

	REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
DIREZIONE CENTRALE INFRASTRUTTURE e TERRITORIO AREA INTERVENTI a FAVORE DEL TERRITORIO	
Servizio lavori pubblici, infrastrutture di trasporto e comunicazione	territorio@certregione.fvg.it lavoripubblici@regione.fvg.it tel + 39 040 377 4514 fax + 39 040 377 4732 I - 34133 Trieste, via Carducci 6

Decreto n° 2950/TERINF del 02/07/2019

Approvazione del documento denominato "Biciplan Linee Guida"

Visto la Declaratoria delle funzioni delle strutture organizzative della regione di cui all'allegato A della deliberazione di Giunta regionale 23 luglio 2018, n. 1363, come modificata con deliberazioni della Giunta regionale 27 luglio 2018, n. 1429, 24 agosto 2018, n. 1568, 16 novembre 2018, n. 2118, 28 dicembre 2018, n. 2516, 8 marzo 2019, n. 362 e 3 maggio 2019, n. 721;

Visto l'art. 64 della suddetta Declaratoria che prevede che il Servizio lavori pubblici, infrastrutture di trasporto e comunicazione:

g) cura e coordina l'elaborazione di piani e programmi in materia di vie di comunicazione terrestre e aeroportuale di interesse regionale, anche con riguardo alla viabilità acquisita dalle Province;

i) attende alle funzioni regionali in materia di sicurezza stradale, anche quelle attribuite dal codice della strada, gestisce il Centro regionale di monitoraggio della sicurezza stradale (CRMSS), cura i programmi di intervento per la viabilità ciclabile e per la mobilità sostenibile, anche relativi alla viabilità acquisita dalle Province;

Vista la Legge regionale 23 febbraio 2018 n. 8 "Interventi per la promozione della nuova mobilità ciclistica sicura e diffusa";

Visto:

l'articolo 8 della suddetta legge che prevede la predisposizione del Piano della mobilità ciclistica dell'Unione territoriale intercomunale- Biciplan da parte delle UTI, la cui approvazione avviene, come disposto dal comma 5 del medesimo articolo, previo parere del Servizio regionale competente;

l'articolo 9 della suddetta legge che prevede la predisposizione del Piano della mobilità ciclistica comunale - Biciplan da parte dei comuni, assoggettato, come disposto dal comma 1 del medesimo articolo, al parere del Servizio regionale competente;

Considerato che la Regione ha valutato necessario fornire ai comuni uno strumento di orientamento e di guida alla redazione dei suddetti Biciplan con l'obiettivo di supportarli tecnicamente nelle scelte e di sviluppare in modo coerente e omogeneo sul territorio regionale le reti ciclabili, nonché di delineare alcuni strumenti per la valutazione dei Biciplan ai fini dell'espressione previsto dalla suddetta LR 8/2018;

Dato atto che a tal fine con decreto 3606 del 8 agosto 2018 il Servizio Lavori Pubblici, infrastrutture di trasporto e comunicazione ha incaricato l'arch. Matteo Dondè di redigere le linee guida per la redazione dei Biciplan;

Preso atto che il suddetto documento e i relativi allegati denominato "Biciplan - Linee guida" è stato consegnato in via definitiva in data 24 maggio u.s.

Preso atto che:

il lavoro è stato coordinato dal Servizio competente ed è frutto di un confronto sistematico con il medesimo;

il suddetto documento " Linee guida per la redazione dei Biciplan" è stato portato a conoscenza dei professionisti della regione e dei referenti tecnici degli uffici comunali attraverso una serie di seminari organizzati con gli ordini professionali degli ingegneri e degli architetti , con il fine di recepire preventivamente le osservazioni e i suggerimenti critici;

le osservazioni e i suggerimenti sono stati recepiti oppure controdedotti in coordinamento con il servizio regionale competente;

Visto il documento "Biciplan - Linee guida" e i relativi allegati di data maggio 2019 allegato quale parte integrante del presente decreto;

Ritenuto necessario, ai fini dell'espletamento delle funzioni del Servizio Lavori pubblici, infrastrutture di trasporto e comunicazione sopra richiamate, approvare il documento allegato e portarlo a conoscenza dei comuni e delle UTI;

Decreta

1. Di approvare il documento denominato "Biciplan - Linee guida" e i relativi allegati di data maggio 2019 allegati al presente decreto quale parte integrante e sostanziale.
2. Inviare il documento ai Comuni e alle UTI.

Udine

IL VICE DIRETTORE CENTRALE
Dott. Marco PADRINI

Sottoscritto digitalmente ai sensi degli artt. 20 e 21 del D.Lgs. n. 82/2005 e successive modificazioni e integrazioni



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

Assessorato alle infrastrutture e territorio

Biciplan

Linee guida



RAPPORTO COMPLETO



Graziano Pizzimenti

Assessore alle infrastrutture e territorio

Marco Padrini

Vice direttore centrale

Area interventi a favore del territorio

Iliana Gobbino

Franco Bonu

Walter Coletto

Servizio Lavori pubblici, infrastrutture di trasporto e comunicazione
Coordinamento degli interventi di viabilità regionale e sicurezza stradale

Consulenti

Matteo Dondé Architetto

Alfredo Drufuca Ingegnere - Polinomia srl

Editing testi e foto

Matteo Dondé Architetto

Alfredo Drufuca Ingegnere - Polinomia srl

Dott. Gabriele Sangalli

Maggio 2019

Riproduzione autorizzata citando la fonte

INTRODUZIONE

L'interesse crescente, ormai consolidato sul nostro territorio, per la mobilità ciclistica e per le infrastrutture del cicloturismo, impone un'accelerazione e un impegno sistematico e costante in attuazione della Legge regionale 23 febbraio 2018 n. 8, la cui approvazione all'unanimità da parte del Consiglio regionale, ha dimostrato la condivisione da parte del sistema regionale dell'obiettivo posto a base della stessa, l'incremento dell'utilizzo della bicicletta quale mezzo di trasporto quotidiano in direzione delle finalità principali di miglioramento della qualità della vita e della salute della collettività.

La legge prevede l'adozione del Piano regionale della mobilità ciclistica (PREMOCI) da parte della regione, in corso di redazione, e l'adozione dei Biciplan da parte dei comuni e delle UTI, come strumento di pianificazione parte integrante dei PUT e dei PUMS ove presenti, e imprescindibile per l'ottenimento dei contributi regionali nel settore.

Le presenti linee guida per la redazione dei Biciplan sono quindi un elemento fondamentale di indirizzo e di supporto agli enti locali per la loro pianificazione e programmazione, e anche al sistema regionale, di cui la Regione è parte attiva e regolatrice, per sviluppare in modo coerente e sicuro sul territorio le reti ciclabili, tenendo conto anche degli esiti di esperienze note e studiate in Europa

Il lavoro contenuto nel presente documento è stato portato a conoscenza dei professionisti della regione e dei referenti tecnici degli uffici comunali attraverso una serie di seminari organizzati con gli ordini professionali degli ingegneri e degli architetti, con il fine di recepire preventivamente le osservazioni e i suggerimenti critici.

Tale lavoro quindi costituisce il termine di un lavoro già disseminato sul territorio e l'inizio dell'attività che, in attuazione della legge, la Regione e gli enti locali sinergicamente svolgeranno nei prossimi anni per il raggiungimento dell'obiettivo principale: aumentare sul totale degli spostamenti la quota parte su bicicletta. Questo è uno degli impegni prioritari di questo assessorato e il contributo principale all'obiettivo trasversale di miglioramento della qualità della vita dei cittadini di questa regione.

L'Assessore

Graziano Pizzimenti

SOMMARIO

INTRODUZIONE	3
PREMESSA	8
PARTE I: PIANIFICARE LA MOBILITA' CICLISTICA	10
1 LA DOCUMENTAZIONE TECNICA E NORMATIVA DI SETTORE	11
1.1 Legge nazionale n° 2/2018	12
1.2 Legge regionale n° 8/2018	17
1.3 Comparazione e confronto	24
1.4 Appendice A - DM 30 novembre 1999, n. 557	31
1.5 Appendice B - Linee guida per la redazione dei Piani della Sicurezza Stradale Urbana (PNSU 3698/2001)	42
2 RAPPORTO TRA BICIPLAN E STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	72
2.2 Gli Standard Tecnici	74
3 PROGETTARE IL BICIPLAN: NON SOLO PISTE CICLABILI	75
3.1 Separazione o preferenziazione in ambito urbano?	82
3.2 Le strade "amiche" delle biciclette	88
PARTE II: PROGETTARE LA MOBILITA' CICLISTICA	89
4 PROGETTARE IL BICIPLAN: LE BASI DEL PROGETTO	90
4.1 Criteri progettuali di riferimento	91
4.2 Gli standard geometrici e funzionali	92
4.2.1 Percorsi di qualità. Superare gli standard minimi	92
4.2.2 Larghezza della sezione	93
4.2.3 Raggi di curvatura	94
4.2.4 Distanza di visibilità	94
4.2.5 Uso ciclabile dei marciapiedi e percorsi ciclopedonali	95
4.2.6 Uso ciclabile delle banchine	96
4.2.7 Percorribilità bidirezionale dei sensi unici	97
4.2.8 Ciclabili bidirezionali	99
4.2.9 Le case avanzate	100
4.2.10 Le strade Fbis: itinerario ciclopedonale	100
4.2.11 Segnaletica orizzontale e pavimentazioni	101
4.2.11.1 Gli attraversamenti ciclabili	102
4.2.11.2 Illuminazione artificiale degli attraversamenti	104
4.2.12 Ciclabilità e trasporto pubblico	105

4.2.12.1	Fermate del trasporto pubblico su gomma	105
4.2.12.2	Intermodalità	105
4.2.13	Progettare la ciclabilità in ambiti sensibili (parchi, aree protette, ...)	108
4.2.14	Piani di manutenzione dell'opera	109
4.3	Gli interventi di preferenziazione	111
4.3.1	Corsie e bande laterali in ambito urbano	111
4.3.2	Ciclabilità su strade moderate	113
4.3.3	Corsie e bande ciclabili in ambito extraurbano	114
4.3.4	Attraversamenti, intersezioni, rotatorie	116
4.3.5	Zone 30, zone a traffico moderato, strade a prevalente uso ciclabile e pedonale	118
4.4	Le strade "amiche" delle biciclette	120
4.4.1	Corsie di preselezione per la svolta a destra	120
4.4.2	Corsie di preselezione per la svolta a sinistra ai semafori	121
4.4.3	Le corsie per la svolta a destra continua	121
4.4.4	Diversioni, immissioni e merging di corsie	122
4.4.5	Strade pluricorsia	123
4.4.6	Corsie riservate	125
4.4.7	Sosta non parallela	125
4.4.8	Carreggiate ristrette	126
4.4.9	Carreggiate eccessive	127
4.4.10	Fasce centrali polifunzionali	128
4.4.11	Bordi e fondo	129
4.4.12	Rotatorie	130
4.4.13	Semafori	133
4.4.14	Schemi di sensi unici	134
4.4.15	Dispositivi rallentatori "amici" della bicicletta	134
4.4.15.1	Dossi	135
4.4.15.2	Cuscini berlinesi	136
4.4.15.3	Attraversamenti pedonali e platee rialzate	140
4.4.15.4	Colorazione dell'asfalto	141
4.4.15.5	Pinch Point	141
4.4.15.6	Chicane	143
4.4.15.7	Allargamento dei golfi	143

4.4.15.8	Raggi di curvatura	143
4.5	Appendice A: schede di guida alla progettazione di corsie e piste ciclabili secondo le principali tipologie realizzative	145
	SCHEDA 1 – Corsia ciclabile monodirezionale	146
	SCHEDA 2 – Corsia ciclabile monodirezionale colorata	147
	SCHEDA 3 – Corsia ciclabile monodirezionale con sosta a destra	148
	SCHEDA 4 – Corsia ciclabile monodirezionale separata con la sosta	149
	SCHEDA 5 – Corsia ciclabile bidirezionale separata con la sosta	150
	SCHEDA 6 – Percorso promiscuo veicolare ciclabile	151
	SCHEDA 7 – Corsia riservata bus + biciclette	152
	SCHEDA 8 – Senso unico eccetto biciclette	153
	SCHEDA 9 – Pista ciclabile monodirezionale separata con cordatura	154
	SCHEDA 10 – Pista ciclabile bidirezionale separata con cordatura	155
	SCHEDA 11 – Pista ciclabile monodirezionale separata con aiuola	156
	SCHEDA 12 – Pista ciclabile bidirezionale separata con aiuola	157
	SCHEDA 13 – Pista ciclabile monodirezionale su marciapiede	158
	SCHEDA 14 – Pista ciclabile bidirezionale su marciapiede	159
	SCHEDA 15 – Pista ciclabile monodirezionale su marciapiede a piani sfalsati	160
	SCHEDA 16 – Pista ciclabile bidirezionale su marciapiede a piani sfalsati	161
	SCHEDA 17 – Percorso ciclopedonale	162
	SCHEDA 18 – Uso ciclabile delle banchine	163
	SCHEDA 19 – Strade Fbis – itinerario ciclopedonale	164
	SCHEDA 20 – Pista ciclabile autonoma in bitume	165
	SCHEDA 21 – Pista ciclabile autonoma in macadam all’acqua	166
	SCHEDA 22 – Pista ciclabile autonoma in calcestruzzo drenante	167
5	IL BICIPLAN DEI CENTRI URBANI MEDIO-PICCOLI E DELLE UTI	168
5.1	Premessa	168
5.2	Le analisi	170
5.3	I percorsi in ambito urbano	175
5.3.1	Aspetti generali	175
5.3.2	Strumenti	178
5.3.2.1	Limitazione delle velocità	180
5.3.2.2	Protezione della pedonalità	180
5.3.2.3	Protezione della ciclabilità	181

