

Codice costo: **3CPB6-2**

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Riparazione localizzata di pavimentazione stradale, con realizzazione di superficie rettangolare circoscritta alla zona ammalorata con intervento mediante fresa con fornitura e posa in opera di un primo strato di collegamento (binder), spessore sino a 8 cm, e da un secondo strato di conglomerato bituminoso di usura, spessore sino a 3 cm, compresa la bitumatura di ancoraggio con emulsione bituminosa, la stesura a mano e la costipazione con piastre vibranti ed ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte	mq	€ 30,00	1 mq/ 50 m	0,02	€ 0,60

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50
Messa in sicurezza degli attraversamenti con la viabilità ordinaria	cad.	€ 2.000,00	1 Attraversamento / 1000 m	0,001	€ 2,00

TOTALE vario	COSTO/m	€ 4,40
	COSTO/km	€ 4.400



SS/SP/SC, bassa intensità di traffico, asfalto molto ammalorato

Contesto: **extraurbano**

Tipologia strada: **strada statale/provinciale/comunale - bassa intensità di traffico**

Larghezza: **vario - bidirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto esistente molto ammalorato**

Codice costo: **3CPB6-3**

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Riparazione localizzata di pavimentazione stradale, con realizzazione di superficie rettangolare circoscritta alla zona ammalorata con intervento mediante fresa con fornitura e posa in opera di un primo strato di collegamento (binder), spessore sino a 8 cm, e da un secondo strato di conglomerato bituminoso di usura, spessore sino a 3 cm, compresa la bitumatura di ancoraggio con emulsione bituminosa, la stesura a mano e la costipazione con piastre vibranti ed ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte	mq	€ 30,00	1 mq/ 20 m	0,05	€ 1,50

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50
Messa in sicurezza degli attraversamenti con la viabilità ordinaria	cad.	€ 2.000,00	1 Attraversamento / 1000 m	0,001	€ 2,00

TOTALE vario	COSTO/ml	€ 5,30
	COSTO/km	€ 5.300



Strada vicinale, senza traffico/bassa intensità di traffico/strada 30, terra stabilizzata 2,50 m

Contesto: **extraurbano**

Tipologia strada: **strada vicinale - senza traffico/bassa intensità di traffico/strada 30**

Limite di velocità: **30 km/h**

Larghezza: **2,50 m - bidirezionale**

Pavimentazione: **terra stabilizzata**

Codice costo: **3CVB4-1**

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Realizzazione pista ciclabile con pavimentazione ecologica in terra trattata con stabilizzatore ionico polivalente ad effetto consolidante irreversibile. Spessore 8 cm	mq	€ 28,00	2,5 mq/ml	2,5	€ 70,00
SEGNALETICA E ATTRAVERSAMENTI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale/Cartellonistica	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50
Messa in sicurezza degli attraversamenti con la viabilità ordinaria	cad.	€ 2.000,00	1 Attraversamento / 1000 m	0,001	€ 2,00
TOTALE 2,50 m				COSTO/m	€ 73,80
				COSTO/km	€ 73.800



Strada vicinale, senza traffico/bassa intensità di traffico/strada 30, terra stabilizzata 4,00 m

Contesto: **extraurbano**

Tipologia strada: **strada vicinale - senza traffico/bassa intensità di traffico/strada 30**

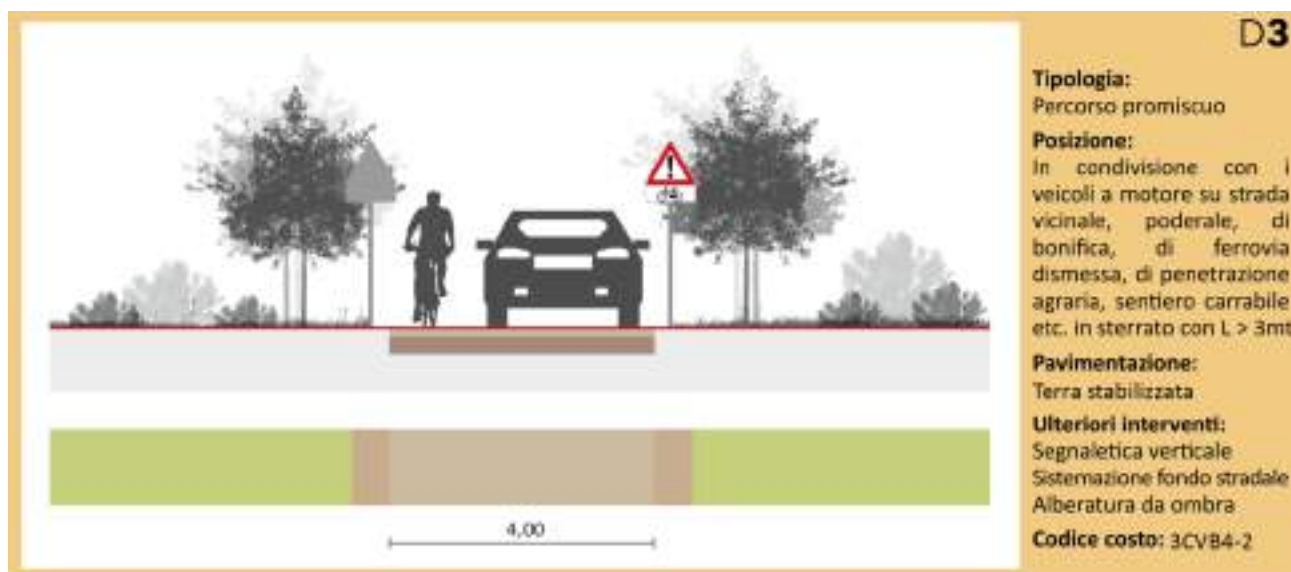
Limite di velocità: **30 km/h**

Larghezza: **4,00 m - bidirezionale**

Pavimentazione: **terra stabilizzata**

Codice costo: **3CVB4-2**

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Realizzazione pista ciclabile con pavimentazione ecologica in terra trattata con stabilizzatore ionico polivalente ad effetto consolidante irreversibile. Spessore 8 cm	mq	€ 28,00	4 mq/ml	4	€ 112,00
SEGNALETICA E ATTRAVERSAMENTI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale/Cartellonistica	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50
Messa in sicurezza degli attraversamenti con la viabilità ordinaria	cad.	€ 2.000,00	1 Attraversamento / 1000 m	0,001	€ 2,00
TOTALE 4,00 m				COSTO/m	€ 115,80
				COSTO/km	€ 115.800



Strada vicinale, senza traffico/bassa intensità di traffico/strada 30, terra stabilizzata 5,00 m

Contesto: **extraurbano**

Tipologia strada: **strada vicinale - senza traffico/bassa intensità di traffico/strada 30**

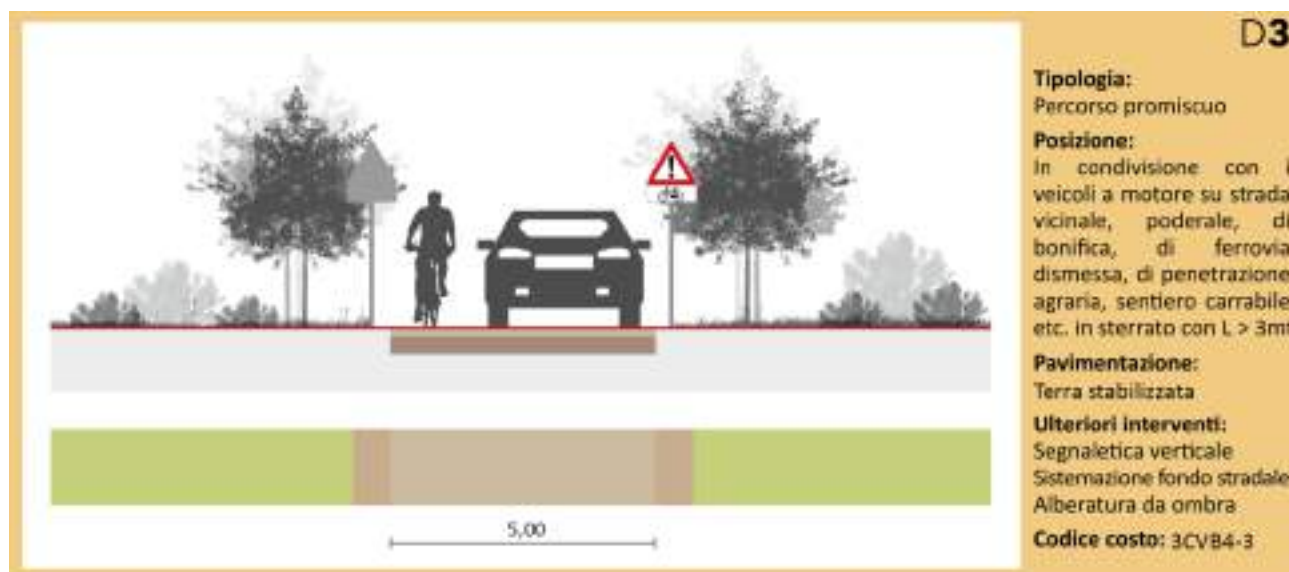
Limite di velocità: **30 km/h**

Larghezza: **5,00 m - bidirezionale**

Pavimentazione: **terra stabilizzata**

Codice costo: **3CVB4-3**

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Realizzazione pista ciclabile con pavimentazione ecologica in terra trattata con stabilizzatore ionico polivalente ad effetto consolidante irreversibile. Spessore 8 cm	mq	€ 28,00	5 mq/m	5	€ 140,00
SEGNALETICA E ATTRAVERSAMENTI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/ml	Coefficiente	€/ml
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale/Cartellonistica	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50
Messa in sicurezza degli attraversamenti con la viabilità ordinaria	cad.	€ 2.000,00	1 Attraversamento / 1000 m	0,001	€ 2,00
TOTALE 5,00 m				COSTO/m	€ 143,80
				COSTO/km	€ 143.800



Strada vicinale, senza traffico/bassa intensità di traffico/strada 30, stabilizzato misto cava 2,50 m

Contesto: **extraurbano**

Tipologia strada: **strada vicinale - senza traffico/bassa intensità di traffico/strada 30**

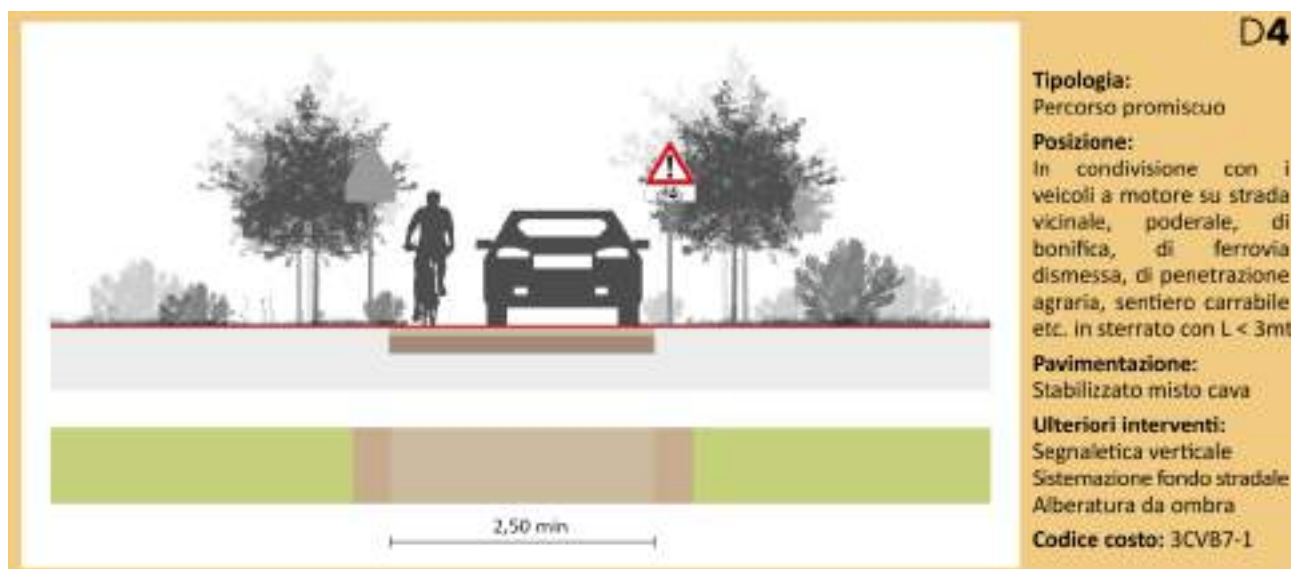
Limite di velocità: **30 km/h**

Larghezza: **2,50 m - bidirezionale**

Pavimentazione: **stabilizzato misto cava**

Codice costo: **3CVB7-1**

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Risgomatura della strada mediante l'apporto di misto stabilizzato ben rullato ed inumidito e successiva applicazione di una emulsione cationica legante, capace di aderire agli strati polverosi e di scendere tra gli interstizi, in modo da creare uno strato di fondazione idoneo a ricevere il successivo trattamento superficiale realizzato con emulsione al 69% di bitume modificato con polimeri s.b.s. Spessore 3/5 cm	mq	€ 18,00	2,5 mq/m	2,5	€ 45,00
SEGNALETICA E ATTRAVERSAMENTI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale/Cartellonistica	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50
Messa in sicurezza degli attraversamenti con la viabilità ordinaria	cad.	€ 2.000,00	1 Attraversamento / 1000 m	0,001	€ 2,00
TOTALE 2,50 m				COSTO/m	€ 48,80
				COSTO/km	€ 48.800