5.3.2.4	Limitazione per i veicoli pesanti	182
5.3.2.5	Porte di accesso ai nuclei urbanizzati	182
5.3.2.6	Segnaletica rafforzata	182
5.3.2.7	Semaforizzazioni	183
5.3.2.8	Chicanes di ingresso	184
5.3.2.9	Pinch point	185
5.4	I percorsi in ambito extraurbano	187
5.4.1	Percorsi lungo la viabilità pubblica	187
5.4.1.1	Attraversamenti	190
5.4.2	Percorsi lungo tracciati rurali	190
5.5	Il metaprogetto	192
Appendice A: la progettazione delle chicanes		195
A.1	Riferimenti normativi	195
A.2	Riferimenti tecnici	196
A.2.1	Le “Linee Guida” della Regione Piemonte e il DETR	196
A.2.2	La normativa svizzera e tedesca	197
A.2.3	Cete (Lyon)	197
A.2.4	FGSV (Associazione tedesca di ricerca su strade e trasporti)	198
A.3	Criteri progettuali	198
A.4	Segnaletica e arredi	199
Appendice B: i semafori attuati dalla velocità (SAV)		201
B.1	Generalità	201
B.2	Criteri di installazione	201
B.3	Aspetti progettuali	202
B.3.1	SAV a “dissuasione”	202
B.3.2	SAV a “ricompensa”	203
B.3.3	Il monitoraggio	204
B.3.4	La segnaletica	204
6	IL BICIPLAN DEI CENTRI URBANI MEDIO-GRANDI	206
6.1	Le analisi territoriali e trasportistiche	208
6.1.1	Lo stato dell’arte: il sistema attuale	208
6.1.2	La domanda di trasporto: conteggi dei flussi di traffico	209
6.1.3	Analisi dell’incidentalità	211

6.2	Definizione della Rete Ciclabile Strategica	212
6.3	Il progetto della rete portante: le ciclovie	217
6.3.1	Quadro economico generale	217
6.3.2	La Mappa della rete portante	217
6.3.3	Il logo del Biciplan	220
6.4	Il progetto della rete secondaria	221
6.5	Il sistema ambientale e individuazione dei percorsi verdi	221
7	IL SISTEMA DI MONITORAGGIO	223
7.1	Monitoraggio della mobilità ciclistica	223
7.1.1	Il monitoraggio dei tassi di mobilità e della ripartizione modale	223
7.1.2	Il rilievo dell’impatto sull’utenza di nuove tratte ciclabili	223
7.1.3	Gli strumenti per il monitoraggio	224
8	BIBLIOGRAFIA	227
9	GLOSSARIO	228
	ALLEGATO 1	231
1	IL SEGNALAMENTO DEI PERCORSI CICLABILI	232
	ALLEGATO 2	235
1	LE NUOVE FORME DELLA MOBILITÀ CICLISTICA	236
1.1	La e-bike	236
1.2	Cargo bike e logistica urbana	237
2	I SERVIZI PER LA CICLABILITÀ	239
2.1	Il bike sharing	239
2.2	Sosta e ricovero	241
2.2.1	Dispositivi per la sosta diffusa	241
2.2.2	Le velostazioni	242
2.2.3	I Velopark	246
2.2.4	Gli standard urbanistici	247
2.3	Bicicletta per mobilità sociale	248
2.4	Il cicloturismo	249
2.5	La bici sportiva	250
2.5.1	Circuiti cicloamatoriali	250
2.5.2	Circuiti attrezzati di allenamento, ciclodromi, piste BMX	251
3	PROMOZIONE DELLA MOBILITÀ CICLISTICA	253

3.1	La Bikenomics come strumento di marketing	253
3.1.1	Il turismo	255
3.1.2	Commercio al dettaglio	256
3.1.3	Tempi di viaggio e congestione	257
3.1.4	Costi dell'auto	257
3.1.5	Inquinamento	258
3.1.6	Salute e benessere	258
3.1.7	Consumo di spazio	259
3.1.8	Occupazione	260
3.2	Strategie comunicative della bikenomics	262
3.2.1	Il coinvolgimento degli esercenti	263
3.2.2	Informare ed educare l'automobilista	268
3.2.3	Convincere il pendolare	269
3.3	La cultura ciclistica nelle scuole	270
3.3.1	Competenze	270
3.3.2	Motivazioni	270
3.3.3	Comportamenti	271
3.4	La bicicletta come mezzo di prevenzione e cura	273
3.5	Comunicare per la sicurezza urbana	274
3.5.1	Dal punto di vista degli automobilisti	274
3.5.2	Dal punto di vista degli autisti professionali	275
3.5.3	Dal punto di vista dei ciclisti	275
ALLEGATO 3		278
1	CONTRODEDUZIONI ALLE OSSERVAZIONI	279

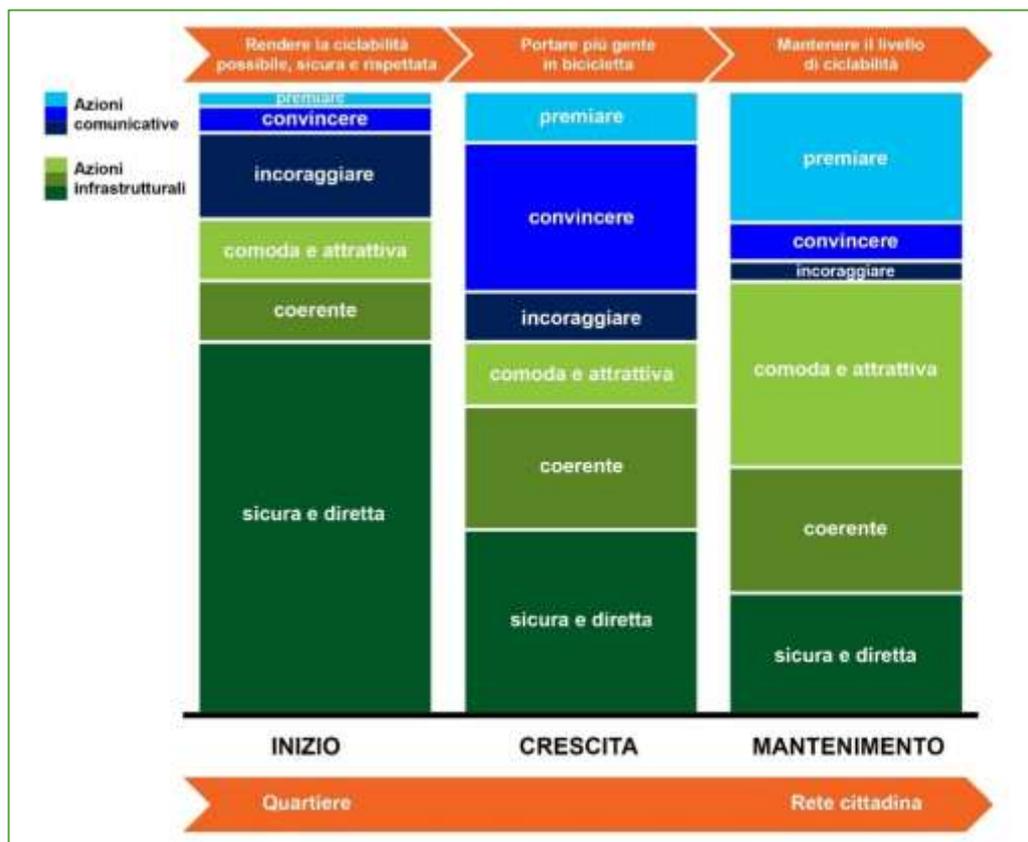
PREMESSA

Nel corso degli ultimi anni la ciclabilità è diventata praticamente ovunque un elemento centrale nelle politiche della mobilità.

Le motivazioni di questo fatto sono ampie e articolate, ma possono essere così riassunte: ogni viaggio fatto in bicicletta non solo quasi non consuma risorse (economiche, energetiche) e non impatta sull'ambiente, ma genera benessere per chi la utilizza e, attraverso la riduzione della congestione, anche per chi non la utilizza. Inoltre attrezzare e gestire la città per la mobilità ciclistica (e pedonale) rappresenta un costo per la pubblica amministrazione incomparabilmente più basso rispetto a quelli richiesti dagli altri modi di trasporto e genera benefici che vanno ben al di là della sola utenza ciclabile (e pedonale): la città amica della mobilità attiva è una città più bella, sicura e accogliente per tutti, automobilisti compresi.

È quindi evidente come, a fronte di obiettivi sempre più stringenti posti dalla questione ambientale e, di converso, di vincoli altrettanto stringenti di scarsità di risorse pubbliche, sia la ciclabilità a rappresentare -se non l'unica- certamente una delle più importanti risposte praticabili e efficaci.

Da qui il Biciplan: non solo un progetto, bensì un quadro integrato e coerente di 'azioni' di diversa natura e complessità tutte orientate a fare della bicicletta un elemento centrale delle politiche non solo della mobilità, ma anche dell'economia, del sociale, della salute, dello sport, dell'educazione; in una parola, dell'intera vita della città e dei suoi cittadini.



La composizione delle strategie per diversi gradi di evoluzione della ciclabilità urbana secondo le indicazioni di [PRESTO](#), progetto europeo sulle politiche per la ciclabilità

Le linee guida non vanno intese come l'ennesimo manuale di progettazione, dei quali la letteratura è ampiamente fornita e alla quale senza dubbio si rimanda.

Esse si concentrano invece su alcuni aspetti che si intendono modificare rispetto alla pratica corrente al fine di migliorare la funzionalità e la sicurezza delle realizzazioni e, soprattutto, adeguarle all'orizzonte obiettivo del Biciplan e della pianificazione sovraordinata che deve prevedere un aumento significativo dell'utenza attuale.

Se cioè le modalità con le quali si è sino a ieri operato potevano essere considerate come rispondenti alle esigenze di protezione e promozione di una componente del traffico relativamente modesta, oggi occorre operarne una profonda revisione al fine di garantire livelli prestazionali e di sicurezza decisamente più adeguati.

Obiettivo del presente documento è proporre una serie di 'azioni' sia materiali che immateriali, in parte destinate a rendere più agevole e sicura la presenza dei ciclisti nei comuni e nelle aree di interesse sovracomunale e in parte mirate ad ampliare il numero dei ciclisti stessi e a rafforzare le dimensioni e il valore dell'indotto connesso all'uso della bicicletta secondo diversi punti di vista: individuale, collettivo, della pubblica amministrazione, degli attori economici e sociali.

Si tratta di indicazioni generali di orientamento progettuale che, al solito, devono poi trovare nella specificità di ciascun contesto le necessarie flessibilità e aggiustamenti applicativi.



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

Assessorato alle infrastrutture e territorio

Biciplan

Linee guida



PARTE I

PIANIFICARE LA MOBILITA' CICLISTICA



1 LA DOCUMENTAZIONE TECNICA E NORMATIVA DI SETTORE

In Italia le leggi di riferimento per la realizzazione di percorsi ciclabili sono state sino ad ora la legge del 28 giugno 1991 n. 208 “Interventi per la realizzazione di itinerari ciclabili e pedonali nelle aree urbane” e le norme CNR, nonché la legge del 19 ottobre 1998 n. 366 “Norme per il finanziamento della mobilità ciclistica” e il DM 557/1999 “Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”.

A livello nazionale, un’importante novità riguarda l’approvazione della legge del 11 gennaio 2018 n. 2 “Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica” che per la prima volta in Italia assegna allo Stato e al MIT, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, il compito di sviluppare la mobilità in bicicletta che assume così pari dignità in città, in periferia e nei percorsi turistici, rispetto agli altri mezzi e guida il cambiamento verso la mobilità attiva.

L’obiettivo principale della nuova legge è quello di promuovere l’uso della bicicletta sia come mezzo di trasporto quotidiano sia per le attività turistiche e ricreative, al fine di migliorare l’efficienza, la sicurezza e la sostenibilità della mobilità urbana, tutelare il patrimonio naturale e ambientale e ridurre gli effetti negativi della mobilità in relazione alla salute e al consumo di suolo. Inoltre, la legge punta a valorizzare il territorio e i beni culturali, accrescere e sviluppare l’attività turistica, in coerenza con il Piano Strategico del turismo, con il Piano straordinario della mobilità turistica e con la legge per la promozione delle ferrovie turistiche.

A livello regionale, la novità riguarda l’approvazione della legge del 23 febbraio 2018 n. 8 “Interventi per la promozione della nuova mobilità ciclistica sicura e diffusa” che al fine di migliorare la qualità della vita e della salute della collettività, la tutela dell’ambiente e del paesaggio, nell’ambito delle politiche per lo sviluppo della mobilità sostenibile e di una Rete per la Mobilità Lenta (REMOL), promuove la mobilità ciclistica urbana ed extraurbana e la realizzazione del Sistema della Ciclabilità Diffusa sul territorio regionale (SICID), che integra le infrastrutture ciclabili e i servizi per la mobilità ciclistica, in sicurezza e in continuità sull’intero territorio regionale.

Nei due capitoli che seguono si riportano e si commentano i punti salienti delle due leggi utili per la predisposizione delle linee guida per la redazione dei Biciplan nei Comuni e negli ambiti di interesse intercomunale (UTI).

Nell’ultimo capitolo si propone un confronto tra le due leggi per evidenziare gli elementi comuni e uniformare la terminologia in esse contenuta.

1.1 LEGGE NAZIONALE N° 2/2018

ART. 1 - OGGETTO E FINALITÀ

Le finalità della legge n. 2/2018 “Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica” sono quelle di *“promuovere l’uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative, al fine di migliorare l’efficienza, la sicurezza e la sostenibilità della mobilità urbana, tutelare il patrimonio naturale e ambientale, ridurre gli effetti negativi della mobilità in relazione alla salute e al consumo di suolo, valorizzare il territorio e i beni culturali, accrescere e sviluppare l’attività turistica, in coerenza con il piano strategico di sviluppo del turismo in Italia, con il piano straordinario della mobilità turistica e secondo quanto previsto dalla legge 9 agosto 2017, n. 128, in materia di ferrovie turistiche.”*

Come sottolineato in varie occasioni pubbliche dal promulgatore di tale legge, l’onorevole Paolo Gandolfi, il fine di *“...migliorare l’efficienza, la sicurezza e la sostenibilità della mobilità...”* pone i progettisti ed i tecnici che si occupano dello sviluppo della mobilità ciclistica urbana ed extraurbana nella posizione di dovere –e di potere- adottare anche soluzioni innovative, in quanto non previste dal CdS e/o dalla normativa tecnica¹, se è dimostrato con evidenza tale fine.

ART. 2 - DEFINIZIONI

In tale articolo sono riportate le definizioni utili per la pianificazione degli itinerari ciclabili, riportati integralmente nella tabella seguente.

Ciclovia	itinerario che consenta il transito delle biciclette nelle due direzioni, dotato di diversi livelli di protezione determinati da provvedimenti o da infrastrutture che rendono la percorrenza ciclistica più agevole e sicura
Rete cicloviaria	l’insieme di diverse ciclovie o di segmenti di ciclovie raccordati tra loro, descritti, segnalati e legittimamente percorribili dal ciclista senza soluzione di continuità
Via verde ciclabile o Greenway	pista o strada ciclabile in sede propria sulla quale non è consentito il traffico motorizzato
Sentiero ciclabile o percorso natura	itinerario in parchi e zone protette, sulle sponde di fiumi o in ambiti rurali, anche senza particolari caratteristiche costruttive, dove è ammessa la circolazione delle biciclette
Strada senza traffico	Strada con traffico motorizzato inferiore alla media di cinquanta veicoli al giorno calcolata su base annua
Strada a basso traffico	strada con traffico motorizzato inferiore alla media di cinquecento veicoli al giorno calcolata su base annua senza punte superiori a cinquanta veicoli all’ora

¹ Tale necessità deriva dal mancato adeguamento della normativa italiana alle specifiche e sempre più stringenti esigenze poste dalla ciclabilità e, più in generale, dal contrasto all’incidentalità stradale. Ciò in particolare comporta che molti strumenti comunemente adottati in altri paesi, in Italia non sono ancora previsti.

Strada 30	strada urbana o extraurbana sottoposta al limite di velocità di 30 chilometri orari o a un limite inferiore (segnalata con le modalità stabilite dall'articolo 135, comma 14, del regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495); è considerata «strada 30» anche la strada extraurbana con sezione della carreggiata non inferiore a tre metri riservata ai veicoli non a motore, eccetto quelli autorizzati, e sottoposta al limite di velocità di 30 chilometri orari
------------------	---

Si ritiene importante riportare di seguito l'articolo 135 comma 14 a cui si fa riferimento per quanto riguarda le "Strade 30": *"Il segnale zona a traffico limitato (fig. II.322/a) indica l'inizio dell'area in cui l'accesso e la circolazione sono limitati nel tempo o a particolari categorie di veicoli. All'uscita viene posto il segnale fine zona a traffico limitato (fig. II.322/b). Con lo stesso segnale sono indicate le zone di particolare rilevanza urbanistica di cui all'art. 7, comma 8, del codice. Il segnale zona a velocità limitata (fig. II.323/a) indica l'inizio di un'area nella quale non è consentito superare la velocità indicata nel cartello. All'uscita viene posto il segnale fine zona a velocità limitata (fig. II.323/b)."*

Nel comma 2 dello stesso articolo viene specificato quali itinerari sono qualificati come *ciclovie*, con riferimento ai parametri di traffico e sicurezza:

Le piste o corsie ciclabili	Come definite dall'articolo 3, comma 1, numero 39), del codice della strada, di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e dall'articolo 140, comma 7, del regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495
Gli itinerari ciclopedonali	Come definiti dall'articolo 2, comma 3, lettera F -bis, del codice della strada, di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285
Le vie verdi ciclabili	Pista o strada ciclabile in sede propria sulla quale non è consentito il traffico motorizzato
Sentiero ciclabile o percorso natura	Itinerario in parchi e zone protette, sulle sponde di fiumi o in ambiti rurali, anche senza particolari caratteristiche costruttive, dove è ammessa la circolazione delle biciclette
Strada senza traffico	Strada con traffico motorizzato inferiore alla media di cinquanta veicoli al giorno calcolata su base annua
Strada a basso traffico	Strada con traffico motorizzato inferiore alla media di cinquecento veicoli al giorno calcolata su base annua senza punte superiori a cinquanta veicoli all'ora
Strada 30	Strada urbana o extraurbana sottoposta al limite di velocità di 30 chilometri orari o a un limite inferiore (segnalata con le modalità stabilite dall'articolo 135, comma 14, del regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495); è considerata «strada 30» anche la strada extraurbana con sezione della carreggiata non inferiore a tre metri riservata ai veicoli non a motore, eccetto quelli autorizzati, e sottoposta al limite di velocità di 30 chilometri orari
Le aree pedonali	Come definite dall'articolo 3, comma 1, numero 2), del codice della strada, di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285

Le Zone a Traffico Limitato	Come definite dall'articolo 3, comma 1, numero 54), del codice della strada, di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285
Le zone residenziali	come definite dall'articolo 3, comma 1, numero 54), del codice della strada, di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285

Si tratta di una chiara ed importante evoluzione rispetto alla normativa precedente, consentendo di inserire all'interno della rete dei percorsi ciclabili anche le strade moderate e a basso traffico dove non sia possibile realizzare una vera e propria pista ciclabile.

ART. 3 - PIANO GENERALE DELLA MOBILITÀ CICLISTICA

Ai fini della predisposizione delle linee guida per la redazione dei Biciplan nei Comuni e negli ambiti di interesse intercomunale (UTI), i punti più significativi di tale articolo sono i seguenti:

- ✓ il Piano generale della mobilità ciclistica prevede due specifici settori di intervento:
 - sviluppo della mobilità ciclistica in ambito urbano e metropolitano;
 - sviluppo della mobilità ciclistica su percorsi definiti a livello regionale, nazionale ed europeo;
- ✓ la definizione delle azioni necessarie a sostenere lo sviluppo della mobilità ciclistica in ambito urbano, con particolare riferimento alla sicurezza dei ciclisti e all'interscambio modale tra la mobilità ciclistica, il trasporto ferroviario e il trasporto pubblico locale.

Da sottolineare l'accento posto sul tema della sicurezza dei ciclisti, elemento fondamentale per un concreto ed effettivo sviluppo della mobilità ciclistica nei comuni e negli ambiti di interesse intercomunale (UTI).

ART. 4 - RETE CICLABILE NAZIONALE "BICITALIA"

Nella redazione dei Biciplan nei Comuni e negli ambiti di interesse intercomunale (UTI) si deve tener presente la necessità di integrazione con la rete "Bicitalia", sia per quanto riguarda lo sviluppo delle piste ciclabili che per le vie verdi ciclabili o greenway, anche attraverso la realizzazione di aree pedonali e zone a traffico limitato, nonché attraverso l'adozione di provvedimenti di moderazione del traffico.

ART. 5 - PIANI REGIONALI DELLA MOBILITÀ CICLISTICA

I Biciplan dei Comuni e degli ambiti di interesse intercomunale (UTI) saranno parte integrante del Piano regionale della mobilità ciclistica e potranno proporre integrazioni o modifiche della rete "Bicitalia".

Il Piano regionale della mobilità ciclistica definisce gli indirizzi relativi alla predisposizione delle reti ciclabili urbane ed extraurbane, delle aree di sosta delle biciclette, dei provvedimenti relativi alla sicurezza dei pedoni e dei ciclisti, nonché gli interventi necessari a favorire l'uso della bicicletta nelle aree urbane, diventando quindi un riferimento fondamentale per la predisposizione delle linee guida per la redazione dei Biciplan nei Comuni e negli ambiti di interesse intercomunale (UTI).

Tali indirizzi dovranno inoltre essere recepiti negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, nei regolamenti edilizi e negli interventi di costruzione o ristrutturazione degli edifici pubblici, con particolare riferimento a quelli scolastici.

ART. 6 - BICIPLAN

Si tratta ovviamente dell'articolo più importante della legge n. 2/2018 ai fini della predisposizione delle linee guida per la redazione dei Biciplan nei Comuni e negli ambiti di interesse intercomunale (UTI).

Il comma 1 definisce il "Biciplan" come Piano urbano della mobilità ciclistica quale piano di settore dei Piani urbani della mobilità sostenibile (PUMS), finalizzato "a definire gli obiettivi, le strategie e le azioni necessari a promuovere e intensificare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative e a migliorare la sicurezza dei ciclisti e dei pedoni."

Nel comma 2 vengono definite in maniera specifica, per la prima volta nella normativa italiana, gli interventi e le azioni di cui il Biciplan si deve occupare. Data l'importanza delle definizioni, si riporta di seguito integralmente il comma in oggetto.

I Biciplan definiscono:

- a) la rete degli itinerari ciclabili prioritari o delle ciclovie del territorio comunale destinata all'attraversamento e al collegamento tra le parti della città lungo le principali direttrici di traffico, con infrastrutture capaci, dirette e sicure, nonché gli obiettivi programmatici concernenti la realizzazione di tali infrastrutture;*
- b) la rete secondaria dei percorsi ciclabili all'interno dei quartieri e dei centri abitati;*
- c) la rete delle vie verdi ciclabili, destinata a connettere le aree verdi e i parchi della città, le aree rurali e le aste fluviali del territorio comunale e le stesse con le reti di cui alle lettere a) e b);*
- d) gli interventi volti alla realizzazione delle reti di cui alle lettere a) e c) in coerenza con le previsioni dei piani di settore sovraordinati;*
- e) il raccordo tra le reti e gli interventi definiti nelle lettere precedenti e le zone a priorità ciclabile, le isole ambientali, le strade 30, le aree pedonali, le zone residenziali e le zone a traffico limitato;*
- f) gli interventi che possono essere realizzati sui principali nodi di interferenza con il traffico autoveicolare, sui punti della rete stradale più pericolosi per i pedoni e i ciclisti e sui punti di attraversamento di infrastrutture ferroviarie o autostradali;*
- g) gli obiettivi da conseguire nel territorio del comune o della città metropolitana, nel triennio di riferimento, relativamente all'uso della bicicletta come mezzo di trasporto, alla sicurezza della mobilità ciclistica e alla ripartizione modale;*
- h) eventuali azioni per incentivare l'uso della bicicletta negli spostamenti casa-scuola e casa-lavoro;*
- i) gli interventi finalizzati a favorire l'integrazione della mobilità ciclistica con i servizi di trasporto pubblico urbano, regionale e nazionale;*
- l) le azioni finalizzate a migliorare la sicurezza dei ciclisti;*
- m) le azioni finalizzate a contrastare il furto delle biciclette;*
- n) eventuali azioni utili a estendere gli spazi destinati alla sosta delle biciclette prioritariamente in prossimità degli edifici scolastici e di quelli adibiti a pubbliche funzioni nonché in prossimità dei principali nodi di interscambio modale e a diffondere l'utilizzo di servizi di condivisione delle biciclette (bike-sharing);*
- o) le tipologie di servizi di trasporto di merci o persone che possono essere effettuati con velocipedi e biciclette;*
- p) eventuali attività di promozione e di educazione alla mobilità sostenibile;*

- q) *il programma finanziario triennale di attuazione degli interventi definiti dal piano stesso nel rispetto del quadro finanziario di cui all'articolo 3, comma 3, lettera e), e dei suoi eventuali aggiornamenti.*

L'elenco evidenzia il fatto che un Biciplan non deve semplicemente occuparsi di percorsi ciclabili ma di tutte le azioni necessarie per implementare l'utenza ciclabile, con particolare attenzione alla sicurezza e alla risoluzione dei nodi di interferenza con il traffico autoveicolare.

ART. 7 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER LE CITTÀ METROPOLITANE E PER LE PROVINCE

Ai fini della predisposizione delle linee guida per la redazione dei Biciplan nei Comuni e negli ambiti di interesse intercomunale (UTI), l'articolo in oggetto evidenzia che le città metropolitane e le province individuano la rete ciclabile e ciclopedonale nel territorio di competenza, in attuazione e a integrazione della rete di livello regionale e in corrispondenza con le reti individuate nei Biciplan.

ART. 8 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER I COMUNI

L'articolo fa specifico riferimento:

- alle "velostazioni", ossia centri per il deposito custodito di biciclette, l'assistenza tecnica e l'eventuale servizio di noleggio, che i comuni possono prevedere in prossimità di aeroporti, di stazioni ferroviarie, di autostazioni, di stazioni metropolitane e di stazioni di mezzi di trasporto marittimi, fluviali e lacustri;
- alle misure finalizzate alla realizzazione di spazi comuni e attrezzati per il deposito di biciclette negli edifici adibiti a residenza e ad attività terziarie o produttive e nelle strutture pubbliche.

È importante sottolineare come sia in sede di attuazione degli strumenti urbanistici che i comuni stabiliscono i parametri di dotazione di stalli per le biciclette destinati ad uso pubblico e ad uso pertinenziale.

ART. 9 - MODIFICA ALL'ARTICOLO 1 DEL CODICE DELLA STRADA, IN MATERIA DI PRINCIPI GENERALI

Le modifiche utili ai fini della predisposizione delle linee guida per la redazione dei Biciplan nei Comuni e negli ambiti di interesse intercomunale (UTI) riguardano il trasporto delle biciclette sugli autobus.

L'articolo in oggetto prevede che *"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, e che tale struttura può sporgere longitudinalmente dalla parte anteriore fino ad un massimo di 80 cm dalla sagoma propria del mezzo"*

ART. 11 - RELAZIONE ANNUALE SULLA MOBILITÀ CICLISTICA

Per quanto riguarda i Comuni e gli ambiti di interesse intercomunale (UTI), essi dovranno evidenziare i risultati conseguiti nell'incremento della mobilità ciclistica, nella riduzione del traffico automobilistico, dell'inquinamento atmosferico e dei sinistri e danni agli utenti della strada, nonché nel rafforzamento della sicurezza della mobilità ciclistica e lo stato di attuazione dell'integrazione modale tra la bicicletta e gli altri mezzi di trasporto locale e regionale.