Strada vicinale, senza traffico/bassa intensità di traffico/strada 30, stabilizzato misto cava 4,00 m

Contesto: **extraurbano**

Tipologia strada: **strada vicinale - senza traffico/bassa intensità di traffico/strada 30**

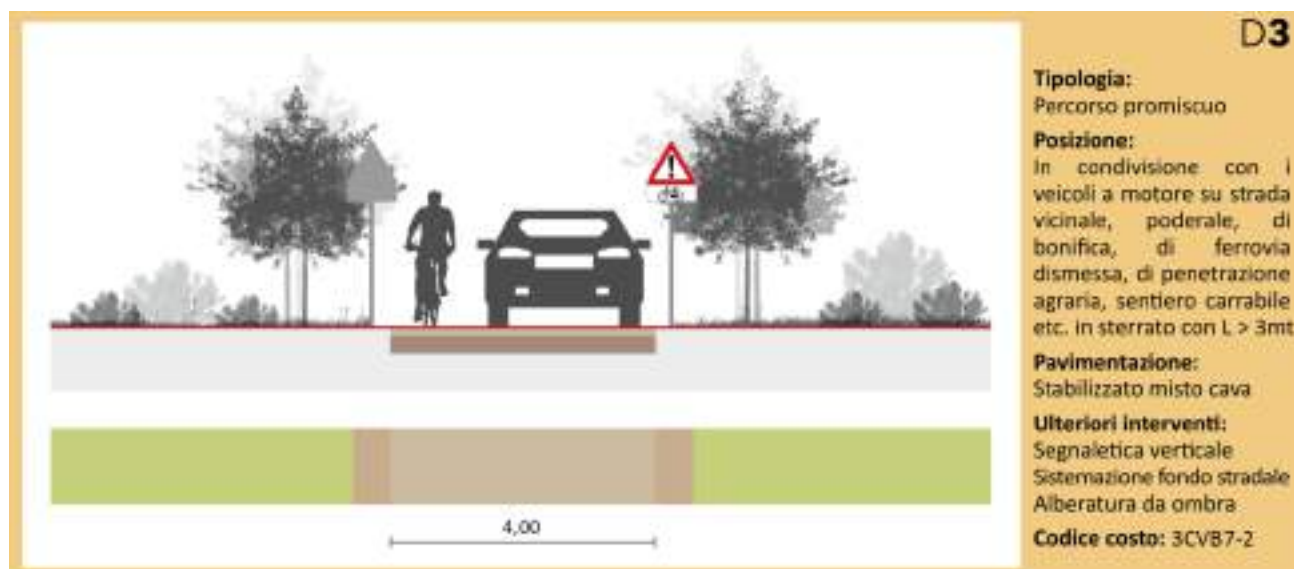
Limite di velocità: **30 km/h**

Larghezza: **4,00 m - bidirezionale**

Pavimentazione: **stabilizzato misto cava**

Codice costo: **3CVB7-2**

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Risagomatura della strada mediante l'apporto di misto stabilizzato ben rullato ed inumidito e successiva applicazione di una emulsione cationica legante, capace di aderire agli strati polverosi e di scendere tra gli interstizi, in modo da creare uno strato di fondazione idoneo a ricevere il successivo trattamento superficiale realizzato con emulsione al 69% di bitume modificato con polimeri s.b.s. Spessore 3/5 cm	mq	€ 18,00	4 mq/m	4	€ 72,00
SEGNALETICA E ATTRAVERSAMENTI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale/Cartellonistica	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50
Messa in sicurezza degli attraversamenti con la viabilità ordinaria	cad.	€ 2.000,00	1 Attraversamento / 1000 m	0,001	€ 2,00
TOTALE 4,00 m				COSTO/m	€ 75,80
				COSTO/km	€ 75.800



Strada vicinale, senza traffico/bassa intensità di traffico/strada 30, stabilizzato misto cava 5,00 m

Contesto: **extraurbano**

Tipologia strada: **strada vicinale - senza traffico/bassa intensità di traffico/strada 30**

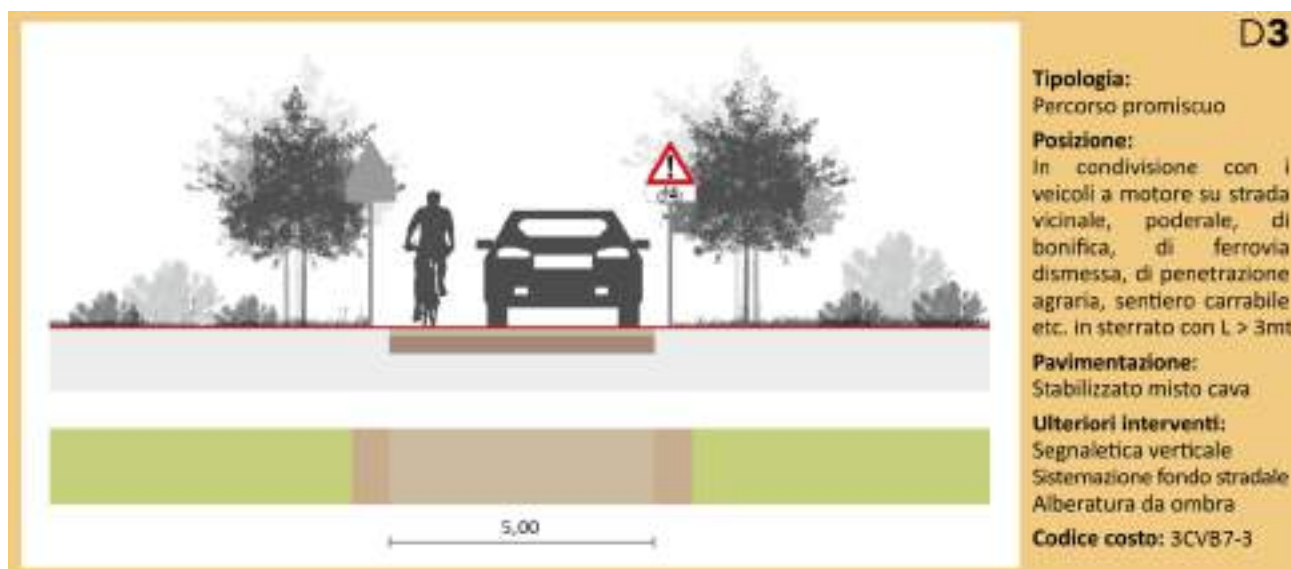
Limite di velocità: **30 km/h**

Larghezza: **5,00 m - bidirezionale**

Pavimentazione: **stabilizzato misto cava**

Codice costo: **3CVB7-3**

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Risgomatura della strada mediante l'apporto di misto stabilizzato ben rullato ed inumidito e successiva applicazione di una emulsione cationica legante, capace di aderire agli strati polverosi e di scendere tra gli interstizi, in modo da creare uno strato di fondazione idoneo a ricevere il successivo trattamento superficiale realizzato con emulsione al 69% di bitume modificato con polimeri s.b.s. Spessore 3/5 cm	mq	€ 18,00	5 mq/m	5	€ 90,00
SEGNALETICA E ATTRAVERSAMENTI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/m	Coefficiente	€/m
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 20 m	0,05	€ 0,30
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale/Cartellonistica	cad.	€ 150,00	1 seg / 100 m	0,01	€ 1,50
Messa in sicurezza degli attraversamenti con la viabilità ordinaria	cad.	€ 2.000,00	1 Attraversamento / 1000 m	0,001	€ 2,00
TOTALE 4,00 m				COSTO/m	€ 93,80
				COSTO/km	€ 93.800



12.6 ATTRAVERSAMENTO CICLABILE TRA UN PERCORSO IN SEDE PROMISCUA E UNA STRADA ORDINARIA

Alta intensità di traffico

Contesto: **extraurbano**

Tipologia strada: **strada statale/provinciale/comunale –alta intensità di traffico**

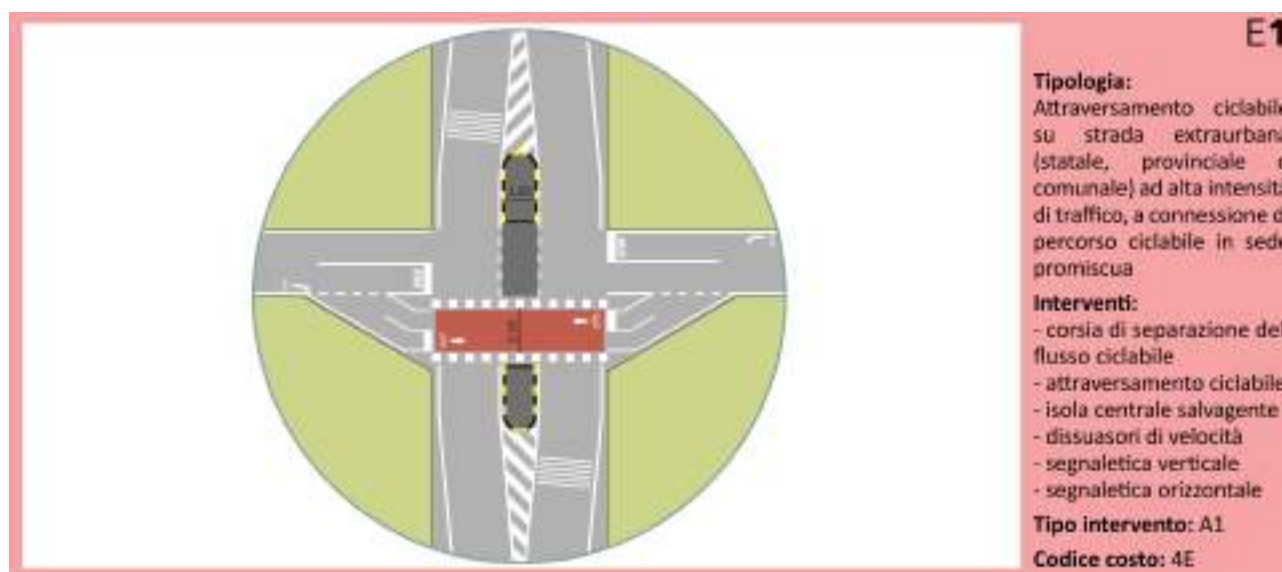
Larghezza: **2,50 m - bidirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto esistente**

Codice costo: **A1 + I1**

SCAVI SCARIFICHE E RIMOZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/mq	Coefficiente	€/mq
Scavo sbancamento con mezzi meccanici 5 cm	mc	€ 7,75	1x2x0,05 =0,1 mc/m	0,1	€ 0,78
FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/mq	Coefficiente	€/mq
Fornitura e posa in opera di misto cementato 10 cm	mc	€ 60,00	0,10 mc /mq	0,1	€ 6,00
Fornitura e posa in opera di strato di binder	mq	€ 10,00	1 mq/mq	1	€ 10,00
Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso 5 cm	mq	€ 27,00	1 mq/mq	1	€ 27,00
Fornitura e posa in opera di cordonate in cls 15X30X10	ml	€ 17,04	1 ml/ 4 mq	0,25	€ 4,26
SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/mq	Coefficiente	€/mq
Fornitura e posa in opera di verniciatura in resina sintetica, spessore almeno 2 mm	mq	€ 18,00	1 mq / 1mq	1	€ 18,00
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 5 mq	0,2	€ 1,20
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 165,27	1 seg / 10 mq	0,1	€ 16,53
Fornitura di bande sonore realizzate in laminato elastoplastico bianco rifrangente ed antidrucciolo da installare su tutta la larghezza della carreggiata, approvati dal MIT	cad.	€ 580,00			€ 19,00

COSTO/mq	€ 102,77
-----------------	-----------------



Bassa intensità di traffico

Contesto: **extraurbano**

Tipologia strada: **strada statale/provinciale/comunale –bassa intensità di traffico**

Larghezza: **2,50 m - bidirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto esistente**