1.2 LEGGE REGIONALE N° 8/2018

CAPO I - PRINCIPI E FINALITÀ

ART. 1 - FINALITÀ

Le finalità della legge n. 8/2018 “Interventi per la promozione della nuova mobilità ciclistica sicura e diffusa” sono quelle di *“migliorare la qualità della vita e della salute della collettività, la tutela dell’ambiente e del paesaggio, nell’ambito delle politiche per lo sviluppo della mobilità sostenibile e di una Rete per la mobilità lenta (REMOL)”* e di *“promuove la mobilità ciclistica urbana ed extraurbana e la realizzazione del Sistema della ciclabilità diffusa sul territorio regionale, di seguito denominata SICID. Il SICID integra le infrastrutture ciclabili e i servizi per la mobilità ciclistica, in sicurezza e in continuità sull’intero territorio regionale.”*

ART. 2 - OBIETTIVI

Gli obiettivi per la redazione dei Biciplan nei comuni e negli ambiti di interesse intercomunale (UTI) sono definiti dalla Regione.

Si riporta di seguito l’intero articolo in considerazione dell’importanza degli argomenti trattati e dei riferimenti di cui dovranno tenere conto i Biciplan.

“La Regione persegue l’obiettivo di incrementare l’utilizzo della bicicletta quale mezzo di trasporto sia incrementando i flussi cicloturistici che interessano la regione, sia trasferendo su bicicletta gli spostamenti pendolari che avvengono particolarmente in aree urbane e periurbane e tra capoluoghi e frazioni, mediante interventi e azioni volte a favorire spostamenti quotidiani, casa-scuola e casa-lavoro, contenendo così l’impatto ambientale e promuovendo nuovi stili di vita e di mobilità attiva, anche nell’ottica della prevenzione della salute della collettività e di una miglior fruizione del territorio.

L’incentivazione della mobilità ciclistica è attuata:

- *sia attraverso azioni di sensibilizzazione atte a far crescere la domanda, da attivarsi presso le istituzioni scolastiche, nonché presso ogni altra associazione o Ente possa ritenersi utile per la diffusione di una nuova cultura della mobilità;*
- *sia attraverso interventi infrastrutturali, quali a esempio quelli di nuova realizzazione, di recupero e riqualificazione, di moderazione del traffico, di messa in sicurezza delle intersezioni, atti a migliorare e incrementare l’offerta a favore della mobilità ciclistica con una fruizione in sicurezza della rete e per una efficace ripartizione modale degli spostamenti.*

L’insieme degli interventi e azioni è volto a riordinare e riqualificare le infrastrutture e i servizi esistenti, collegando le tratte spezzate, i singoli centri urbani con le aree periurbane ed extraurbane, le destinazioni turistiche regionali, con attenzione alle risorse naturali e paesaggistiche del territorio, effettuando l’integrazione delle reti ciclabili locali con la Rete delle ciclovie di interesse regionale e connettendo tali reti con i sistemi di trasporto pubblico locale, regionale, nazionale ed europeo.”

CAPO II - IL SISTEMA DELLE RETI CICLABILI

ART. 3 - LE RETI CICLABILI

Il *Sistema della ciclabilità diffusa (SICID)* è costituito dalla Rete delle ciclovie di interesse regionale (RECIR), dalle Reti ciclabili delle Unioni territoriali intercomunali e dalle Reti ciclabili dei Comuni e degli altri soggetti istituzionali, e deve essere coerente con la Rete ciclabile nazionale “Bicitalia” e con la rete ciclabile transeuropea “EuroVelo”.

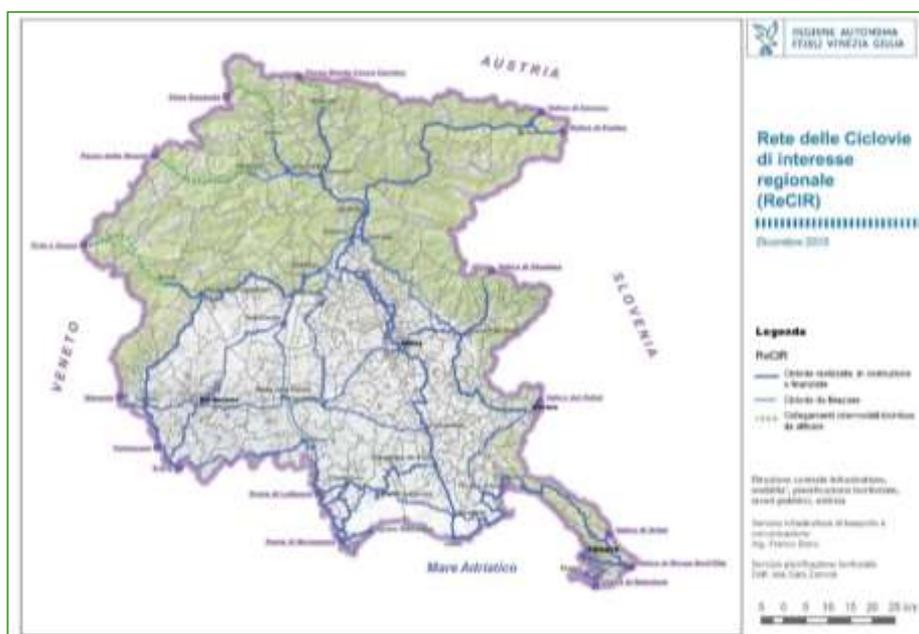
Tali reti devono concorrere “al raggiungimento degli obiettivi di efficientamento dei sistemi di trasporto, della diminuzione dei tempi di spostamento, dell’abbattimento dei livelli d’inquinamento, della riqualificazione del territorio e della valorizzazione del paesaggio”, in coerenza con gli articoli 1 e 2 della suddetta legge.

Il comma 4 specifica che “gli itinerari ciclabili s’identificano con i percorsi stradali utilizzabili dai ciclisti, sia in sede riservata, pista ciclabile in sede propria o su corsia riservata, sia in sede a uso promiscuo con pedoni, percorso pedonale e ciclabile, o con veicoli a motore, su carreggiata stradale”, ai sensi dell’art.1 del DM557.

Come visto in precedenza, la nuova legge nazionale n. 2/2018 definisce come itinerari ciclabili ulteriori percorsi, come ad esempio le strade senza traffico o a basso traffico e le strade 30, superando di fatto le definizioni del DM557. Un confronto specifico tra le definizioni viene riportato nel capito seguente (cap. 1.3).

ART. 4 - LA RETE DELLE CICLOVIE DI INTERESSE REGIONALE - RECIR

La Delibera n° 2614/2015 della Regione Friuli-Venezia-Giulia prevede che l’individuazione della “Rete delle Ciclovie di Interesse Regionale (Re.C.I.R.)”, costituita dagli “itinerari ciclabili di prioritario interesse regionale” di cui all’art. 7 bis, comma 3 della legge regionale 21 aprile 1993, n. 14, è aggiornata come individuato dalla Tavola-schema grafico, allegato A riportato di seguito, e dalla correlata Tabella, allegato B, costituenti parti integranti e sostanziali alla presente deliberazione.”



Ai fini della predisposizione delle linee guida per la redazione dei Biciplan nei Comuni e negli ambiti di interesse intercomunale, l'articolo non riporta indicazioni utili.

ART. 5 - LA RETE CICLABILE DELL'UNIONE TERRITORIALE INTERCOMUNALE - RECIU

“La Rete ciclabile dell'Unione territoriale intercomunale (RECIU) è parte integrante del sistema stradale di competenza dell'Unione territoriale intercomunale ed è costituita dagli itinerari ciclabili di collegamento tra origini e destinazioni di Comuni diversi appartenenti al territorio di competenza dell'Unione territoriale intercomunale e dagli ulteriori tratti di collegamento con le reti delle Unioni territoriali intercomunali confinanti non compresi nella RECIR.”

Tale rete è realizzata e gestita dai Comuni anche in forma associata.

ART. 6 - LA RETE CICLABILE COMUNALE - RECIC

“La Rete ciclabile comunale (RECIC) è parte integrante del sistema stradale comunale ed è costituita dagli itinerari ciclabili di collegamento tra origini e destinazioni interne al territorio comunale.”

Tale rete è realizzata e gestita direttamente dal Comune ovvero, previa convenzione, tramite le strutture dell'ambito di interesse intercomunale (UTI) di riferimento.

CAPO III – LA PIANIFICAZIONE DELLE RETI CICLABILI

ART. 7 - IL PIANO REGIONALE DELLA MOBILITÀ CICLISTICA - PREMOCI

“La Regione predispone e approva il Piano regionale della mobilità ciclistica (PREMOCI), in coerenza con la legge 11 gennaio 2018, n.2 e con gli obiettivi del Piano regionale delle infrastrutture di trasporto, della mobilità delle merci e della logistica.”

Il PREMOCI è sovraordinato ai Piani della mobilità ciclistica delle UTI e ai Piani della mobilità ciclistica comunali.

Il comma 3 definisce le parti infrastrutturali e le strategie da attuare nell'ambito del PREMOCI. Di seguito si riportano quelle che riguardano più direttamente l'oggetto del presente lavoro:

- definire le linee guida per la realizzazione e l'adeguamento delle piste ciclabili;
- definire le linee guida per la realizzazione degli itinerari ciclabili;
- definire le norme e le linee guida per la realizzazione dei parcheggi per biciclette, pubblici e privati e dei sistemi per il monitoraggio del traffico ciclistico;
- individuare e programmare le azioni per la promozione e l'incentivazione dell'utilizzo della bicicletta quale mezzo di trasporto quotidiano;
- individuare i criteri di priorità per la programmazione e la realizzazione degli interventi
- definire le linee d'indirizzo per i piani sottordinati;
- individuare la metodologia per la quantificazione della ripartizione modale degli spostamenti, con particolare riguardo agli spostamenti in bicicletta.

ART. 8 - IL PIANO DELLA MOBILITÀ CICLISTICA DELL'UNIONE TERRITORIALE INTERCOMUNALE - BICIPLAN UTI

“Le Unioni territoriali intercomunali, in coerenza con gli obiettivi del Piano regionale delle infrastrutture di trasporto, della mobilità delle merci e della logistica e del Piano regionale della mobilità ciclistica (PREMOCI), predispongono il Piano della mobilità ciclistica dell'Unione territoriale intercomunale (Biciplan UTI).”

“Il Biciplan UTI acquisisce, organizza e integra, in un'ottica intercomunale, le previsioni degli strumenti di programmazione comunale e intercomunale già disponibili e finalizzati allo sviluppo della mobilità ciclistica sul territorio di competenza dell'UTI.”

Il comma 3 definisce le analisi e le parti infrastrutturali e di programmazione da attuare nell'ambito del Biciplan delle UTI, ed in particolare:

- a) una parte di analisi che individua:
 - *l'analisi della domanda potenziale;*
 - *l'analisi dell'incidentalità legata alla mobilità ciclistica per l'individuazione delle possibili soluzioni per la loro riduzione ed eliminazione;*
- b) una parte infrastrutturale che individua:
 - *il grafo della Rete ciclabile dell'Unione territoriale intercomunale (RECIU) di cui all'articolo 5 e le sue caratteristiche, i centri attrattori dell'area sottesa, con particolare riferimento a scuole, uffici pubblici, ospedali, aziende e gli altri centri attrattori di spostamenti pendolari sistematici;*
 - *i poli intermodali e i punti d'interscambio tra trasporto pubblico locale e bicicletta;*
 - *le aree per la sosta attrezzata delle biciclette;*
 - *i punti di monitoraggio dei flussi ciclistici;*
 - *gli itinerari principali di collegamento con i poli attrattori e la definizione delle priorità d'intervento;*
- c) una parte programmatica che individua il programma degli interventi prioritari per il completamento della rete ciclabile, specificando:
 - *i costi degli interventi e le fonti di finanziamento, pubbliche, private o miste, che si intendono attivare per la loro realizzazione;*
 - *i soggetti pubblici e privati coinvolti nella realizzazione del progetto;*
 - *i tempi previsti per la realizzazione;*
 - *gli interventi di manutenzione da garantire.*

Tale elenco è integrato e maggiormente dettagliato nel **capitolo 5** del presente documento.

Da evidenziare che *“il Biciplan UTI viene approvato dall'Unione territoriale intercomunale, previo parere del Servizio regionale competente in materia di infrastrutture stradali, e viene recepito, per gli aspetti sovracomunali, dai Biciplan dei Comuni territorialmente interessati.”*

ART. 9 - IL PIANO DELLA MOBILITÀ CICLISTICA COMUNALE - BICIPLAN

“I Comuni predispongono il Piano della mobilità ciclistica comunale (Biciplan) in coerenza con la legge 2/2018, con gli obiettivi del Piano regionale delle infrastrutture di trasporto, della mobilità delle merci e della logistica, e del Piano regionale della mobilità ciclistica (PREMOCI). Il Biciplan è un Piano comunale di settore, assoggettato al parere del Servizio regionale competente in materia di infrastrutture stradali. Il Biciplan diventa parte integrante del Piano urbano del traffico (PUT) e del Piano urbano della mobilità sostenibile (PUMS), se tali Piani sono predisposti dal Comune.”

Il Biciplan comunale contiene quanto previsto dal comma 3 del precedente articolo ed è anch'esso integrato e maggiormente dettagliato nel **capitolo 6** del presente documento.