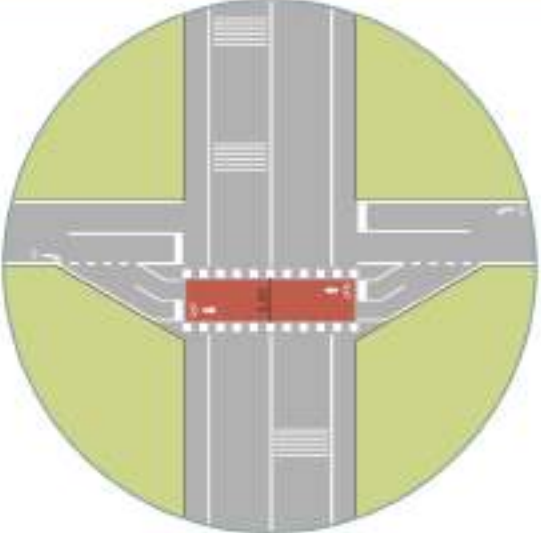
Codice costo: **A2 + I2**

SCAVI SCARIFICHE E RIMOZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/mq	Coefficiente	€/mq
Scavo sbancamento con mezzi meccanici 5 cm	mc	€ 7,75	1x2x0,05 =0,1 mc/m	0,1	€ 0,78

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/mq	Coefficiente	€/mq
Fornitura e posa in opera di misto cementato 10 cm	mc	€ 60,00	0,10 mc /mq	0,1	€ 6,00
Fornitura e posa in opera di strato di binder	mq	€ 10,00	1 mq /mq	1	€ 10,00
Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso 5 cm	mq	€ 27,00	1 mq /mq	1	€ 27,00

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/mq	Coefficiente	€/mq
Fornitura e posa in opera di verniciatura in resina sintetica, spessore almeno 2 mm	mq	€ 18,00	1 mq / 1mq	1	€ 18,00
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 5 mq	0,2	€ 1,20
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 165,27	1 seg / 10 mq	0,1	€ 16,53
Fornitura di bande sonore realizzate in laminato elastoplastico bianco rifrangente ed antisdrucchiolo da installare su tutta la larghezza della carreggiata, approvati dal MIT	cad.	€ 580,00			€ 19,00

COSTO/mq € 98,51



E2

Tipologia:
Attraversamento ciclabile su strada extraurbana (statale, provinciale o comunale) a bassa intensità di traffico, a connessione di percorso ciclabile in sede promiscua

Interventi:

- corsia di separazione del flusso ciclabile
- attraversamento ciclabile
- dissuasori di velocità
- segnaletica verticale
- segnaletica orizzontale

Tipo intervento: A2

Codice costo: 4E

12.7 ATTRAVERSAMENTO CICLABILE TRA UN PERCORSO IN SEDE PROPRIA E UNA STRADA ORDINARIA

Alta intensità di traffico

Contesto: **extraurbano**

Tipologia strada: **strada statale/provinciale/comunale –alta intensità di traffico**

Larghezza: **2,50 m - bidirezionale**

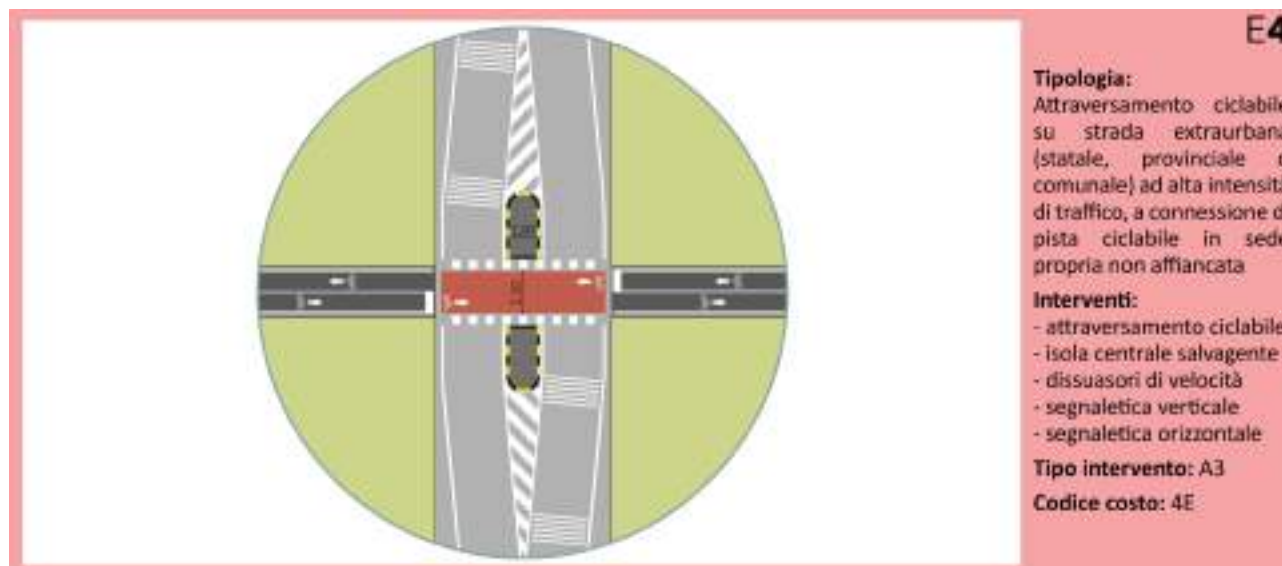
Pavimentazione: **bitume/asfalto esistente**

Codice costo: **A3 + I3 + I4**

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/mq	Coefficiente	€/mq
Fornitura e posa in opera di cordonate in cls 15X30X10	ml	€ 17,04	1 ml / 4 mq	0,25	€ 4,26

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/mq	Coefficiente	€/mq
Fornitura e posa in opera di verniciatura in resina sintetica, spessore almeno 2 mm	mq	€ 18,00	1 mq / 1mq	1	€ 18,00
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 5 mq	0,2	€ 1,20
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 165,27	1 seg / 10 mq	0,1	€ 16,53
Fornitura di bande sonore realizzate in laminato elastoplastico bianco rifrangente ed antisdrucciolo da installare su tutta la larghezza della carreggiata, approvati dal MIT	cad.	€ 580,00			€ 19,00

COSTO/mq	€ 58,99
-----------------	----------------



Bassa intensità di traffico

Contesto: **extraurbano**

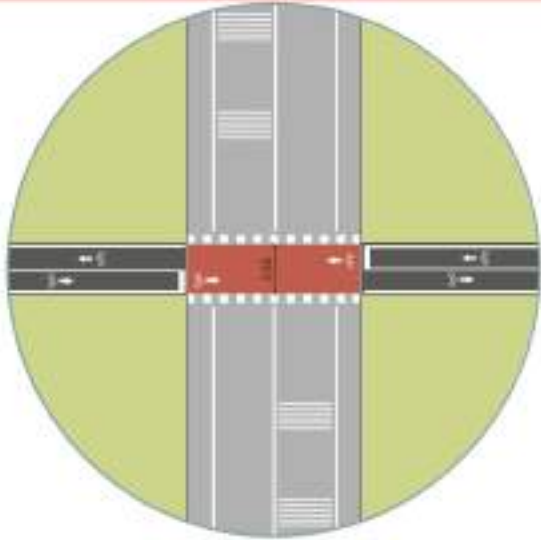
Tipologia strada: **strada statale/provinciale/comunale –bassa intensità di traffico**

Larghezza: **2,50 m - bidirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto esistente**

Codice costo: **A4**

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/mq	Coefficiente	€/mq
Fornitura e posa in opera di verniciatura in resina sintetica, spessore almeno 2 mm	mq	€ 18,00	1 mq / 1mq	1	€ 18,00
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 5 mq	0,2	€ 1,20
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 165,27	1 seg / 10 mq	0,1	€ 16,53
Fornitura di bande sonore realizzate in laminato elastoplastico bianco rifrangente ed antisdrucciolo da installare su tutta la larghezza della carreggiata, approvati dal MIT	cad.	€ 580,00			€ 19,00
COSTO/mq					€ 54,73



E5

Tipologia:
Attraversamento ciclabile su strada extraurbana (statale, provinciale o comunale) a bassa intensità di traffico, a connessione di pista ciclabile in sede propria non affiancata

Interventi:

- attraversamento ciclabile
- dissuasori di velocità
- segnaletica verticale
- segnaletica orizzontale

Tipo intervento: A4

Codice costo: 4E

12.8 ATTRAVERSAMENTO CICLOPEDONALE RIALZATO, A CONNESSIONE DI PISTA CICLABILE IN SEDE PROPRIA

Contesto: urbano

Larghezza: 2,50 m + pedonale- bidirezionale

Pavimentazione: bitume/asfalto esistente

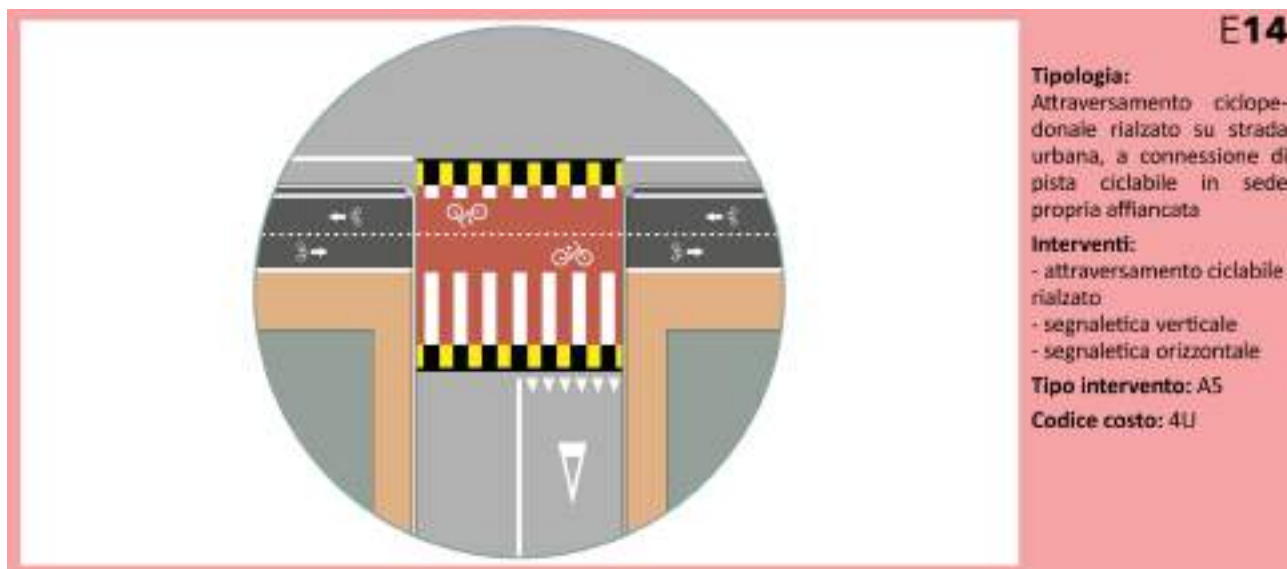
Codice costo: A5

SCAVI SCARIFICHE E RIMOZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/mq	Coefficiente	€/mq
Fresatura/scarificazione vecchia pavimentazione stradale	mq	€ 7,00	1mq/1 mq	1	€ 7,00

FONDAZIONI STRADALI E PAVIMENTAZIONI					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/mq	Coefficiente	€/mq
Rialzo/rimozione chiusini	cad.	€ 30,99	1 /20 mq	0,05	€ 1,55
Spostamento pozzetti caditoia	cad.	€ 77,47	1 /20 mq	0,05	€ 3,87
Fornitura e posa in opera di misto cementato 10 cm	mc	€ 60,00	0,10 mc / mq	0,2	€ 12,00
Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso 5 cm	mq	€ 27,00	1 mq /mq	1	€ 10,00
Fornitura e posa in opera di cordonate in cls 15X30X10	ml	€ 17,04	1 ml/ 4 mq	0,25	€ 4,26

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/mq	Coefficiente	€/mq
Fornitura e posa in opera di verniciatura in resina sintetica, spessore almeno 2 mm	mq	€ 18,00	1 mq / 1mq	1	€ 18,00
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 5 mq	0,2	€ 1,20
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 165,27	1 seg / 10 mq	0,1	€ 16,53

COSTO/mq	€ 95,41
-----------------	----------------



12.9 ATTRAVERSAMENTO CICLOPEDONALE NON RIALZATO, A CONNESSIONE DI PISTA CICLABILE IN SEDE PROPRIA

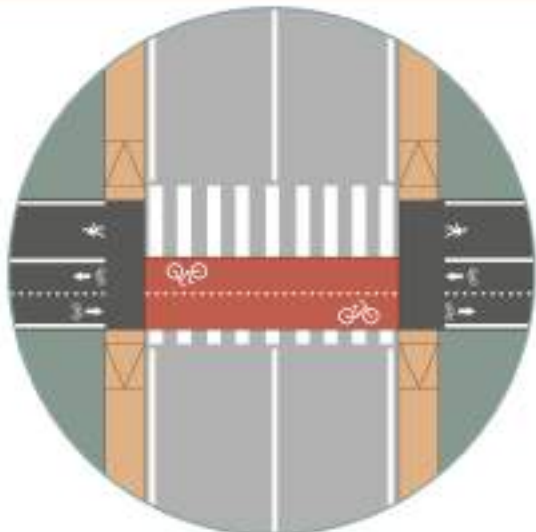
Contesto: **urbano**

Larghezza: **2,50 m + pedonale- bidirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto esistente**