L'articolo riprende inoltre l'articolo 8, comma 4, della legge 2/2018, per il quale *“i Comuni prevedono nei regolamenti edilizi misure finalizzate alla realizzazione di spazi comuni e attrezzati per il deposito di biciclette negli edifici adibiti a residenza e ad attività terziarie o produttive e nelle strutture pubbliche.”*

CAPO IV - AZIONI E INTERVENTI PER LA PROMOZIONE E LO SVILUPPO DELLA MOBILITA' CICLISTICA

ART. 10 - TIPOLOGIA DI AZIONI E INTERVENTI

Nel comma 2 vengono definite le azioni prioritarie (le misure e le iniziative, formative e informative, per lo sviluppo e la promozione della mobilità ciclistica) che nello specifico riguardano:

- a) *le iniziative volte alla promozione dell'uso della bicicletta rivolte principalmente ai bambini e ai ragazzi in età scolare, nonché alla realizzazione di conferenze e attività culturali atte a favorire la cultura della bicicletta come mezzo di trasporto non inquinante e salutistico;*
- b) *la promozione di accordi, progetti pilota, intese con enti locali e aziende per favorire il trasferimento su bicicletta degli spostamenti pendolari casa-scuola e casa-lavoro, anche dei dipendenti pubblici;*
- c) *lo sviluppo di servizi di biciclette a noleggio e di bike sharing, contribuendo allo sviluppo di un sistema bike-sharing regionale;*
- d) *le azioni per agevolare il trasporto delle biciclette sui mezzi pubblici anche in funzione di miglioramento della fruizione turistica dei territori;*
- e) *l'implementazione e sistematizzazione della mappatura delle reti ciclabili all'interno del Sistema informativo stradale;*
- f) *il monitoraggio e la gestione del SICID anche in collaborazione con le associazioni che promuovono l'uso della bicicletta a livello regionale e nazionale o con soggetti privati, previa convenzione;*
- g) *l'individuazione degli interventi prioritari per lo sviluppo della viabilità e mobilità ciclistica tra quelli previsti dalle intese per lo sviluppo di cui all'articolo 7 della legge regionale 17 luglio 2015, n. 18 (La disciplina della finanza locale del Friuli Venezia Giulia, nonché modifiche a disposizioni delle leggi regionali 19/2013, 9/2009 e 26/2014 concernenti gli enti locali);*
- h) *la promozione dello spostamento delle merci in ambito urbano con cargo-bike tradizionali o a pedalata assistita;*
- i) *l'individuazione delle azioni per contrastare il furto delle biciclette.*

Nel comma 3 vengono definitivi gli interventi infrastrutturali prioritari (la progettazione, la realizzazione e l'adeguamento delle infrastrutture ciclabili e dei servizi a esse funzionali) che nello specifico riguardano:

- a) *le opere necessarie a garantire la continuità degli itinerari ciclabili e ciclopedonali;*
- b) *la messa in sicurezza dei tratti promiscui lungo direttrici a elevato traffico motorizzato;*
- c) *la risoluzione dei punti critici della viabilità che vedono il coinvolgimento in incidenti di ciclisti; i punti critici vengono individuati sulla base dei dati d'incidentalità del Centro regionale di monitoraggio della sicurezza stradale (CRMSS);*
- d) *il collegamento delle direttrici ciclabili principali con le aree scolastiche, i poli industriali, artigianali e commerciali, i poli d'interesse culturale, naturalistico, paesaggistico e turistico, le sedi di enti pubblici;*
- e) *la realizzazione di poli d'interscambio modale tra la bicicletta e gli altri mezzi di trasporto e l'incremento dei sistemi per il trasporto delle biciclette sui mezzi pubblici anche in funzione di miglioramento della fruizione turistica dei territori;*
- f) *la realizzazione di strutture adibite alla sosta delle biciclette lungo gli itinerari e in corrispondenza dei punti di destinazione e dei punti d'interscambio modale; tali strutture devono essere in quantità corrispondente all'utenza reale e alle sue previsioni di crescita, ampiamente diffuse sul territorio e dotate di strumentazione idonea antitaccheggio;*
- g) *gli interventi di recupero a fini ciclabili di strade arginali, tratturi, tratti di viabilità dismessa o declassata, ponti e altri manufatti stradali dismessi, sedimi ferroviari dismessi, tratti di viabilità forestale e militare, strade di servizio di opere di bonifica, di acquedotti, eccetera;*
- h) *il recupero e la conservazione delle stazioni e dei caselli ferroviari e delle case cantoniere insistenti sulle reti ciclabili che, mediante specifico adeguamento funzionale, possono essere destinati a strutture ricettive e di assistenza o a punti di ristoro specializzati per l'ospitalità dei cicloturisti;*
- i) *la fornitura e la posa in opera di segnaletica, verticale e orizzontale, specializzata per il traffico ciclistico e omogenea sull'intera SICID;*
- j) *la fornitura e l'installazione di tecnologie intelligenti per il monitoraggio dei flussi ciclistici e per la loro gestione in modo innovativo.*

ART. 11 - AZIONI E INTERVENTI DELLA REGIONE

La Regione dà attuazione al Piano regionale della mobilità ciclistica (PREMOCI) di cui all'articolo 7 attraverso il finanziamento delle azioni e degli interventi ivi contenuti.

ART. 12 – STATI GENERALI SULLA MOBILITÀ CICLISTICA

La Giunta regionale, con cadenza almeno biennale e con modalità di volta in volta determinate, indice gli Stati generali sulla mobilità ciclistica quale momento di partecipazione e di confronto consultivo e propositivo tra le istituzioni e i soggetti operanti nel settore, al fine di favorire la cultura della mobilità ciclistica e lenta, la riduzione dell'inquinamento, la promozione degli stili di vita e della salute attiva.

ART. 13 - AZIONI PER L'IMPLEMENTAZIONE DELLA BANCA DATI DELLE RETI CICLABILI NEL SISTEMA INFORMATIVO STRADALE

Ai fini della completezza e dell'aggiornamento delle informazioni contenute nella banca dati delle reti ciclabili, le Unioni territoriali intercomunali, i Comuni e gli altri enti che progettano e realizzano tratti di itinerari ciclabili inviano al Servizio regionale competente in materia di infrastrutture stradali i files GIS relativi ai progetti definitivi che vengono approvati.

ART. 14 - FINANZIAMENTI

La Regione finanzia la redazione dei Piani di cui agli articoli 8 e 9 e le azioni e interventi di cui all'articolo 10, previa richiesta da parte dell'ente.

In attesa dell'entrata in vigore dei Piani di cui agli articoli 8 e 9 la Regione finanzia le UTI e i Comuni per la realizzazione degli interventi di cui all'articolo 10, comma 3, lettere c) e d), e degli interventi di completamento e messa in sicurezza dei tronchi della RECIR di attraversamento urbano.

ART. 15 - AZIONI E INTERVENTI DELLA REGIONE NELLE MORE DELL'APPROVAZIONE DEL PIANO REGIONALE DELLA MOBILITÀ CICLISTICA

Nelle more dell'approvazione del Piano regionale della mobilità ciclistica di cui all'articolo 7 e in relazione agli itinerari ciclabili di prioritario interesse regionale individuati come previsto dall'articolo 4, comma 3, la Regione finanzia prioritariamente:

- a) gli interventi volti a completare e a mettere in sicurezza la RECIR;
- b) gli interventi di cui all'articolo 10, comma 3, lettera d) (*il collegamento delle direttrici ciclabili principali con le aree scolastiche, i poli industriali, artigianali e commerciali, i poli d'interesse culturale, naturalistico, paesaggistico e turistico, le sedi di enti pubblici*);
- c) le azioni di cui all'articolo 10, comma 2, lettera b) (*la promozione di accordi, progetti pilota, intese con enti locali e aziende per favorire il trasferimento su bicicletta degli spostamenti pendolari casa-scuola e casa-lavoro, anche dei dipendenti pubblici*).

Negli edifici di edilizia residenziale pubblica è fatto obbligo all'Ente gestore di individuare gli spazi comuni in cui consentire il deposito di biciclette che, ove possibile, devono essere attrezzati.

1.3 COMPARAZIONE E CONFRONTO

Di seguito si riporta una tabella comparativa tra gli elementi comuni delle due leggi utile a uniformare la terminologia in esse contenuta e semplificare la lettura delle indicazioni e prescrizioni.

	Legge nazionale 2/2018	Legge regionale 8/2018
Finalità	<i>Promuovere l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative, al fine di migliorare l'efficienza, la sicurezza e la sostenibilità della mobilità urbana, tutelare il patrimonio naturale e ambientale, ridurre gli effetti negativi della mobilità in relazione alla salute e al consumo di suolo, valorizzare il territorio e i beni culturali, accrescere e sviluppare l'attività turistica</i>	<i>Incrementare l'utilizzo della bicicletta quale mezzo di trasporto sia incrementando i flussi cicloturistici che interessano la regione, sia trasferendo su bicicletta gli spostamenti pendolari che avvengono particolarmente in aree urbane e periurbane e tra capoluoghi e frazioni, mediante interventi e azioni volte a favorire spostamenti quotidiani, casa-scuola e casa-lavoro, contenendo così l'impatto ambientale e promuovendo nuovi stili di vita e di mobilità attiva, anche nell'ottica della prevenzione della salute della collettività e di una miglior fruizione del territorio</i>

Obiettivi e finalità delle due leggi sostanzialmente coincidono. Rispetto alla legge regionale, la legge 2/2018 sottolinea la necessità di migliorare la sicurezza stradale.

	Legge nazionale 2/2018	Legge regionale 8/2018
Le ciclovie	<ul style="list-style-type: none"> a) <i>le piste o corsie ciclabili</i> b) <i>gli itinerari ciclopedonali</i> c) <i>le vie verdi ciclabili</i> d) <i>i sentieri ciclabili o i percorsi natura</i> e) <i>le strade senza traffico e a basso traffico</i> f) <i>le strade 30</i> g) <i>le aree pedonali</i> h) <i>le zone a traffico limitato</i> i) <i>le zone residenziali</i> 	<i>I percorsi stradali utilizzabili dai ciclisti, sia in sede riservata, pista ciclabile in sede propria o su corsia riservata, sia in sede a uso promiscuo con pedoni, percorso pedonale e ciclabile, o con veicoli a motore, su carreggiata stradale, ai sensi dell'art.1 del DM557</i>

La legge nazionale 2/2018 supera di fatto le definizioni del DM557, introducendo nella definizione di "ciclovie" non solo le piste e gli itinerari ciclabili, ma anche le strade a basso traffico, le zone 30 e le zone residenziali, etc. in cui di fatto dovranno essere gli strumenti di moderazione del traffico a favorire lo sviluppo della mobilità attiva in generale e della ciclabilità in particolare.

	Legge nazionale 2/2018	Legge regionale 8/2018
Rete ciclabile	<i>L'insieme di diverse ciclovie o di segmenti di ciclovie raccordati tra loro, descritti, segnalati e legittimamente percorribili dal ciclista senza soluzione di continuità</i>	<i>Il Sistema della ciclabilità diffusa (SICID) è costituito dalla Rete delle ciclovie di interesse regionale (RECIR), dalle Reti ciclabili delle Unioni</i>

		<i>territoriali intercomunali e dalle Reti ciclabili dei Comuni e degli altri soggetti istituzionali</i>
--	--	--

Entrambe le leggi pongono l'accento sulla necessità di realizzare reti senza soluzione di continuità.

	Legge nazionale 2/2018	Legge regionale 8/2018
Integrazione con Bicalia	<i>Necessità di integrazione con la rete "Bicalia", sia per quanto riguarda lo sviluppo delle piste ciclabili che per le vie verdi ciclabili o greenway, anche attraverso la realizzazione di aree pedonali e zone a traffico limitato, nonché attraverso l'adozione di provvedimenti di moderazione del traffico. I comuni potranno proporre integrazioni o modifiche della rete "Bicalia"</i>	<i>Il Sistema della ciclabilità diffusa (SICID) deve essere coerente con la Rete ciclabile nazionale "Bicalia" e con la rete ciclabile transeuropea "EuroVelo"</i>

Rispetto alla legge regionale, la legge 2/2018 introduce la possibilità per i comuni e per le UTI di proporre modifiche alla rete Bicalia.

	Legge nazionale 2/2018	Legge regionale 8/2018
Piani regionali della mobilità ciclistica	<i>Il Piano regionale della mobilità ciclistica definisce gli indirizzi relativi alla predisposizione delle reti ciclabili urbane ed extraurbane, delle aree di sosta delle biciclette, dei provvedimenti relativi alla sicurezza dei pedoni e dei ciclisti, nonché gli interventi necessari a favorire l'uso della bicicletta nelle aree urbane</i>	<i>La Regione predispose e approva il Piano regionale della mobilità ciclistica (PREMOCI), in coerenza con la legge 11 gennaio 2018, n.2 e con gli obiettivi del Piano regionale delle infrastrutture di trasporto, della mobilità delle merci e della logistica</i>

Il Piano regionale della mobilità ciclistica (PREMOCI) è coerente con la legge 2/2018.

	Legge nazionale 2/2018	Legge regionale 8/2018
Il Biciplan	<i>Piano urbano della mobilità ciclistica quale piano di settore dei Piani urbani della mobilità sostenibile (PUMS), finalizzato "a definire gli obiettivi, le strategie e le azioni necessari a promuovere e intensificare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative e a migliorare la sicurezza dei ciclisti e dei pedoni."</i>	<i>Il Biciplan è un Piano comunale di settore, assoggettato al parere del Servizio regionale competente in materia di infrastrutture stradali. Il Biciplan diventa parte integrante del Piano urbano del traffico (PUT) e del Piano urbano della mobilità sostenibile (PUMS), se tali Piani sono predisposti dal Comune</i>

Rispetto alla legge regionale, la legge 2/2018 pone l'accento anche in questo caso sulla necessità di migliorare la sicurezza dei pedoni e dei ciclisti.