Codice costo: **A6 + I5**

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/mq	Coefficiente	€/mq
Fornitura e posa in opera di verniciatura in resina sintetica, spessore almeno 2 mm	mq	€ 18,00	1 mq / 1mq	1	€ 18,00
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 5 mq	0,2	€ 1,20
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 165,27	1 seg / 10 mq	0,1	€ 16,53
COSTO/mq					€ 35,73



E16

Tipologia:
Attraversamento ciclopedonale su strada urbana, a connessione di pista ciclabile in sede propria non affiancata

Interventi:
- attraversamento ciclabile
- segnaletica verticale
- segnaletica orizzontale

Tipo intervento: A6
Codice costo: 4U

12.10 ATTRAVERSAMENTO CICLABILE NON RIALZATO SU ROTATORIA ESISTENTE

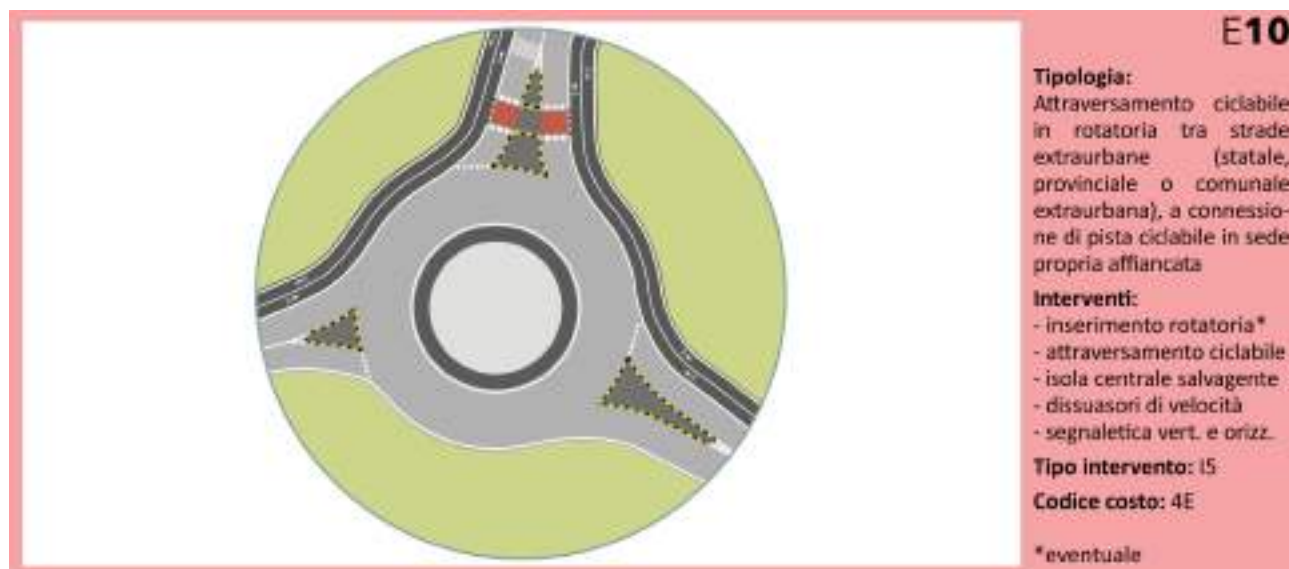
Contesto: **extraurbano**

Larghezza: **2,50 m- bidirezionale**

Pavimentazione: **bitume/asfalto esistente**

Codice costo: **I5**

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/mq	Coefficiente	€/mq
Fornitura e posa in opera di verniciatura in resina sintetica, spessore almeno 2 mm	mq	€ 18,00	1 mq / 1mq	1	€ 18,00
Fornitura e posa in opera di verniciatura per segnaletica orizzontale	mq	€ 5,99	1 mq / 5 mq	0,2	€ 1,20
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 165,27	1 seg / 10 mq	0,1	€ 16,53
COSTO/mq					€ 35,73



12.11 INTERSEZIONE GENERICA CON STRADE ADIACENTI A PISTE CICLABILI

Contesto: **urbano/extraurbano**

Codice costo: **I6**

SEGNALETICA					
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/ml	Coefficiente	€
Fornitura e posa in opera di segnaletica verticale	cad.	€ 165,27	1 seg / intersezione	1	€ 165,27
COSTO					€ 165,27

12.12 PONTE/PASSERELLA CICLABILE

Contesto: urbano/extraurbano

Larghezza: 2,50 m- bidirezionale

Codice costo: P1

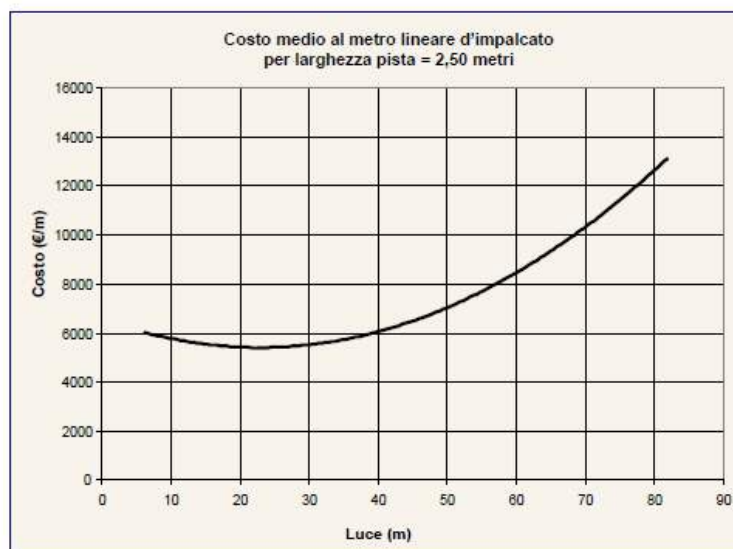
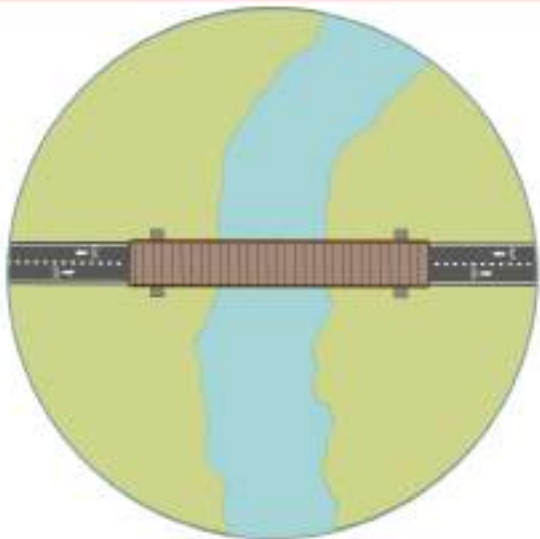


Figura 12.1 – Costo d'impalcato

[Fonte: Regione Toscana, Piste ciclabili in ambito fluviale, Manuale tecnico, seconda edizione, gennaio 2011, p.58]



E21

Tipologia:
Passerella ciclabile su fiume, rio, stagno etc. a connessione di pista ciclabile in sede propria

Interventi:

- passerella ciclabile
- protezione laterale
- segnaletica verticale
- segnaletica orizzontale

Tipo intervento: P1

Codice costo: 4E

12.13 ALBERATURE

Lungo le ciclovie è previsto l'inserimento di essenze arboree (preferibilmente endemiche) utili ad ombreggiare il percorso. La flora della Sardegna è tipicamente mediterranea, influenzata notevolmente dal clima caratterizzato da inverni miti ed estati secche. La vegetazione boschiva è caratterizzata soprattutto da formazioni sempreverdi formate da alberi di leccio e sughera e da boschi a foglie caduche come la roverella e il castagno. Formazioni cespugliose di corbezzolo, lentisco, ginepro, olivastro, cisti, mirto, fillirea, erica, ginestra, rosmarino, viburno, euforbia si identificano con la "macchia mediterranea". Queste formazioni, di grande interesse ecologico, sono le più rappresentative della area mediterranea. È opportuno precisare che l'alberatura lungo il percorso di strade veicolari extraurbane, se non inserite ad una distanza di sicurezza rispetto al ciglio stradale, è controindicata dalle buone norme di progettazione. Le distanze minime da rispettare sono:

- 3 metri dal confine stradale per alberi ad alto fusto;
- 1,5 metri dal confine stradale per alberi non ad alto fusto;
- 0,5 metri dal confine stradale per viti, siepi ed arbusti di altezza massima fino a 2,5 metri.

NB: il confine stradale risulta dalla posizione della parte più esterna della fossetta stradale.

<p>ALBERI</p>	<p>La maggior parte degli alberi presenti appartengono alle dicotiledoni o alle gimnosperme, piante perenni, legnose, caratterizzate da fusto principale che supera i 3 metri dal quale dipartono i rami. Uno dei caratteri principali che distinguono un albero da un altro è dato dalla ramificazione e, in minor misura, dalla perdita in determinate stagioni delle foglie. Le piante delle specie sempreverdi (come il leccio e la sughera) conservano le foglie nel periodo invernale e il rinnovo avviene solo quando nell'albero ci sono già le foglie nuove. Un'ulteriore distinzione riguarda il metodo di riproduzione che può avvenire attraverso il fiore (angiosperme), coni o pigne, o altri sistemi non imputabili alle strutture fiorali intese in senso stretto (gimnosperme).</p>	
<p>ARBUSTI</p>	<p>Anche gli arbusti sono piante perenni che appartengono alle classi delle dicotiledoni e delle gimnosperme. L'altezza è inferiore ai 3 metri. La differenza principale tra un albero ed un arbusto è data dalla dominanza apicale meno evidente che si nota immediatamente per l'assenza di un fusto principale. Presentano più fusti originati da un ceppo comune e sono ramificati sin dalla base. L'aspetto cespuglioso altresì può essere imposto da determinate condizioni ambientali troppo severe per lo sviluppo di un albero. La riproduzione, la fruttificazione, i cicli vegetativi, negli alberi e negli arbusti sono praticamente uguali.</p>	
<p>ERBE</p>	<p>Le piante erbacee sono prive di una parte legnosa e hanno un'altezza variabile. Il loro ciclo vitale, a differenza degli alberi e degli arbusti, può essere annuale, biennale o perenne come la fragola, la primula, la viola. La parte epigea è di dimensioni per lo più ridotte, il fusto è tenero e delicato, solitamente color verde, spesso peloso sulla superficie esterna. Le piante erbacee contribuiscono in misura maggiore alla composizione del manto vegetale rispetto a quelle legnose.</p>	

ALBERATURE						
Descrizione breve	U.d.M.	Prezzo unitario	Incidenza costi/ml	Coefficiente	€/ml	€/km
D.0006.0001.0003 - Messa a dimora di specie arbustive od arboree autoctone in fitocella, fornite e poste in opera. Sono compresi: l'apertura di buche (cm 40x40x40); la ricolmatura con costipamento del terreno adiacente alle radici; la concimazione di fondo con concime ternario a lenta cessione	cad.	€ 3,92	1 pianta / 100 ml	0,01	€ 0,04	€ 39,20
D.0006.0001.0038 - Piantagione di arbusti a cespuglio, con buca da cm 40x40 ed altezza minima di cm 40, anche con zolla o vaso; compresi oneri per formazione della buca di idonee dimensioni, eseguita a mano o con mezzo meccanico, sgombero, stesa di strato di concime sul fondo dello scavo, posa della pianta, posa di palo tutore od altro adatto accessorio, riempimento del cavo con terra di coltura, costipamento della stessa, innaffiamento finale, carico, trasporto e scarico a rifiuto, a qualsiasi distanza, del materiale inutilizzabile e quant'altro necessario sino a dare un lavoro finito	cad.	€ 29,15	1 pianta / 100 ml	0,01	€ 0,29	€ 291,50
D.0006.0001.0039 - Piantagione di Quercus ilex, h = ml 4,0 - 4,5; compresa la fornitura delle piante con vaso, circonferenza minima del fusto cm 15, misurata a m 1.30 dal colletto; compresi oneri per formazione della buca di idonee dimensioni, eseguita a mano o con mezzo meccanico, sgombero, stesa di strato di concime sul fondo dello scavo, posa della pianta, posa di palo tutore od altro adatto accessorio, riempimento del cavo con terra di coltura, costipamento della stessa, innaffiamento finale, carico, trasporto e scarico a rifiuto, a qualsiasi distanza, del materiale inutilizzabile e quant'altro necessario sino a dare un lavoro finito	cad.	€ 368,29	1 pianta /100 ml	0,01	€ 3,68	€ 3.682,90
D.0006.0001.0040 - Piantagione di Siepi a fila semplice, con 67 piantine per metro, aventi cm 80100 di altezza., anche con zolla; compresi oneri per formazione della buca di idonee dimensioni, eseguita a mano o con mezzo meccanico, sgombero, stesa di strato di concime sul fondo dello scavo, posa della pianta, posa di palo tutore od altro adatto accessorio, riempimento del cavo con terra di coltura, costipamento della stessa, innaffiamento finale, carico, trasporto e scarico a rifiuto, a qualsiasi distanza, del materiale inutilizzabile e quant'altro necessario sino a dare un lavoro finito	cad.	€ 18,77	1 pianta / 100 ml	0,01	€ 0,19	€ 187,70
D.0006.0001.0041 - Piantagione di Quercus pubescens (roverella), h = ml 4.0 - 4.5; compresa la fornitura delle piante con vaso, circonferenza minima del fusto cm 15, misurata a m 1.30 dal colletto, compresi oneri per formazione della buca di idonee dimensioni, eseguita a mano o con mezzo meccanico, sgombero, stesa di strato di concime sul fondo dello scavo, posa della pianta, posa di palo tutore od altro adatto accessorio, riempimento del cavo con terra di coltura, costipamento della stessa, innaffiamento finale, carico, trasporto e scarico a rifiuto, a qualsiasi distanza, del materiale inutilizzabile e quant'altro necessario sino a dare un lavoro finito	cad.	€ 380,94	1 pianta /100 ml	0,01	€ 3,81	€ 3.809,40

13 | GLOSSARIO

Altezza libera: spazio minimo necessario tra il ciclista e la struttura sovrastante, tale da garantire confortevole il passaggio nei sottopassi e in galleria.

Area di sosta: luogo di servizio dotato di rastrelliera per bici, tavoli, panchine, cestino rifiuti e soprattutto fontanella, ed eventuali servizi igienici.

Area pedonale: zona interdetta alla circolazione dei veicoli, salvo quelli di servizio di emergenza, i velocipedi e altri mezzi autorizzati.

Argine a prato o strada d'argine con ridotte caratteristiche di percorribilità ciclistica: a differenza dello stradello o del sentiero che se in piano può essere percorso in bici con un minimo di abilità e con discreta e fluida pedalata, il prato d'argine con qualche traccia pedonale risulta in genere scarsamente percorribile alle bici per il fondo prativo sconnesso o per l'altezza dell'erba.

Bicicletta da turismo: bicicletta (compresa mountain bike MTB) con cambio, adatta a trasportare bagaglio e con copertoni di sezione non inferiori a 25-28 mm.

Binder: tipo di conglomerato (a base di bitume, sabbia e pietrisco) che si applica tra fondazione e strato d'usura nelle pavimentazioni stradali e ciclabili.

Carreggiata: porzione della strada riservata al transito dei veicoli, escluse cioè banchine, canaline, parapetti, fasce di rispetto, etc.

Cartografia ciclistica: mappe stradali (ciclomappe) in scala adatta compresa fra 1:50.000 e 1:100.000. (Per itinerari dedicati alla MTB, oppure per attraversamenti urbani, possono essere indicate scale anche superiori, ad es. 1:25.000). Si possono avere due tipi di ciclomappe: **cartografia itineraria** ovvero riportante itinerari ciclistici predeterminati ed eventualmente altre informazioni utili al ciclo escursionista; **cartografia generale** riportante informazioni sulla rete stradale adatta al ciclista come ad esempio carichi di traffico, pendenze, e altre informazioni utili al ciclo escursionista riferite comunque a tutto il territorio coperto dalla mappa.

Ciclista abituale e abile: colui che si muove ogni giorno su itinerari anche differenti su ogni tipo di strada e non ha paura del traffico, ha velocità fluida di circa 20 km/h in fase di viaggio in città e fuori città; in città la velocità media per incroci, semafori e perturbazioni scende a circa 12 km/h.

Ciclista abituale e incerto: come sopra, però non affronta alcuni percorsi e intersezioni che ritiene pericolosi, pertanto si muove in ambiti limitati di città, solo su tragitti collaudati, meglio se su piste ciclabili.

Ciclista non abituale e incerto: usa la bici raramente, solo in caso di necessità o per diletto, ma solo su percorsi sicuri e conosciuti, ha velocità medie più basse e in caso di incertezza tende ad usare i marciapiedi.

Ciclista sportivo con bici da corsa: colui che usa strade scorrevoli, con buone pavimentazioni, anche con traffico talvolta medio elevato, privilegia l'esercizio sportivo, i tempi e la media, piuttosto che il

paesaggio e la destinazione; a volte è anche abitudinario su tracciati noti sui quali misura le proprie prestazioni.

Ciclista sportivo con mountain bike: colui che predilige le stradelle bianche ed i sentieri, sia di pianura che di collina – montagna; si tratta di persone preparate tecnicamente e fisicamente, cercano percorsi sempre nuovi e sono in perenne esplorazione.

Ciclofficina: luogo dove è data completa assistenza alle biciclette.

Cicloparcheggio: struttura che sostiene una bicicletta mantenendola in piedi, permettendo ai ciclisti di parcheggiare il proprio mezzo, dotata o meno di un proprio sistema di bloccaggio.

Ciclopista: come ciclovia ma totalmente in sede propria o comunque riservata o protetta.

Ciclostazione: struttura coperta e custodita dedicata al parcheggio delle biciclette ed eventualmente dotata di ulteriori servizi collaterali, sia gratuiti che a pagamento.

Cicloturista di lunga percorrenza (plurigiornaliero): colui che viaggia da un luogo all'altro per turismo e piacere, in genere con bici attrezzata per il bagaglio, anteriore e posteriore, percorre 50 – 70 – 90 chilometri al giorno a seconda delle capacità e della tappa, è culturalmente e tecnicamente preparato, disponibile a spendere per il pernottamento e cena; affronta anche salite medio-discrete.

Cicloturista in gita fuoriporta; risiede come abitazione o come punto di vacanza di alcuni giorni sempre nello stesso posto e si muove sui itinerari circolari con rientro in serata; viene anche definito turista ciclista se la componente di interesse turistico di luoghi e paesaggi è preminente sul fatto sportivo.

Ciclovia: itinerario percorribile in bicicletta nelle due direzioni, dotato di diversi livelli di protezione e di compatibilità ciclabile determinati da provvedimenti o da infrastrutture che rendano il transito delle biciclette agevole e sicuro. Di solito con una significativa percentuale di sede propria e la rimanente in sede promiscua a basso traffico, segnalata e cartografata, gestita da un Ente preposto; possibilmente con un nome e un logo che lo caratterizzano, con aree di sosta o di servizio e soprattutto con un buon grado di attrattività funzionale o turistico ambientale (vedi più dettagliatamente quaderno Gallimbeni 1 – Fiab sulle Bicalta e le reti cicloturistiche).

Corsia ciclabile: parte di carreggiata dedicata alla circolazione delle biciclette e delimitata da riga, ad unico senso di marcia concorde a quello dei veicoli a motore.

Distanza di arresto: somma dello spazio di reazione e dello spazio di frenata.

Distanza maggiorata per il ciclista urbano particolarmente motivato: anche 40 minuti, pari a 8-10 km.

Distanza normale per il ciclista urbano: circa 20 minuti, pari a 4-5 km.

Elementi di protezione: elementi puntuali e/o continui posti lungo un itinerario ciclabile, di norma in corrispondenza di punti critici o pericolosi lungo il percorso (argini, scarpate, ponti, etc.).

Elementi di separazione: elementi puntuali e/o continui posti lungo una pista ciclabile in sede propria, a delimitazione e separazione dello spazio ciclabile da quello veicolare.

Fondo naturale: di qualità mediocre o scarsa (erboso, terra, acciottolato di fiume).

Guaina geotessile: telo di tessuto non tessuto con funzione di barriera all'acqua ed al vento, realizzato in

materiale termoplastico.

Itinerario o percorso ciclabile: tracciato lineare o ad anello, urbano o extraurbano, percorso spontaneamente o indicato su cartografia o a mezzo di segnaletica, costituito anche da diverse tipologie di sedi, promiscua con i pedoni, promiscua con i veicoli, sede propria o corsia ciclabile.

Mobilità non sistematica: quella che non avviene regolarmente ogni giorno lavorativo, è il caso di lavoratori autonomi, delle attività del tempo libero, degli studenti universitari che cambiano orario di lezione ogni giorno e nell'ambito delle settimane.

Mobilità sistematica: quella che avviene regolarmente ogni giorno lavorativo, ad esempio andare a scuola od al lavoro oppure per impegni sistematici ad esempio sport e altri aspetti personali – sociali; la caratteristica è che ogni giorno ha lo stesso orario e percorso di andata e ritorno.

Parchi ciclistici: come reti cicloturistiche e ciclo escursionistiche a maglia anche fitta in territori vocati per particolare interesse ambientale e paesaggistico.

Pavimentazione con almeno tre gradi: Compatta: (asfalto, cemento, autobloccanti). Scorrevole: altri fondi di buona qualità (ad esempio macadam scorrevole, terra stabilizzata con calce o resine).

Percorso promiscuo ciclabile e pedonale: spazio dedicato alla mobilità ciclistica e pedonale in promiscuo, definito lateralmente da elementi di delimitazione dagli autoveicoli.

Percorso promiscuo ciclabile e veicolare: spazio dedicato alla mobilità ciclistica e veicolare in promiscuo, di norma su strade senza traffico, a basso traffico e strade 30.

Pista ciclabile contigua al marciapiede: spazio dedicato unicamente alla mobilità ciclistica e definito lateralmente da elementi di delimitazione dagli autoveicoli e con una riga di segnaletica orizzontale bianca dalla parte riservata ai pedoni.

Pista ciclabile in sede propria: spazio dedicato unicamente alla mobilità ciclistica ricavato sul corpo stradale esistente (piattaforma o sede stradale) e definito lateralmente da elementi di delimitazione dagli autoveicoli e dai pedoni.

Reti cicloturistiche e ciclo escursionistiche esistenti: sistema di percorsi ciclabili su viabilità minore o riservata, riportati su pubblicazioni o cartografie o indicati da segnaletica dedicata (rete cicloturistica) o su stradelli collinari o sentieri (rete ciclo escursionistica) che può avere o non avere un ente gestore.

Reti cicloturistiche e ciclo escursionistiche proposte, pianificate e di progetto: proposta significa che c'è un comitato o associazione che la propone; pianificata significa che rientra nei piani urbanistici dei Comuni o altri enti; di progetto che per essa è stato eseguito uno studio di fattibilità o un livello superiore di progettazione.

Segnaletica ciclistica: un sistema di segnali verticali (cartelli) e segnaletica orizzontale con il duplice scopo di indicare le direzioni ai ciclisti e di migliorare la sicurezza degli stessi.

Sentiero o stradello ciclopeditoneo; percorso in ambito rurale o collinare o di ambito fluviale percorribile o solo da pedoni (sentiero) o anche da autoveicoli in condizioni di attenzione a bassa velocità per larghezza e fondo stradale (stradello); sugli stradelli purché pubblici la bici può transitare sempre, sui sentieri pubblici possono talvolta esistere dei divieti al transito delle biciclette.

Sezione dello spazio libero: larghezza necessaria per il singolo ciclista calcolata come sommatoria di larghezza richiesta dalla bicicletta e dal ciclista, margine di andatura a zig-zag e distanza di sicurezza dagli ostacoli.

Sicurezza dal traffico: l'insieme della infrastrutturazione e dei provvedimenti normativi messi in atto per garantire la sicurezza della circolazione.

Sicurezza intrinseca: l'insieme delle opere fisse per la sicurezza della strada (parapetti, sistemazioni dei tratti ripidi o comunque pericolosi, etc.).

Strada 30: strada sottoposta al limite di velocità di 30 km/h o inferiore.

Strada a basso traffico: strada con traffico motorizzato inferiore alla media di 500 veicoli/giorno, calcolata su base annua.

Strada senza traffico: strada con traffico motorizzato inferiore alla media di 50 veicoli/giorno, calcolata su base annua.

Valutazione prestazionale di un percorso ciclabile: per prestazione si considera la possibilità di percorrere in modo fluido, sufficientemente sicuro per aspetti oggettivi e percepiti il percorso. Riducono la fluidità e pertanto il livello di prestazione le buche, la scarsità di visuale in attraversamenti o sbocchi carrai che richiedono attenzione e riduzione della velocità, il fatto di dover cedere la precedenza, la scarsa qualità della segnaletica orizzontale alle intersezioni ed ogni altra mancanza progettuale o di manutenzione.

Velocità di progetto: velocità più alta che può essere mantenuta in sicurezza, su un determinato tratto stradale, quando le condizioni meteorologiche, di traffico e di ambiente sono così favorevoli che la stessa velocità dei veicoli è limitata solo dalle caratteristiche geometriche della strada.

Zona a traffico limitato: area in cui l'accesso e la circolazione veicolare sono limitati ad ore prestabilite o a particolari categorie di utenti e di veicoli.

Zona residenziale: area 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.

14 | BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

14.1 MANUALI - DOCUMENTI TECNICI

PUBBLICAZIONI, ARTICOLI, ATTI DI CONVEGNO ETC.