	Legge nazionale 2/2018	Legge regionale 8/2018
Il Biciplan: interventi infrastrutturali	<p>a) la rete degli itinerari ciclabili prioritari o delle ciclovie del territorio comunale destinata all'attraversamento e al collegamento tra le parti della città lungo le principali direttrici di traffico, con infrastrutture capaci, dirette e sicure, nonché gli obiettivi programmatici concernenti la realizzazione di tali infrastrutture;</p> <p>b) la rete secondaria dei percorsi ciclabili all'interno dei quartieri e dei centri abitati;</p> <p>c) la rete delle vie verdi ciclabili, destinata a connettere le aree verdi e i parchi della città, le aree rurali e le aste fluviali del territorio comunale e le stesse con le reti di cui alle lettere a) e b);</p> <p>d) gli interventi volti alla realizzazione delle reti di cui alle lettere a) e c) in coerenza con le previsioni dei piani di settore sovraordinati;</p> <p>e) il raccordo tra le reti e gli interventi definiti nelle lettere precedenti e le zone a priorità ciclabile, le isole ambientali, le zone strade 30, le aree pedonali, le zone residenziali e le zone a traffico limitato;</p> <p>f) gli interventi che possono essere realizzati sui principali nodi di interferenza con il traffico autoveicolare, sui punti della rete stradale più pericolosi per i pedoni e i ciclisti e sui punti di attraversamento di infrastrutture ferroviarie o autostradali;</p> <p>i) gli interventi finalizzati a favorire l'integrazione della mobilità ciclistica con i servizi di trasporto pubblico urbano, regionale e nazionale;</p>	<p>a) le opere necessarie a garantire la continuità degli itinerari ciclabili e ciclopedonali;</p> <p>b) la messa in sicurezza dei tratti promiscui lungo direttrici a elevato traffico motorizzato;</p> <p>c) la risoluzione dei punti critici della viabilità che vedono il coinvolgimento in incidenti di ciclisti; i punti critici vengono individuati sulla base dei dati d'incidentalità del Centro regionale di monitoraggio della sicurezza stradale (CRMSS);</p> <p>d) il collegamento delle direttrici ciclabili principali con le aree scolastiche, i poli industriali, artigianali e commerciali, i poli d'interesse culturale, naturalistico, paesaggistico e turistico, le sedi di enti pubblici;</p> <p>e) la realizzazione di poli d'interscambio modale tra la bicicletta e gli altri mezzi di trasporto e l'incremento dei sistemi per il trasporto delle biciclette sui mezzi pubblici anche in funzione di miglioramento della fruizione turistica dei territori;</p> <p>f) la realizzazione di strutture adibite alla sosta delle biciclette lungo gli itinerari e in corrispondenza dei punti di destinazione e dei punti d'interscambio modale; tali strutture devono essere in quantità corrispondente all'utenza reale e alle sue previsioni di crescita, ampiamente diffuse sul territorio e dotate di strumentazione idonea antitaccheggio;</p> <p>g) gli interventi di recupero a fini ciclabili di strade arginali, tratturi, tratti di viabilità dismessa o declassata, ponti e altri manufatti stradali dismessi, sedimi ferroviari dismessi, tratti di viabilità forestale e militare, strade di servizio di opere di bonifica, di acquedotti, eccetera;</p> <p>h) il recupero e la conservazione delle stazioni e dei caselli ferroviari e delle case cantoniere insistenti sulle reti ciclabili che, mediante specifico adeguamento funzionale, possono essere destinati a strutture ricettive e di assistenza o a punti di ristoro specializzati per l'ospitalità dei cicloturisti;</p>

		<p>i) <i>la fornitura e la posa in opera di segnaletica, verticale e orizzontale, specializzata per il traffico ciclistico e omogenea sull'intera SICID;</i></p> <p>j) <i>la fornitura e l'installazione di tecnologie intelligenti per il monitoraggio dei flussi ciclistici e per la loro gestione in modo innovativo.</i></p>
--	--	--

Dall'elenco si evince come gli interventi infrastrutturali previsti dalle due leggi sono sostanzialmente i medesimi. Le principali differenze da evidenziare utilmente per la predisposizione delle linee guida per la redazione dei Biciplan nei Comuni e nelle UTI sono riportati di seguito.

La legge 2/2018:

- la voce a) "*...con infrastrutture capaci, dirette e sicure...*" pone l'accento sulla necessaria brevità dei percorsi da realizzare, intesa come razionalità ed efficienza dei tracciati, che devono evitare per quanto possibile l'utilizzo di percorsi indiretti e tortuosi solo perché di più facile realizzazione;
- nelle voci a) b) e c) si evidenzia la necessità di realizzare una rete dei percorsi principali, una rete secondaria e una rete delle vie verdi ciclabili;
- la voce e) pone nuovamente l'accento sull'importanza della sicurezza stradale e sull'integrazioni delle reti ciclabili con le zone moderate e a basso traffico e a priorità ciclabile;
- la voce f), presente anche nella legge regionale 8/2018 (voce c), sottolinea l'importanza di considerare anche l'incidentalità riguardante i pedoni, e non solo quella riguardante la componente ciclistica.

La legge 8/2018:

- la voce g) introduce l'importante questione "*degli interventi di recupero a fini ciclabili di strade arginali, tratturi, tratti di viabilità dismessa o declassata, ponti e altri manufatti stradali dismessi, sedimi ferroviari dismessi, tratti di viabilità forestale e militare, strade di servizio di opere di bonifica, di acquedotti, eccetera*";
- la voce i) introduce il tema della segnaletica di indirizzamento per le reti ciclabili che dovrà essere omogenea sull'intera SICID;
- la voce j) introduce il tema del monitoraggio dei flussi ciclistici.

	Legge nazionale 2/2018	Legge regionale 8/2018
Il Biciplan: azioni	<p>g) <i>gli obiettivi da conseguire nel territorio del comune o della città metropolitana, nel triennio di riferimento, relativamente all'uso della bicicletta come mezzo di trasporto, alla sicurezza della mobilità ciclistica e alla ripartizione modale;</i></p> <p>h) <i>eventuali azioni per incentivare l'uso della bicicletta negli spostamenti casa-scuola e casa-lavoro;</i></p>	<p>a) <i>le iniziative volte alla promozione dell'uso della bicicletta rivolte principalmente ai bambini e ai ragazzi in età scolare, nonché alla realizzazione di conferenze e attività culturali atte a favorire la cultura della bicicletta come mezzo di trasporto non inquinante e salutistico;</i></p> <p>b) <i>la promozione di accordi, progetti pilota, intese con enti locali e aziende per favorire il trasferimento su bicicletta degli spostamenti</i></p>

	<p>l) le azioni finalizzate a migliorare la sicurezza dei ciclisti;</p> <p>m) le azioni finalizzate a contrastare il furto delle biciclette;</p> <p>n) eventuali azioni utili a estendere gli spazi destinati alla sosta delle biciclette prioritariamente in prossimità degli edifici scolastici e di quelli adibiti a pubbliche funzioni nonché in prossimità dei principali nodi di interscambio modale e a diffondere l'utilizzo di servizi di condivisione delle biciclette (bike-sharing);</p> <p>o) le tipologie di servizi di trasporto di merci o persone che possono essere effettuati con velocipedi e biciclette;</p> <p>p) eventuali attività di promozione e di educazione alla mobilità sostenibile;</p> <p>q) il programma finanziario triennale di attuazione degli interventi definiti dal piano stesso nel rispetto del quadro finanziario di cui all'articolo 3, comma 3, lettera e), e dei suoi eventuali aggiornamenti.</p>	<p>pendolari casa-scuola e casa-lavoro, anche dei dipendenti pubblici;</p> <p>c) lo sviluppo di servizi di biciclette a noleggio e di bike sharing, contribuendo allo sviluppo di un sistema bike-sharing regionale;</p> <p>d) le azioni per agevolare il trasporto delle biciclette sui mezzi pubblici anche in funzione di miglioramento della fruizione turistica dei territori;</p> <p>e) l'implementazione e sistematizzazione della mappatura delle reti ciclabili all'interno del Sistema informativo stradale;</p> <p>f) il monitoraggio e la gestione del SICID anche in collaborazione con le associazioni che promuovono l'uso della bicicletta a livello regionale e nazionale o con soggetti privati, previa convenzione;</p> <p>g) l'individuazione degli interventi prioritari per lo sviluppo della viabilità e mobilità ciclistica tra quelli previsti dalle intese per lo sviluppo di cui all'articolo 7 della legge regionale 17 luglio 2015, n. 18 (La disciplina della finanza locale del Friuli Venezia Giulia, nonché modifiche a disposizioni delle leggi regionali 19/2013, 9/2009 e 26/2014 concernenti gli enti locali);</p> <p>h) la promozione dello spostamento delle merci in ambito urbano con cargo-bike tradizionali o a pedalata assistita;</p> <p>i) l'individuazione delle azioni per contrastare il furto delle biciclette.</p>
--	--	---

Anche in questo caso, dall'elenco si evince come le azioni del Biciplan previste dalle due leggi sono sostanzialmente le medesime. Le principali differenze da evidenziare utilmente per la predisposizione delle linee guida per la redazione dei Biciplan nei Comuni e nelle UTI sono riportati di seguito.

La legge 2/2018:

- la voce l) pone ulteriormente l'accento sulle azioni finalizzate a migliorare la sicurezza dei ciclisti.

La legge 8/2018:

- la voce c) introduce il tema dello sviluppo di servizi di biciclette a noleggio e di bike sharing "*...contribuendo allo sviluppo di un sistema di bike sharing regionale.*"
- la voce e) introduce il tema "*dell'implementazione e sistematizzazione della mappatura delle reti ciclabili all'interno del Sistema informativo stradale*".

	Legge nazionale 2/2018	Legge regionale 8/2018
Velostazioni e depositi	<p>Le “velostazioni”, ossia centri per il deposito custodito di biciclette, l’assistenza tecnica e l’eventuale servizio di noleggio, che i comuni possono prevedere in prossimità di aeroporti, di stazioni ferroviarie, di autostazioni, di stazioni metropolitane e di stazioni di mezzi di trasporto marittimi, fluviali e lacustri.</p> <p><i>Le misure finalizzate alla realizzazione di spazi comuni e attrezzati per il deposito di biciclette negli edifici adibiti a residenza e ad attività terziarie o produttive e nelle strutture pubbliche.</i></p>	<p>Art. 10 comma 3 voce f):</p> <p><i>la realizzazione di strutture adibite alla sosta delle biciclette lungo gli itinerari e in corrispondenza dei punti di destinazione e dei punti d’interscambio modale; tali strutture devono essere in quantità corrispondente all’utenza reale e alle sue previsioni di crescita, ampiamente diffuse sul territorio e dotate di strumentazione idonea antitaccheggio.</i></p>

Rispetto alla legge regionale, la legge 2/2018 introduce il termine “velostazioni”.

	Legge nazionale 2/2018	Legge regionale 8/2018
Trasporto biciclette	<p>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, e che tale struttura può sporgere longitudinalmente dalla parte anteriore fino ad un massimo di 80 cm dalla sagoma propria del mezzo</p>	<p>Art. 10 comma 2 voce d):</p> <p><i>le azioni per agevolare il trasporto delle biciclette sui mezzi pubblici anche in funzione di miglioramento della fruizione turistica dei territori.</i></p>

Rispetto alla legge regionale, la legge 2/2018 introduce il dettaglio della struttura dei portabiciclette applicabile a sbalzo posteriormente o anteriormente agli autobus.

	Legge nazionale 2/2018	Legge regionale 8/2018
Relazione annuale	<p><i>Comuni e UTI dovranno evidenziare i risultati conseguiti nell’incremento della mobilità ciclistica, nella riduzione del traffico automobilistico, dell’inquinamento atmosferico e dei sinistri e danni agli utenti della strada, nonché nel rafforzamento della sicurezza della mobilità ciclistica e lo stato di attuazione dell’integrazione modale tra la bicicletta e gli altri mezzi di trasporto locale e regionale.</i></p>	<p><i>La Giunta regionale, con cadenza almeno biennale e con modalità di volta in volta determinate, indice gli Stati generali sulla mobilità ciclistica quale momento di partecipazione e di confronto consultivo e propositivo tra le istituzioni e i soggetti operanti nel settore, al fine di favorire la cultura della mobilità ciclistica e lenta, la riduzione dell’inquinamento, la promozione degli stili di vita e della salute attiva.</i></p>

Si ritiene importante sottolineare come la legge nazionale 2/2018 prevede una relazione annuale da parte dei Comuni e delle UTI che non dovrà riguardare unicamente i risultati conseguiti nell’incremento della

mobilità ciclistica, ma anche nella riduzione del traffico automobilistico, dell'inquinamento atmosferico e dei sinistri e danni agli utenti della strada tutti.

1.4 APPENDICE A - DM 30 NOVEMBRE 1999, N. 557**Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili****Capo I****Linee guida per la progettazione degli itinerari ciclabili****Art. 1.****Premessa**

1. Nella presente sezione sono individuati le linee guida per la progettazione degli itinerari ciclabili e gli elementi di qualità delle diverse parti degli itinerari medesimi. Gli itinerari ciclabili si identificano con i percorsi stradali utilizzabili dai ciclisti, sia in sede riservata (pista ciclabile in sede propria o su corsia riservata), sia in sede ad uso promiscuo con pedoni (percorso pedonale e ciclabile) o con veicoli a motore (su carreggiata stradale). Dette linee guida sono finalizzate al raggiungimento degli obiettivi fondamentali di sicurezza e di sostenibilità ambientale della mobilità: obiettivi che devono essere perseguiti in maniera organica, valutando di volta in volta le strategie e le proposte che meglio rispondono agli stessi.

Art. 2.**Finalità e criteri di progettazione**

1. Le finalità ed i criteri da considerare a livello generale di pianificazione e dettagliato di progettazione, nella definizione di un itinerario ciclabile sono:

- a) favorire e promuovere un elevato grado di mobilità ciclistica e pedonale, alternativa all'uso dei veicoli a motore nelle aree urbane e nei collegamenti con il territorio contermini, che si ritiene possa raggiungersi delle località interessate, con preminente riferimento alla mobilità lavorativa, scolastica e turistica;
- b) puntare all'attrattività, alla continuità ed alla riconoscibilità dell'itinerario ciclabile, privilegiando i percorsi più brevi, diretti e sicuri secondo i risultati di indagini sull'origine e la destinazione dell'utenza ciclistica;
- c) valutare la redditività dell'investimento con riferimento all'utenza reale e potenziale ed in relazione all'obiettivo di ridurre il rischio d'incidentalità ed i livelli di inquinamento atmosferico ed acustico;
- d) verificare l'oggettiva fattibilità ed il reale utilizzo degli itinerari ciclabili da parte dell'utenza, secondo le diverse fasce d'età e le diverse esigenze, per le quali è necessario siano verificate ed ottenute favorevoli condizioni anche plano-altimetriche dei percorsi.