- AA.VV., *A guide for inclusive cycling*, 2017
- AA.VV., *Barriere architettoniche: guida al progetto di accessibilità e sicurezza dell'ambiente costruito*, 2005
- AA.VV., *Il mercato del cicloturismo in Europa. Politiche, andamenti e prospettive*, ENIT, 2015
- BARP A., BOLLA D. (a cura di), *Spazi per camminare. Camminare fa bene alla salute*, 2009
- CHIARINI E., *Il Codice della Strada e la bicicletta*, 2, Centro studi Gallimbeni FIAB onlus, 2008
- CORTESI G., ROVALDI U. (a cura di), *Dalle rotaie alle bici: indagini sulle ferrovie dismesse recuperate all'uso ciclistico*, Centro studi Gallimbeni FIAB onlus, 2011
- FANTINI L., *Progettare i luoghi senza barriere. Manuale con schede tecniche di soluzioni inclusive*, 2011
- MARESCOTTI A., *Girogirotonda. La protezione dei ciclisti nelle rotatorie stradali*, 4, Centro studi Gallimbeni FIAB onlus, 2008
- MONTIERI V., *Progettare ciclabili e ciclovie*, Bikeconomics Forum, 2018
- PASSIGATO M., *La moderazione del traffico*, 7, Centro studi Gallimbeni FIAB onlus, 2012
- PEDRONI C., *Bicitalia: Rete ciclabile nazionale. Linee guida per la realizzazione*, 1, Centro studi Gallimbeni FIAB onlus, 2008

PIANI E PROGETTI REGIONALI

CALABRIA:

- *Greenways. Il recupero come "greenways" delle tratte dismesse di ferrovie in Calabria*, 2010

Liguria:

- *Il progetto di rete ciclabile della Liguria*, 2012

LOMBARDIA:

- *Manuale per la realizzazione della rete ciclabile regionale*, 2002
- *Piano Regionale della Mobilità Ciclistica*, 2014

PIEMONTE:

- *Linee Guida Zone 30*, 2007

PUGLIA:

- *Reti ciclabili in area mediterranea. Vademecum della ciclabilità*, 2011

TOSCANA:

- *Piste ciclabili in ambito fluviale. Manuale Tecnico*, 2011
- *Indirizzi tecnici per la progettazione, realizzazione e gestione del sistema integrato dei percorsi ciclabili dell'Arno e del Sentiero della bonifica*, 2015
- *Progetto Ciclopista Tirrenica*, 2014

PIANI E PROGETTI PROVINCIALI

PROVINCIA DI MILANO:

- *Linee guida per la progettazione delle reti ciclabili*, 2006

PIANI E PROGETTI COMUNALI

OLBIA:

- *Progetto CiclOlbia - Piano nazionale della sicurezza stradale 4° e 5° programma di attuazione. Interventi a favore delle utenze deboli*, 2017

PARMA:

- *Parmabiciplan. Manuale di Progettazione*, 2008

REGGIO EMILIA:

- *Biciplan - Piano ciclistico del Comune di Reggio Emilia*, 2009

TORINO:

- *Quaderno delle urbanizzazioni. Le pavimentazioni*, Città di Torino - Direzione infrastrutture e mobilità, 2013
- *L'abbattimento delle barriere architettoniche nello spazio pubblico. Quaderno formativo di indirizzo tecnico ad uso interno*, 2008

PIANI E PROGETTI EUROPEI

- *Cycle traffic and the strategic road network*, Highways England, 2016
- *Handbook for cycle-friendly design*, Sustrans Design Manual, 2014
- Linee Guida e Schede tecniche *GIVE CYCLING A PUSH*, progetto PRESTO - Promoting Cycling for Everyone as a Daily Transport Mode, 2010
- *London Cycling Design Standards*, cap. 3 Cycle-friendly streets and spaces, 2016
- *Manuale della ciclabilità. Progetti e strumenti per promuovere l'uso urbano e turistico della bicicletta*, Progetto INTERBIKE, 2014
- *The UK charity promoting sustainable transport*, Sustrans, 1999

MANUALI ECF (EuroVelo publication series)

- *Corporate design, guidance for partners*, 2012
- *European Certification Standard Manual - Handbook for route inspectors*, 2016
- *The European Cycle Route Network EuroVelo. Challenges and Opportunities for Sustainable Tourism*, Study, DGPI European Parliament, 2012

14.2 NORMATIVA

L'individuazione e la definizione di una rete di piste ciclabili e ciclovie deve far riferimento ad alcuni criteri generali di pianificazione e progettazione. Alcuni di questi criteri sono presenti nelle norme e nei regolamenti vigenti di seguito riportati.

- D. Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 (Codice della Strada vigente) e suo regolamento di esecuzione e attuazione (DPR 16 dicembre 1992)

- Legge 19 ottobre 1998, n. 366, "Norme per il finanziamento della mobilità ciclistica" e suo regolamento D.M. 30 novembre 1999, n. 557 (Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili)

- D.M. n. 375 del 20 luglio 2017, "Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti sul sistema e sui requisiti del Sistema Nazionale Ciclovie Turistiche (SNCT)".

- Legge 11 gennaio 2018, n. 2, "Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica".

- Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503, "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".

Materiali: norme UNI

ASFALTO, ASFALTO DRENANTE, CALCESTRUZZO DRENANTE

Proprietà degli aggregati

UNI EN 13043:2004
UNI EN 932-1÷6
UNI EN 1936:2001

UNI EN 12606-1,2

UNI EN 12607-1,2,3

UNI EN 13302-133304-13305-13357-13398-13399-13702-1,2-13703-13587-13589-13924-14023

Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati

UNI EN 933-1÷10
UNI EN 1097-1,2

Emulsioni bituminose

UNI EN 12846÷12850 :2004
UNI EN 13075-1,2 :2004

Prove per determinare le proprietà fisiche e meccaniche degli aggregati

UNI EN 1097-3÷10

Trattamenti superficiali

UNI EN 12271÷12274-8

Prove per determinare le proprietà termiche e degradabilità degli aggregati – Prove sul filler

UNI EN 1367-1÷5
UNI EN 13179-1,2

Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo

UNI EN 13108-1÷8,20,21 :2006
UNI EN 12697-1÷43

Bitume e leganti bituminosi

UNI EN 12597:2002
UNI EN 58:2005
UNI EN 1426÷1431 :2002
UNI EN 12592÷12596

Caratteristiche superficiali delle pavimentazioni stradali e aeroportuali

UNI EN 13036-1,3,4,7

Materiali per la sigillatura a caldo dei giunti

UNI EN 13880-1÷13

STABILIZZATO

UNI EN 12620
UNI EN 13242

Analisi petrografica sommaria - Determinazione delle caratteristiche petrografiche e mineralogiche dell'aggregato

UNI EN 932-3 CNR BU 104

Determinazione della potenziale radioattività degli aggregati in presenza di alcali

UNI EN 8520-22

Determinazione dei cloruri idrosolubili mediante metodo di Volhard

UNI EN 1744-1

Determinazione dei solfuri idrosolubili

UNI EN 1744-1 p.12

Determinazione del contenuto di zolfo totale

UNI EN 1744-1 p.11

Determinazione della distribuzione granulometrica mediante analisi granulometrica con vagliatura

UNI EN 933-1 CNR BU 23

LEGNO

Pavimentazioni in legno – Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura



UNI EN 14342 : 2005

Parquet e Pavimentazioni in legno – Determinazione della resistenza alla penetrazione (Brinell) – Metodo di prova

UNI EN 1534 : 2002

Parquet e Pavimentazioni in legno – Determinazione dell’elasticità e della resistenza all’usura e all’abrasione

UNI ENV 13696 : 2002

Parquet e Pavimentazioni in legno – Determinazione delle proprietà a flessione – Metodi di prova

UNI EN 1533 : 2002

WPC

Caratterizzazione dei materiali WPC

UNI CEN/TS 15534-2:2008

Metodi di prova per la caratterizzazione dei compound e dei prodotti

UNI EN 15534-1:2018

BLOCCHI DI CALCESTRUZZO

UNI 6131:2002

UNI 6134:1972

UNI 6393:1988

UNI11307:2008

UNI 7087:2002,

UNI 7122:2008,

UNI 7122:2008,

UNI 7123:1972,

UNI 7548-1,2:1992

UNI 7699:2005

UNI 8981-1÷8:1999

UNI 9417:1989

UNI 9525:1989

UNI 9526:1989

UNI 9535:1989 + A1:1992

UNI 9747:1990 + A1:1994

UNI 9771:1990

UNI 9944:1992

UNI 10157:1992

UNI 10322:1994

UNI 10766:1999

UNI 11039-1,2:2003

UNI 11040:2003

UNI 11041÷45:2003

UNI 11104:2004

UNI 11146:2005

UNI 11164:2005

UNI EN 206-1:2006

UNI EN 992:1997

UNI EN 1354:2005

UNI EN 1766:2001

UNI EN 1799:2000

UNI EN 12617-3:2003

UNI EN 12350-1÷7:2001

UNI EN 12504-1 2002, EC 1-2010

UNI EN 12504-2:2001

UNI EN 12504-3,4:2005

UNI EN 12390-1÷8

UNI EN 13395-3:2003

UNI EN 14068:2004

UNI EN 14651:2007

UNI EN 14721:2007

UNI CEN/TS 12390-9:2006

UNI EN 12350-8÷12:2010

UNI CEN/TS 12390-11:2010

UNI 11385:2010

14.3 SITI WEB

www.bicitalia.org

www.bikeitalia.it

www.books.google.it

www.copenhagenize.com

www.ecf.com

www.eltis.org

www.eurovelo.org

www.fiab-areatecnica.it

www.fiab-onlus.it

www.makingspaceforcyclimg.org

www.mit.gov.it

www.mobilitadolce.net

www.pedalprayers.org

www.progetto.vento.polimi.it

www.regione.piemonte.it/trasporti/

www.rivistabc.com

www.rupprecht-consult.eu

www.sardegnaiciclabile.it

www.standardsforhighways.co.uk

www.urbancycling.it

www.wheelsforwellbeing.org

ALLEGATI

A SEDE PROPRIA AFFIANCATA

MONODIREZIONALE

STATO DI FATTO

STATO DI PROGETTO

Sezione all'interno della guida ferma circolare

Posizione:
 Nella guida è stato realizzato il sistema di drenaggio e il ricovero delle acque di superficie.

Pavimentazione:
 Elemento drenante
 Strati impermeabili
 Protezione isolante
 Alternative da adottare

Costo (€):
 LCM2 10000000
 LCM3 10000000

ATM



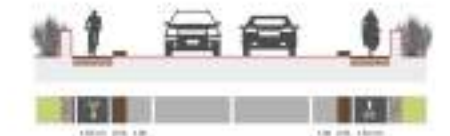
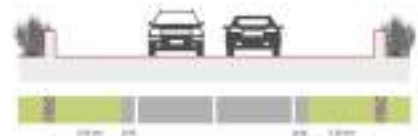
Sezione all'interno della guida ferma circolare mentre il suo allargamento

Posizione:
 Nella guida è stato realizzato il sistema di drenaggio e il ricovero delle acque di superficie.

Pavimentazione:
 Elemento drenante
 Strati impermeabili
 Protezione isolante
 Alternative da adottare

Costo (€):
 LCM2 10000000
 LCM3 10000000

A2M



Sezione all'interno della guida ferma circolare mentre il suo allargamento

Posizione:
 Nella guida è stato realizzato il sistema di drenaggio e il ricovero delle acque di superficie.

Pavimentazione:
 Elemento drenante
 Strati impermeabili
 Protezione isolante
 Alternative da adottare

Costo (€):
 LCM2 10000000
 LCM3 10000000

A3M



Sezione all'interno della guida ferma circolare mentre allarga verso l'esterno circolare

Posizione:
 Nella guida è stato realizzato il sistema di drenaggio e il ricovero delle acque di superficie.

Pavimentazione:
 Elemento drenante
 Strati impermeabili
 Protezione isolante
 Alternative da adottare

Costo (€):
 LCM2 10000000
 LCM3 10000000

A4M



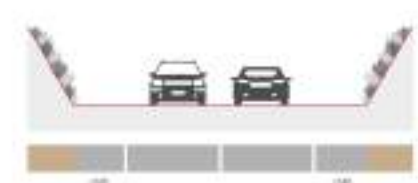
Sezione all'interno della guida ferma circolare mentre allarga verso l'esterno circolare

Posizione:
 Nella guida è stato realizzato il sistema di drenaggio e il ricovero delle acque di superficie.

Pavimentazione:
 Elemento drenante
 Strati impermeabili
 Protezione isolante
 Alternative da adottare

Costo (€):
 LCM2 10000000
 LCM3 10000000

A5M



Sezione in affiancamento del monoposto in gestione curvilinea fuori pista

Posizione:
 Realizzato nel monoposto circolante il suo sistema di drenaggio e il ricovero delle acque di superficie.