Art. 3.**Strumenti di pianificazione**

1. Al fine di predisporre interventi coerenti con le finalità ed i criteri anzidetti gli enti locali si dotano dei seguenti strumenti di pianificazione e di progettazione:

- a) un piano della rete degli itinerari ciclabili, nel quale siano previsti gli interventi da realizzare, comprensivo dei dati sui flussi ciclistici, delle lunghezze dei tracciati, della stima economica di spesa e di una motivata scala di priorità e di tempi di realizzazione. Il livello di indagini preliminari e di dettaglio degli elaborati di piano deve essere adeguato alla estensione dimensionale della rete ciclabile ed alla complessità del modello di organizzazione della circolazione delle altre componenti di traffico.

Nell'ambito di tale piano è ammessa la possibilità di considerare itinerari isolati che rispettino comunque le finalità ed i criteri di progettazione indicati all'articolo 2. Per i comuni che sono tenuti alla predisposizione del

Piano urbano del traffico (PUT), ai sensi dell'articolo 36 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, il piano della rete ciclabile deve essere inserito in maniera organica, quale piano di settore, all'interno del PUT, secondo le indicazioni delle direttive ministeriali pubblicate nel supplemento ordinario n. 77 alla Gazzetta Ufficiale del 24 giugno 1995. Per i comuni non tenuti alla predisposizione del PUT occorre comunque procedere ad una verifica di compatibilità, soprattutto ai fini della sicurezza, con le altre modalità di trasporto;

b) i progetti degli itinerari ciclabili, previsti dal piano di cui al punto a), che prevedano anche, ove necessario, la riqualificazione dello spazio stradale circostante; in particolare, i progetti devono considerare e prevedere adeguate soluzioni per favorire la sicurezza della mobilità ciclistica nei punti di maggior conflitto con i pedoni e i veicoli a motore (intersezioni, accessi a nodi attrattivi, ecc.).

Art. 4.

Ulteriori elementi per la progettazione

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.

2. Gli itinerari ciclabili possono essere utilizzati per esigenze prevalentemente legate alla mobilità lavorativa e scolastica quale sistema alternativo di trasporto per la risoluzione - anche se parziale - dei maggiori problemi di congestione del traffico urbano o per esigenze prevalentemente turistiche e ricreative.

3. Per la progettazione degli itinerari ciclabili devono essere tenuti inoltre presenti, in particolare, i seguenti elementi:

a) nelle opere di piattaforma stradale: la regolarità delle superfici ciclabili, gli apprestamenti per le intersezioni a raso e gli eventuali sottopassi o sovrappassi compresi i loro raccordi, le sistemazioni a verde, le opere di raccolta delle acque meteoriche anche con eventuali griglie, purché quest'ultime non determinino difficoltà di transito per i ciclisti, ecc.;

b) nella segnaletica stradale: oltre ai tradizionali cartelli (segnaletica verticale), le strisce (segnaletica orizzontale) e gli impianti semaforici, le indicazioni degli attraversamenti ciclabili, le colonnine luminose alle testate degli elementi spartitraffico fisicamente invalicabili, i delineatori di corsia, ecc.;

c) nell'illuminazione stradale: gli impianti speciali per la visualizzazione notturna degli attraversamenti a raso, che devono tener conto delle alberature esistenti in modo da evitare zone d'ombra, ecc.;

d) nelle attrezzature: le rastrelliere per la sosta dei velocipedi e, specialmente sulle piste ad utilizzazione turistica, panchine e zone d'ombra preferibilmente arboree, fontanelle di acqua potabile ogni 5 km di pista, punti telefonici od in alternativa indicazione dei punti più vicini, ecc.

4. Nel capo II del presente regolamento sono definite le norme da rispettare per la progettazione e la realizzazione delle piste ciclabili, mentre per i percorsi promiscui, le cui caratteristiche tecniche esulano dalla disciplina delle presenti norme, vengono fornite unicamente le indicazioni riportate ai commi 5 e 6.

5. I percorsi promiscui pedonali e ciclabili, identificabili con la figura II 92/b del decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495, sono realizzati, di norma, all'interno di parchi o di zone a traffico prevalentemente pedonale, nel caso in cui l'ampiezza della carreggiata o la ridotta entità del traffico ciclistico non richiedano la realizzazione di specifiche piste ciclabili. I percorsi promiscui pedonali e ciclabili possono essere altresì realizzati, previa apposizione della suddetta segnaletica, su parti della strada esterne alla carreggiata, rialzate o altrimenti delimitate e protette, usualmente destinate ai pedoni, qualora le stesse parti della strada non abbiano dimensioni sufficienti per la realizzazione di una pista ciclabile e di un contiguo percorso pedonale e gli stessi percorsi si rendano necessari per dare continuità alla rete di itinerari ciclabili programmati. In tali casi, si ritiene opportuno che la parte della strada che si intende utilizzare quale percorso promiscuo pedonale e ciclabile abbia:

- a) larghezza adeguatamente incrementata rispetto ai minimi fissati per le piste ciclabili all'articolo 7;
- b) traffico pedonale ridotto ed assenza di attività attrattrici di traffico pedonale quali itinerari commerciali, insediamenti ad alta densità abitativa, ecc.

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.

7. Al fine di garantire nel tempo l'accessibilità degli itinerari e la sicurezza della circolazione, le piste ed i percorsi promiscui devono essere costantemente oggetto di interventi di manutenzione.

Art. 5.

Fattibilità tecnico-economica

1. È opportuno, specialmente per finanziamenti e contributi esterni concessi all'ente proprietario dell'itinerario ciclabile, che il relativo progetto sia corredato da analisi di fattibilità tecnico-economica. A tale analisi concorrono, oltre che il rispetto dei criteri e degli standards progettuali indicati negli articoli successivi, con particolare riguardo a quanto prescritto all'articolo 6, comma 6, anche i risultati di specifiche valutazioni della redditività degli interventi previsti.

2. In mancanza di metodi di analisi più approfonditi, si può assumere quale indicatore della redditività dell'investimento il rapporto "lire investite/ciclisti x km", riferito almeno ai primi due anni di entrata in esercizio dell'itinerario.

3. Nel computo delle "lire investite" rientrano tutte le spese per la realizzazione e l'arredo delle piste o dei percorsi in progetto, comprese quelle relative agli eventuali rifacimenti di pavimentazioni stradali ed adeguamenti dell'illuminazione pubblica, del verde stradale e del sistema di convogliamento delle acque piovane nella rete fognaria esistente, nonché le spese relative al soddisfacimento della domanda di sosta per i velocipedi. In tale computo sono, inoltre, da includere le spese di esercizio per le opere, attrezzature ed arredi previsti, da riferire alla media annuale dei primi dieci anni di esercizio.

4. Nel computo dei "ciclisti x km" può farsi riferimento alla percorrenza annua complessiva nei primi due anni di esercizio dell'itinerario in esame, a partire dalla intensità di traffico ciclistico prevista per l'ora ed il giorno di punta nei periodi lavorativi e scolastici sui vari tronchi in progetto.

L'anzidetta previsione di traffico va documentata con l'esposizione dei flussi ciclistici e veicolari, individuali e collettivi, già in atto sugli attuali percorsi in promiscuo ricadenti nella fascia di influenza dell'itinerario in progetto, in modo tale da evidenziare - in particolare - la quota di traffico ciclistico in atto e quella prevista come trasferimento dagli altri modi di trasporto.

Capo II

Principali standard progettuali per le piste ciclabili

Art. 6.

Definizioni, tipologia e localizzazione

1. Pista ciclabile: parte longitudinale della strada, opportunamente delimitata, riservata alla circolazione dei velocipedi.

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;

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;

c) su corsia riservata, ricavata dal marciapiede, ad unico o doppio senso di marcia, qualora l'ampiezza ne consenta la realizzazione senza pregiudizio per la circolazione dei pedoni e sia ubicata sul lato adiacente alla carreggiata stradale.

3. Possono comunque sussistere piste ciclabili formate da due corsie riservate contigue nei seguenti casi:

a) sulle strade pedonali, qualora l'intensità del traffico ciclistico in rapporto a quello pedonale ne richieda la realizzazione; in tale caso si tratta di corsie di opposto senso di marcia ubicate in genere al centro della strada;

b) sulla carreggiata stradale, qualora l'intensità del traffico ciclistico ne richieda la realizzazione; in tale caso si tratta di corsie ciclabili nello stesso senso di marcia ubicate sempre in destra rispetto alla contigua corsia destinata ai veicoli a motore.

Tale soluzione è obbligatoria quando sussistono condizioni di particolare intensità del traffico ciclistico ed il suo flusso risulti superiore a 1.200 unità/ora, per almeno due periodi di punta non inferiori a quindici minuti nell'arco delle ventiquattro ore.

4. Salvo casi particolari, per i quali occorre fornire specifica dimostrazione di validità tecnica della loro adozione ai fini della sicurezza stradale, specialmente con riferimento alla conflittualità su aree di intersezione, non è consentita la realizzazione di piste ciclabili a doppio senso di marcia con corsie ubicate entrambe sullo stesso lato della piattaforma stradale.

5. In area urbana la circolazione ciclistica va indirizzata prevalentemente su strade locali e, laddove sia previsto che si svolga con una consistente intensità su strade della rete principale, la stessa va adeguatamente protetta attraverso la realizzazione di piste ciclabili.

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.

Art. 7.

Larghezza delle corsie e degli spartitraffico

1. Tenuto conto degli ingombri dei ciclisti e dei velocipedi, nonché dello spazio per l'equilibrio e di un opportuno franco laterale libero da ostacoli, la larghezza minima della corsia ciclabile, comprese le strisce di margine, è pari ad 1,50 m; tale larghezza è riducibile ad 1,25 m nel caso in cui si tratti di due corsie contigue, dello stesso od opposto senso di marcia, per una larghezza complessiva minima pari a 2,50 m.
2. Per le piste ciclabili in sede propria e per quelle su corsie riservate, la larghezza della corsia ciclabile può essere eccezionalmente ridotta fino ad 1,00 m, sempreché questo valore venga protratto per una limitata lunghezza dell'itinerario ciclabile e tale circostanza sia opportunamente segnalata.
3. Le larghezze di cui ai commi precedenti rappresentano i minimi inderogabili per le piste sulle quali è prevista la circolazione solo di velocipedi a due ruote. Per le piste sulle quali è ammessa la circolazione di velocipedi a tre o più ruote, le suddette dimensioni devono essere opportunamente adeguate tenendo conto dei limiti dimensionali dei velocipedi fissati dall'articolo 50 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285.
4. La larghezza dello spartitraffico fisicamente invalicabile che separa la pista ciclabile in sede propria dalla carreggiata destinata ai veicoli a motore, non deve essere inferiore a 0,50 m.

Art. 8.

Velocità di progetto e caratteristiche plano-altimetriche

1. La velocità di progetto, a cui correlare in particolare le distanze di arresto e quindi le lunghezze di visuale libera, deve essere definita per ciascun tronco delle piste ciclabili, tenuto conto che i ciclisti in pianura procedono in genere ad una velocità di 20-25 km/h e che in discesa con pendenza del 5% possono raggiungere velocità anche superiori a 40 km/h.
2. Nella valutazione delle distanze di arresto si deve tenere conto di un tempo di percezione e decisione variabile tra un minimo, pari ad un secondo, per le situazioni urbane, ed un massimo di 2,5 secondi per le situazioni extraurbane, nonché di un coefficiente di aderenza longitudinale da relazionare al tipo di pavimentazione adottata e, comunque, non superiore a 0,35.
3. Nel caso di realizzazione di piste ciclabili in sede propria, indipendenti dalle sedi viarie destinate ad altri tipi di utenza stradale, la pendenza longitudinale delle singole livellette non può generalmente superare il

5%, fatta eccezione per le rampe degli attraversamenti ciclabili a livelli sfalsati, per i quali può adottarsi una pendenza massima fino al 10%. Ai fini dell'ampia fruibilità delle piste ciclabili da parte della relativa utenza, la pendenza longitudinale media delle piste medesime, valutata su basi chilometriche, non deve superare il 2% salvo deroghe documentate da parte del progettista e purché sia in ogni caso garantita la piena fruibilità da parte dell'utenza prevista.

4. I valori di pendenza longitudinale massima (media e puntuale) esposti al comma 3 devono essere utilizzati anche come riferimento sostanziale per l'individuazione dei percorsi di piste ciclabili da realizzare su strade destinate prevalentemente al traffico veicolare o in adiacenza alle stesse, in concomitanza ai criteri progettuali esposti all'articolo 6, comma 6.

5. I raggi di curvatura orizzontale lungo il tracciato delle piste ciclabili devono essere commisurati alla velocità di progetto prevista e, in genere, devono risultare superiori a 5,00 m (misurati dal ciglio interno della pista); eccezionalmente, in aree di intersezione ed in punti particolarmente vincolati, detti raggi di curvatura possono essere ridotti a 3,00 m, purché venga rispettata la distanza di visuale libera e la curva venga opportunamente segnalata, specialmente nel caso e nel senso di marcia rispetto al quale essa risulti preceduta da una livelletta in discesa.

6. Il sovrizzo in curva deve essere commisurato alla velocità di progetto ed al raggio di curvatura adottato, tenuto conto sia di un adeguato coefficiente di aderenza trasversale, sia del fatto che per il corretto drenaggio delle acque superficiali è sufficiente una pendenza trasversale pari al 2%, con riferimento a pavimentazioni stradali con strato di usura in conglomerato bituminoso.

7. Ferme restando le limitazioni valide per tutti i veicoli, comprese quelle inerenti a particolari zone di aree urbane (ad esempio zone con limite di velocità di 30 km/h), specifiche limitazioni di velocità, per singoli tronchi di piste ciclabili, dovranno essere adottate in tutti quei casi in cui le caratteristiche plano-altimetriche del tracciato possono indurre situazioni di pericolo per i ciclisti, specialmente se sia risultato impossibile rispettare i criteri e gli standards progettuali precedentemente indicati (per strettoie, curve a raggio minimo precedute da livellette in discesa, ecc.).

Art. 9.

Attraversamenti ciclabili

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 rompitratte per attraversamenti da effettuare in più tempi).

2. Per gli attraversamenti a raso, in aree di intersezione ad uso promiscuo con i veicoli a motore ed i pedoni, le piste ciclabili su corsia riservata devono in genere affiancarsi al lato interno degli attraversamenti pedonali, in modo tale da istituire per i ciclisti la circolazione a rotatoria con senso unico antiorario sull'intersezione medesima.

3. Per gli attraversamenti a livelli sfalsati riservati ai ciclisti (piste ciclabili in sede propria) va in genere preferita la soluzione in sottopasso, rispetto a quella in sovrappasso, assicurando che la pendenza longitudinale massima delle rampe non superi il 10% e vengano realizzate, nel caso di sovrappasso, barriere protettive laterali di altezza non inferiore ad 1,50 m.

Art. 10.**Segnaletica stradale**

1. Ferma restando l'applicazione delle disposizioni relative alla segnaletica stradale previste dal decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e dal decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495, e successive modificazioni, le piste ciclabili devono essere provviste della specifica segnaletica verticale di cui ai commi 9 e 10 dell'articolo 122 del suddetto decreto del Presidente della Repubblica all'inizio ed alla fine del loro percorso, dopo ogni interruzione e dopo ogni intersezione.

2. Le piste ciclabili devono essere provviste di appositi simboli e scritte orizzontali che ne distinguano l'uso specialistico, anche se la pavimentazione delle stesse è contraddistinta nel colore da quella delle contigue parti di sede stradale destinate ai veicoli a motore ed ai pedoni. Analogamente deve essere segnalato, con apposite frecce direzionali sulla pavimentazione, ogni cambio di direzione della pista.

Art. 11.**Aree di parcheggio**

1. Ogni progetto di pista 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, senza che si abbiano intralci alla circolazione stradale, specialmente dei pedoni. L'individuazione in questione si riferisce, in particolare, sia ai poli attrattori di traffico sia ai nodi di interscambio modale.

2. Nei nuovi parcheggi per autovetture ubicati in contiguità alle piste ciclabili, debbono essere previste superfici adeguate da destinare alla sosta dei velocipedi.

Art. 12.**Superfici ciclabili**

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.

Capo III Disposizioni transitorie

Art. 13.

Ambito di applicazione

1. Le norme di cui al presente regolamento non si applicano per le opere il cui progetto definitivo sia approvato entro trenta giorni dalla data di entrata in vigore del presente regolamento.

Il presente decreto, munito del sigillo dello Stato, sarà inserito nella Raccolta ufficiale degli atti normativi della Repubblica italiana. È fatto obbligo a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

Roma, 30 novembre 1999

Il Ministro dei lavori pubblici Micheli

Il Ministro dei trasporti e della navigazione Treu

Visto, il Guardasigilli: Fassino

Registrato alla Corte dei conti il 3 gennaio 2000

Registro n. 1 Lavori pubblici, foglio n. 1

NOTE:

Avvertenza:

Il testo delle note qui pubblicato è stato redatto dall'amministrazione competente per materia, ai sensi dell'art. 10, commi 2 e 3, del testo unico delle disposizioni sulla promulgazione delle leggi, sull'emanazione dei decreti del Presidente della Repubblica e sulle pubblicazioni ufficiali della Repubblica italiana, approvato con D.P.R. 28 dicembre 1985, n. 1092, al solo fine di facilitare la lettura delle disposizioni di legge modificate o alle quali è operato il rinvio. Restano invariati il valore e l'efficacia degli atti legislativi qui trascritti.

Note alle premesse:

- Il testo dell'art. 7 della legge 19 ottobre 1998, n. 366, recante: "Norme per il finanziamento della mobilità ciclistica" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 23 ottobre 1998, n. 248, è il seguente:

"Art. 7. - 1. Entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge, con decreto del Ministro dei lavori pubblici, di concerto con il Ministro dei trasporti e della navigazione, è emanato un regolamento con il quale sono definite le caratteristiche tecniche delle piste ciclabili".

- Il testo dell'art. 17, commi 3 e 4, della legge 23 agosto 1988, n. 400, recante: "Disciplina dell'attività di Governo e ordinamento della Presidenza del Consiglio dei Ministri", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 12 novembre 1988, n. 214, è il seguente:

"3. Con decreto ministeriale possono essere adottati regolamenti nelle materie di competenza del Ministro o di autorità sottordinate al Ministro, quando la legge espressamente conferisca tale potere. Tali regolamenti, per materie di competenza di più Ministri, possono essere adottati con decreti interministeriali, ferma restando la necessità di apposita autorizzazione da parte della legge.

I regolamenti ministeriali ed interministeriali non possono dettare norme contrarie a quelle dei regolamenti emanati dal Governo. Essi debbono essere comunicati al Presidente del Consiglio dei Ministri prima della loro emanazione.

4. I regolamenti di cui al comma 1 ed i regolamenti ministeriali ed interministeriali, che devono recare la denominazione di "regolamento, sono adottati previo parere del Consiglio di Stato, sottoposti al visto ed alla registrazione della Corte dei conti e pubblicati nella Gazzetta Ufficiale".

- Per l'argomento del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, vedasi nelle note all'art. 3.

- Per l'argomento del decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495, vedasi nelle note all'art. 4.

Note all'art. 3:

- Il testo dell'art. 36 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, recante: "Nuovo codice della strada", pubblicato nel supplemento ordinario n. 114 alla Gazzetta Ufficiale del 18 maggio 1992, è il seguente:

"Art. 36 (Piani urbani del traffico e piani del traffico per la viabilità extraurbana). - 1. Ai comuni, con popolazione residente superiore a trentamila abitanti, è fatto obbligo dell'adozione del piano urbano del traffico.

2. All'obbligo di cui al comma 1 sono tenuti ad adempiere i comuni con popolazione residente inferiore a trentamila abitanti i quali registrino, anche in periodi dell'anno, una particolare affluenza turistica, risultino interessati da elevati fenomeni di pendolarismo o siano, comunque, impegnati per altre particolari ragioni alla soluzione di rilevanti problematiche derivanti da congestione della circolazione stradale. L'elenco dei comuni interessati viene predisposto dalla regione e pubblicato, a cura del Ministero dei lavori pubblici, nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

3. Le province provvedono all'adozione di piani del traffico per la viabilità extraurbana d'intesa con gli altri enti proprietari delle strade interessate. La legge regionale può provvedere, ai sensi dell'art. 19 della legge 8 giugno 1990, n. 142, che alla redazione del piano urbano del traffico delle aree, indicate all'art. 142, che alla redazione del piano urbano del traffico delle aree, indicate all'art. 17 della stessa, provvedano gli organi della città metropolitana.

4. I piani di traffico sono finalizzati ad ottenere il miglioramento delle condizioni di circolazione e della sicurezza stradale, la riduzione, degli inquinamenti acustico ed atmosferico ed il risparmio energetico, in accordo con gli strumenti urbanistici vigenti e con i piani di trasporto e nel rispetto dei valori ambientali, stabilendo le priorità e i tempi di attuazione degli interventi. Il piano urbano del traffico prevede il ricorso ad adeguati sistemi tecnologici, su base informatica di regolamentazione e controllo del traffico, nonché di verifica del rallentamento della velocità e di dissuasione della sosta, al fine anche di consentire modifiche ai flussi della circolazione stradale che si rendano necessarie in relazione agli obiettivi da perseguire.

5. Il piano urbano del traffico viene aggiornato ogni due anni. Il sindaco o il sindaco metropolitano, ove ricorrano le condizioni di cui al comma 3, sono tenuti a darne comunicazione al Ministero dei lavori pubblici per l'inserimento nel sistema informativo previsto dall'art. 226, comma 2. Allo stesso adempimento è tenuto il presidente della provincia quando sia data attuazione alla disposizione di cui al comma 3.

6. La redazione dei piani di traffico deve essere predisposta nel rispetto delle direttive emanate dal Ministro dei lavori pubblici di concerto con il Ministro dell'ambiente e il Ministro per i problemi delle aree urbane, sulla base delle indicazioni formulate dal Comitato interministeriale per la programmazione economica nel trasporto. Il piano urbano del traffico viene adeguato agli obiettivi generali della programmazione economico-sociale e territoriale fissati dalla regione ai sensi dell'art. 3, comma 4, della legge 8 giugno 1990, n. 142.

7. Per il perseguimento dei fini di cui ai commi 1 e 2 e anche per consentire la integrata attuazione di quanto previsto dal comma 3, le autorità indicate dall'art. 27, comma 3, della legge 8 giugno 1990, n. 142, convocano una conferenza tra i rappresentanti delle amministrazioni, anche statali, interessate.

8. E' istituito, presso il Ministero dei lavori pubblici, l'albo degli esperti in materia di piani di traffico, formato mediante concorsi biennali per titoli. Il bando di concorso è approvato con decreto del Ministro dei lavori pubblici, di concerto con il Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica.

9. A partire dalla data di formazione dell'albo degli esperti di cui al comma 8 è fatto obbligo di conferire l'incarico della redazione dei piani di traffico, oltre che a tecnici specializzati appartenenti al proprio ufficio tecnico del traffico, agli esperti specializzati inclusi nell'albo stesso.

10. I comuni e gli enti inadempienti sono invitati su segnalazione del prefetto dal Ministero dei lavori pubblici a provvedere, entro un termine assegnato, trascorso il quale il Ministero provvede alla esecuzione d'ufficio del piano ed alla sua realizzazione".

- Il decreto interministeriale recante: "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani di traffico (art. 36 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285. Nuovo codice della strada)" è stato pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale del 24 giugno 1995, n. 146.

Note all'art. 4:

- Per la figura n. 92/b si veda negli allegati al Titolo II del decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495, recante: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo codice della strada", pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale del 28 dicembre 1992, n. 303.

- Per le direttive ministeriali 24 giugno 1995 si veda nelle note all'art. 3.

Note all'art. 6:

- Il testo dell'art. 175, comma 2, del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, recante: "Nuovo codice della strada", pubblicato nel supplemento ordinario n. 114 alla Gazzetta Ufficiale del 18 maggio 1992, è il seguente:

"2. È vietata la circolazione dei seguenti veicoli sulle autostrade e sulle strade di cui al comma 1:

- a) velocipedi, ciclomotori, motocicli di cilindrata inferiore a 150 cc se a motore termico e motocarrozette di cilindrata inferiore a 250 cc se a motore termico;
- b) altri motoveicoli di massa a vuoto fino a 400 kg o di massa complessiva fino a 1300 kg;
- c) veicoli non muniti di pneumatici;
- d) macchine agricole e macchine operatrici;
- e) veicoli con carico disordinato e non solidamente assicurato o sporgendo oltre i limiti consentiti;
- f) veicoli a tenuta non stagna e con carico scoperto, se trasportano materie suscettibili di dispersione;
- g) veicoli il cui carico o dimensioni superino i limiti previsti dagli articoli 61 e 62, ad eccezione dei casi previsti dall'art. 10;
- h) veicoli le cui condizioni di uso, equipaggiamento e gommatura possono costituire pericolo per la circolazione;
- i) veicoli con carico non opportunamente sistemato e fissato".

Note all'art. 7:

- Il testo dell'art. 50 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, recante: "Nuovo codice della strada", pubblicato nel supplemento ordinario n. 114 alla Gazzetta Ufficiale del 18 maggio 1992, è il seguente:

"Art. 50. - 1. I velocipedi sono i veicoli con due o più ruote funzionanti a propulsione esclusivamente muscolare, per mezzo di pedali o di analoghi dispositivi, azionati dalle persone che si trovano sul veicolo.

2. I velocipedi non possono superare 1,30 m di larghezza, 3 m di lunghezza e 2,20 m di altezza".

Note all'art. 10:

- Il testo dell'art. 122, commi 9 e 10, del decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495, recante: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo codice della strada", pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale del 28 dicembre 1992, n. 303, così come modificato dal decreto del Presidente della Repubblica 16 settembre 1996, n. 610, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale 4 dicembre 1996, n. 284, è il seguente:

"9. I segnali di circolazione riservata a determinate categorie di utenti il cui simbolo è in essi contenuto indicano che la strada o parte di essa è riservata alla sola categoria di utenti prevista mentre è vietata alle altre. Tali segnali sono:

a) il segnale percorso pedonale (fig. II.88) che deve essere posto all'inizio di un viale, di un itinerario o di un percorso riservato ai soli pedoni da impiegare solo quando non risulta evidente la destinazione al transito pedonale;

b) il segnale pista ciclabile (fig. II.90) che deve essere posto all'inizio di una pista, di una corsia o di un itinerario riservato alla circolazione dei velocipedi. Deve essere ripetuto dopo ogni interruzione o dopo le intersezioni;

c) il segnale pista ciclabile contigua al marciapiede (fig. II.92/a) e percorso pedonale ciclabile (fig. II.92/b) che deve essere posto all'inizio di un percorso riservato ai pedoni e alla circolazione dei velocipedi e deve essere ripetuto dopo ogni interruzione o dopo le intersezioni;

d) il segnale percorso riservato ai quadrupedi da soma o da sella (fig. II.94) che deve essere posto all'inizio di una pista o di un passaggio particolare.

10. La fine dell'obbligo dei segnali di cui al comma 9 deve essere indicata con analogo segnale barrato obliquamente da una fascia rossa (figure II.89, II.91 - II.93/a - II.93/b - II.95".

1.5 APPENDICE B - LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DEI PIANI DELLA SICUREZZA STRADALE URBANA (PNSU 3698/2001)

Si riportano di seguito gli stralci più significativi delle *“Linee guida per la redazione dei Piani di Sicurezza Stradale Urbana”* pubblicati dal Ministero dei Lavori Pubblici (