Pavimentazione:
 Elemento drenante
 Strati impermeabili
 Protezione isolante
 Alternative da adottare

Costo (€):
 LCM2 10000000
 LCM3 10000000

A6M



TAV. 19.1 ABACO DELLE SOLUZIONI TECNICHE ADOTTATE: SEZIONI TIPOLOGICHE





A SEDE PROPRIA AFFIANCATA

INDIRIZZIONALE	STATO DI FATTO	STATO DI PROGETTO
<p>Sezione all'interno della sede senza strada</p> <p>Problema: Realizzare a lato della pista sportiva un'area pedonale e un'area di parcheggio.</p> <p>Interventi: Pista sportiva esistente. Albero esistente. Pendenza laterale. Riferimento di centro. Sollecito verde. L&S esistente. L&S nuovo.</p> <p>A.1</p>		
<p>Sezione all'interno della sede senza strada ma con il suo allargamento</p> <p>Problema: Realizzare a lato della pista sportiva un'area pedonale e un'area di parcheggio.</p> <p>Interventi: Pista sportiva esistente. Albero esistente. Pendenza laterale. Riferimento di centro. Sollecito verde. L&S esistente. L&S nuovo.</p> <p>A.2</p>		
<p>Sezione all'interno della sede senza strada ma con il suo allargamento</p> <p>Problema: Realizzare a lato della pista sportiva un'area pedonale e un'area di parcheggio.</p> <p>Interventi: Pista sportiva esistente. Albero esistente. Pendenza laterale. Riferimento di centro. Sollecito verde. L&S esistente. L&S nuovo.</p> <p>A.3</p>		
<p>Sezione all'interno della sede senza strada ma con il suo allargamento</p> <p>Problema: Realizzare a lato della pista sportiva un'area pedonale e un'area di parcheggio.</p> <p>Interventi: Pista sportiva esistente. Albero esistente. Pendenza laterale. Riferimento di centro. Sollecito verde. L&S esistente. L&S nuovo.</p> <p>A.4</p>		
<p>Sezione all'interno della sede senza strada ma con il suo allargamento</p> <p>Problema: Realizzare a lato della pista sportiva un'area pedonale e un'area di parcheggio.</p> <p>Interventi: Pista sportiva esistente. Albero esistente. Pendenza laterale. Riferimento di centro. Sollecito verde. L&S esistente. L&S nuovo.</p> <p>A.5</p>		
<p>Sezione in affiancamento per marciapiede in pendenza</p> <p>Problema: Realizzare a lato della pista sportiva un'area pedonale e un'area di parcheggio.</p> <p>Interventi: Pista sportiva esistente. Albero esistente. Pendenza laterale. Riferimento di centro. Sollecito verde. L&S esistente. L&S nuovo.</p> <p>A.6</p>		



TAV. 19.1 ABACO DELLE SOLUZIONI TECNICHE ADOTTATE: SEZIONI TIPOLOGICHE



A | SEDE PROPRIA AFFIANCATA

MONODIREZIONALE

Intervento all'interno della strada
**Forma stradale su strada, strada
 su via**

Particolarità:
 Realizzato stato della pavimentazione
 esistente e rispetto all'arredo e
 all'arredo urbano degli spazi di
 carreggiata

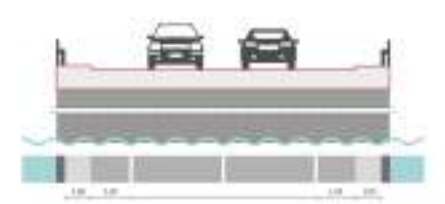
Pavimentazione:
 Strada/Viale esistente

Utilizzi laterali:
 Praterie stradali

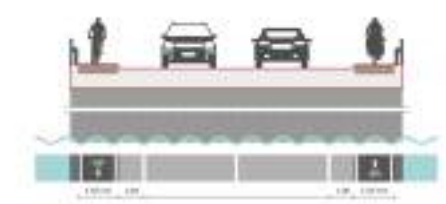
Codice verde:
 L.1082 art.100
 L.1084 art.100

A7M

STATO DI FATTO



STATO DI PROGETTO



BI-DIREZIONALE

Intervento all'interno della strada
**Forma stradale su strada, strada
 su via**

Particolarità:
 Realizzato stato della pavimentazione
 esistente con limitate rifacimenti
 e mantenimento degli spazi di
 carreggiata

Pavimentazione:
 Strada/Viale esistente

Utilizzi laterali:
 Praterie stradali

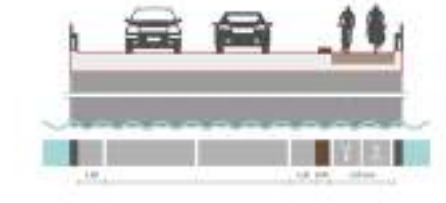
Codice verde:
 L.1082 art.100
 L.1084 art.100

A7II

STATO DI FATTO



STATO DI PROGETTO



Intervento all'interno della strada
**Forma stradale su strada, strada
 su via, strada con allargamento**

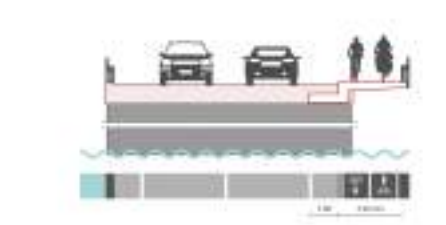
Particolarità:
 Realizzato stato della pavimentazione
 esistente, rifacimenti e con allargamento
 della sede stradale con limitati
 rifacimenti e allargamenti

Pavimentazione:
 Strada/Viale esistente

Utilizzi laterali:
 Praterie stradali

Codice verde:
 L.1082 art.100
 L.1084 art.100

A8U



Intervento all'interno della strada
**Forma stradale su strada, strada
 su via, strada con allargamento**

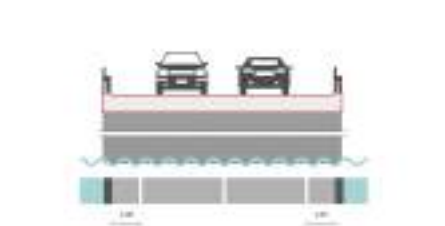
Particolarità:
 Realizzato stato della pavimentazione
 esistente, rifacimenti e con allargamento
 della sede stradale con limitati
 rifacimenti e allargamenti

Pavimentazione:
 Strada/Viale esistente

Utilizzi laterali:
 Praterie stradali

Codice verde:
 L.1082 art.100
 L.1084 art.100

A9E



Intervento all'interno della strada
**Forma stradale su strada, strada
 su via, strada con allargamento**

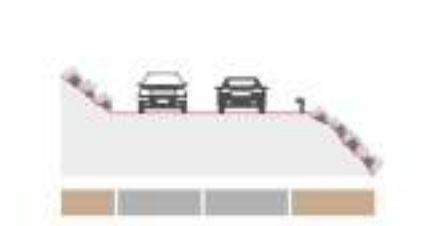
Particolarità:
 Realizzato stato della pavimentazione
 esistente, rifacimenti e con allargamento
 della sede stradale con limitati
 rifacimenti e allargamenti

Pavimentazione:
 Strada/Viale esistente

Utilizzi laterali:
 Praterie stradali

Codice verde:
 L.1082 art.100
 L.1084 art.100


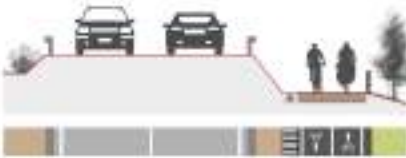










A10E



TAV. 19.1 ABACO DELLE SOLUZIONI TECNICHE ADOTTATE: SEZIONI TIPOLOGICHE



B SEDE PROPRIA NON AFFIANCATA

ORIZZONTALE	STATO DI FATTO	STATO DI PROGETTO
<p>Spazio su strada: laterale Spazio a spazio esistente rispetto al piano stradale</p> <p>Particolarità: Realizzato su terreno ribadito senza interventi operati di tipo di scollamenti, e protezione della parete con sistema di rivestimento della facciata.</p> <p>Particolarità: Intervento di recupero</p> <p>Elementi rilevanti: Intervento di recupero Intervento di recupero</p> <p>Scala: 1:50</p>		
<p>Spazio su strada: laterale Spazio a spazio esistente rispetto al piano stradale</p> <p>Particolarità: Realizzato su terreno ribadito con un intervento di tipo di scollamenti, e protezione della parete con sistema di rivestimento della facciata.</p> <p>Particolarità: Intervento di recupero</p> <p>Elementi rilevanti: Intervento di recupero Intervento di recupero</p> <p>Scala: 1:50</p>		
<p>Spazio su strada: laterale Spazio a spazio esistente rispetto al piano stradale</p> <p>Particolarità: Realizzato su terreno ribadito con un intervento di tipo di scollamenti, e protezione della parete con sistema di rivestimento della facciata.</p> <p>Particolarità: Intervento di recupero</p> <p>Elementi rilevanti: Intervento di recupero Intervento di recupero</p> <p>Scala: 1:50</p>		
<p>Spazio su strada: laterale Spazio a spazio esistente rispetto al piano stradale</p> <p>Particolarità: Realizzato su terreno ribadito con un intervento di tipo di scollamenti, e protezione della parete con sistema di rivestimento della facciata.</p> <p>Particolarità: Intervento di recupero</p> <p>Elementi rilevanti: Intervento di recupero Intervento di recupero</p> <p>Scala: 1:50</p>		
<p>Spazio su strada: laterale Spazio a spazio esistente rispetto al piano stradale</p> <p>Particolarità: Realizzato su terreno ribadito con un intervento di tipo di scollamenti, e protezione della parete con sistema di rivestimento della facciata.</p> <p>Particolarità: Intervento di recupero</p> <p>Elementi rilevanti: Intervento di recupero Intervento di recupero</p> <p>Scala: 1:50</p>		
<p>Spazio su strada: laterale Spazio a spazio esistente rispetto al piano stradale</p> <p>Particolarità: Realizzato su terreno ribadito con un intervento di tipo di scollamenti, e protezione della parete con sistema di rivestimento della facciata.</p> <p>Particolarità: Intervento di recupero</p> <p>Elementi rilevanti: Intervento di recupero Intervento di recupero</p> <p>Scala: 1:50</p>		

TAV. 19.2 ABACO DELLE SOLUZIONI TECNICHE ADOTTATE: SEZIONI TIPOLOGICHE

B SEDE PROPRIA NON AFFIANCATA

ORIZZONALE

STATO DI FATTO

STATO DI PROGETTO

Intervento su traliccio di linea elettrica aerea in cemento armato

Particolarità:
 Realizzare un sistema di fermata elettrica aerea in cemento armato, in grado di ospitare un numero di linee aeree superiore a quello attuale, in modo da consentire l'installazione di nuove linee.

Parametri tecnici:
 Dimensione massima: 1,50 m x 1,50 m

Materiali:
 Cemento armato

Colore:
 Verde scuro

07



Intervento su traliccio di linea elettrica aerea in cemento armato

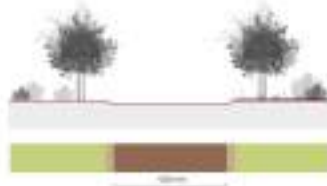
Particolarità:
 Realizzare un sistema di fermata elettrica aerea in cemento armato, in grado di ospitare un numero di linee aeree superiore a quello attuale, in modo da consentire l'installazione di nuove linee.

Parametri tecnici:
 Dimensione massima: 1,50 m x 1,50 m

Materiali:
 Cemento armato

Colore:
 Verde scuro

08



Intervento su traliccio di linea elettrica aerea in cemento armato

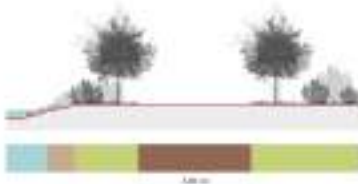
Particolarità:
 Realizzare un sistema di fermata elettrica aerea in cemento armato, in grado di ospitare un numero di linee aeree superiore a quello attuale, in modo da consentire l'installazione di nuove linee.

Parametri tecnici:
 Dimensione massima: 1,50 m x 1,50 m

Materiali:
 Cemento armato

Colore:
 Verde scuro

09



Intervento su traliccio di linea elettrica aerea in cemento armato

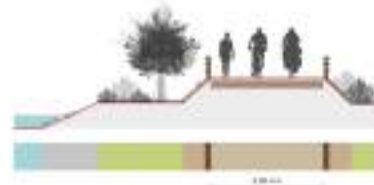
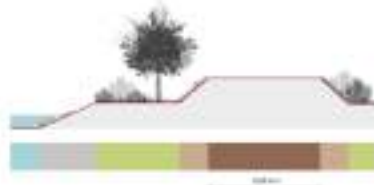
Particolarità:
 Realizzare un sistema di fermata elettrica aerea in cemento armato, in grado di ospitare un numero di linee aeree superiore a quello attuale, in modo da consentire l'installazione di nuove linee.

Parametri tecnici:
 Dimensione massima: 1,50 m x 1,50 m

Materiali:
 Cemento armato

Colore:
 Verde scuro

10



Intervento su palo di linea elettrica aerea in cemento armato

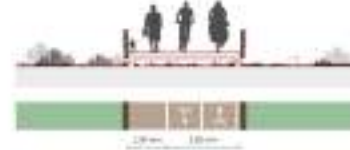
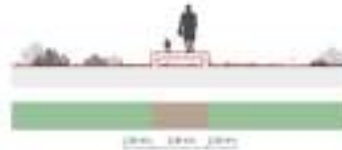
Particolarità:
 Realizzare un sistema di fermata elettrica aerea in cemento armato, in grado di ospitare un numero di linee aeree superiore a quello attuale, in modo da consentire l'installazione di nuove linee.

Parametri tecnici:
 Dimensione massima: 1,50 m x 1,50 m

Materiali:
 Cemento armato

Colore:
 Verde scuro

11



Intervento su traliccio di linea elettrica aerea in cemento armato

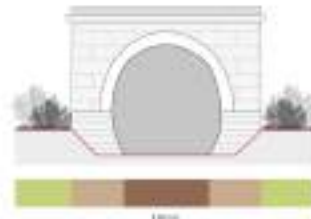
Particolarità:
 Realizzare un sistema di fermata elettrica aerea in cemento armato, in grado di ospitare un numero di linee aeree superiore a quello attuale, in modo da consentire l'installazione di nuove linee.

Parametri tecnici:
 Dimensione massima: 1,50 m x 1,50 m

Materiali:
 Cemento armato

Colore:
 Verde scuro

12



TAV. 19.2 ABACO DELLE SOLUZIONI TECNICHE ADOTTATE: SEZIONI TIPOLOGICHE



C | CORSIA RISERVATA

MONODIREZIONALE

STATO DI FATTO

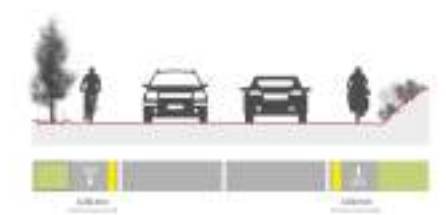
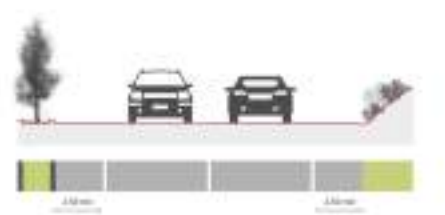
STATO DI PROGETTO

Intento all'interno della pista
 Pista stabile urbana

Realizzo:
 Realizzare la pista protetta
 con barriere laterali
 e con illuminazione
 notturna

Realizzazione:
 Illuminazione notturna
 Utilizzo laterali
 Alzacarro su strada
 Colore laterali
 Verde

1

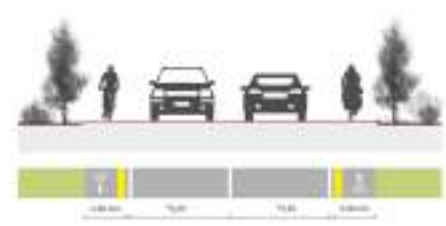
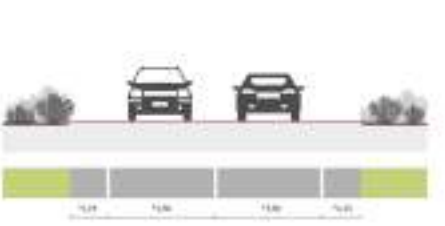


Intento all'interno della pista
 Pista stabile non-reservata
 negli spazi di parcheggio

Realizzo:
 Realizzare la pista protetta
 con barriere laterali e illuminazione
 notturna. Realizzare il sistema
 di illuminazione. Realizzare il
 sistema di illuminazione
 notturna.

Realizzazione:
 Illuminazione notturna
 Utilizzo laterali
 Alzacarro su strada
 Colore laterali
 Verde

2

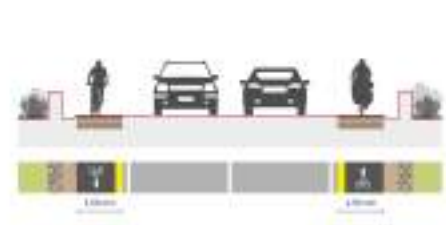
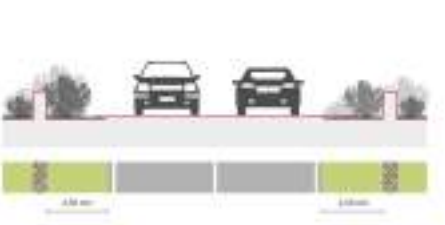


Intento all'interno della pista
 Pista stabile verde a un
 allargamento

Realizzo:
 Realizzare la pista protetta
 con barriere laterali e illuminazione
 notturna. Realizzare il sistema
 di illuminazione. Realizzare il
 sistema di illuminazione
 notturna.

Realizzazione:
 Illuminazione notturna
 Utilizzo laterali
 Alzacarro su strada
 Colore laterali
 Verde

3

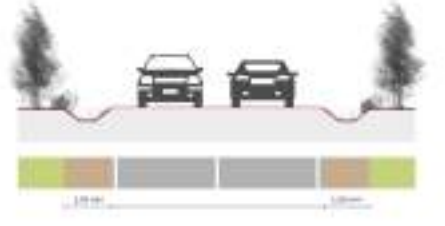


Intento all'interno della pista
 Pista stabile verde a un
 allargamento

Realizzo:
 Realizzare la pista protetta
 con barriere laterali e illuminazione
 notturna. Realizzare il sistema
 di illuminazione. Realizzare il
 sistema di illuminazione
 notturna.

Realizzazione:
 Illuminazione notturna
 Utilizzo laterali
 Alzacarro su strada
 Colore laterali
 Verde

4

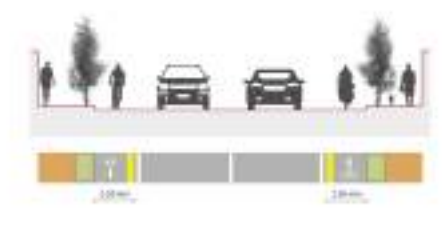
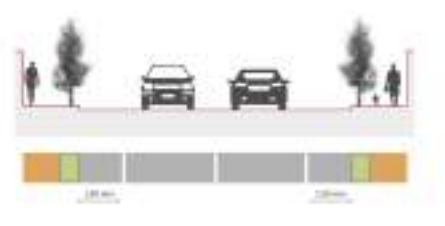


Intento all'interno della pista
 Pista stabile urbana

Realizzo:
 Realizzare la pista protetta
 con barriere laterali
 e con illuminazione
 notturna

Realizzazione:
 Illuminazione notturna
 Utilizzo laterali
 Alzacarro su strada
 Colore laterali
 Verde

5

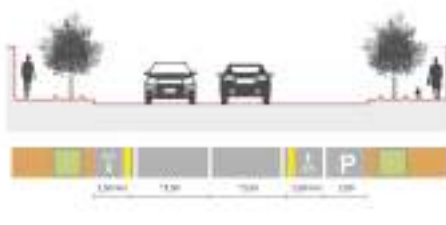


Intento all'interno della pista
 Pista stabile urbana

Realizzo:
 Realizzare la pista protetta
 con barriere laterali e illuminazione
 notturna. Realizzare il sistema
 di illuminazione. Realizzare il
 sistema di illuminazione
 notturna.

Realizzazione:
 Illuminazione notturna
 Utilizzo laterali
 Alzacarro su strada
 Colore laterali
 Verde

6



TAV. 19.2 ABACO DELLE SOLUZIONI TECNICHE ADOTTATE: SEZIONI TIPOLOGICHE



D | SEDE PROMISCUA CICLABILE E VEICOLARE

BIDIREZIONALE

Intervento su strada esistente, asfaltata, senza possibilità di allargamento.
Realizzare:
 in asfalto con 1 m. di larghezza
Realizzazione:
 in asfalto esistente
Utilizzo laterali:
 segnaletica orizzontale
 segnaletica verticale
 illuminazione di strada
 illuminazione di strada
Costo medio:
 27000 € in base al tipo di allargamento

Intervento su strada esistente, asfaltata, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza.
Realizzare:
 in asfalto con 1 m. di larghezza
 in asfalto esistente
Realizzazione:
 in asfalto esistente
Utilizzo laterali:
 segnaletica orizzontale
 segnaletica verticale
 illuminazione di strada
 illuminazione di strada
Costo medio:
 27000 €

Intervento su strada esistente, asfaltata, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza.
Realizzare:
 in asfalto con 1 m. di larghezza
 in asfalto esistente
Realizzazione:
 in asfalto esistente
Utilizzo laterali:
 segnaletica orizzontale
 segnaletica verticale
 illuminazione di strada
 illuminazione di strada
Costo medio:
 27000 €

Intervento su strada esistente, asfaltata, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza.
Realizzare:
 in asfalto con 1 m. di larghezza
 in asfalto esistente
Realizzazione:
 in asfalto esistente
Utilizzo laterali:
 segnaletica orizzontale
 segnaletica verticale
 illuminazione di strada
 illuminazione di strada
Costo medio:
 27000 €

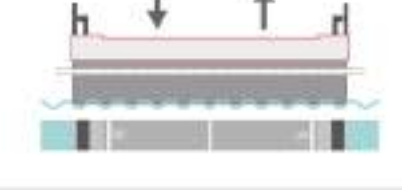
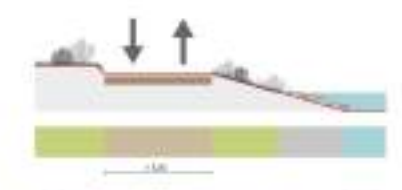
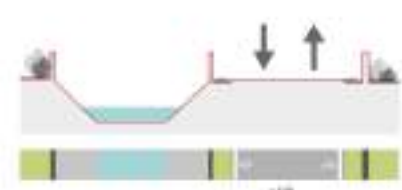
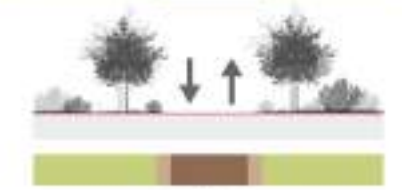
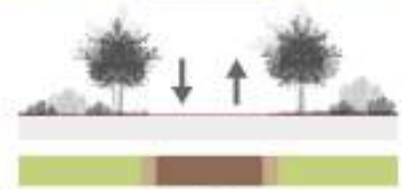
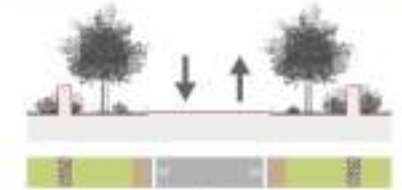
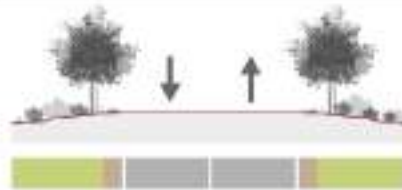
Intervento su strada esistente, asfaltata, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza.
Realizzare:
 in asfalto con 1 m. di larghezza
 in asfalto esistente
Realizzazione:
 in asfalto esistente
Utilizzo laterali:
 segnaletica orizzontale
 segnaletica verticale
 illuminazione di strada
 illuminazione di strada
Costo medio:
 27000 €

Intervento su strada esistente, asfaltata, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza.
Realizzare:
 in asfalto con 1 m. di larghezza
 in asfalto esistente
Realizzazione:
 in asfalto esistente
Utilizzo laterali:
 segnaletica orizzontale
 segnaletica verticale
 illuminazione di strada
 illuminazione di strada
Costo medio:
 27000 €

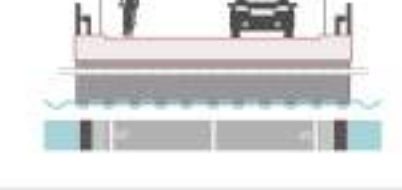
Intervento allargamento della parte laterale esistente, asfaltata, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza.
Realizzare:
 in asfalto con 1 m. di larghezza
 in asfalto esistente
Realizzazione:
 in asfalto esistente
Utilizzo laterali:
 segnaletica orizzontale
 segnaletica verticale
 illuminazione di strada
 illuminazione di strada
Costo medio:
 27000 €

Intervento allargamento della parte laterale esistente, asfaltata, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza, di 12 metri di larghezza.
Realizzare:
 in asfalto con 1 m. di larghezza
 in asfalto esistente
Realizzazione:
 in asfalto esistente
Utilizzo laterali:
 segnaletica orizzontale
 segnaletica verticale
 illuminazione di strada
 illuminazione di strada
Costo medio:
 27000 €

STATO DI FATTO



STATO DI PROGETTO



TAV. 19.3 - ABACO DELLE SOLUZIONI TECNICHE ADOTTATE: SEZIONI TIPOLOGICHE

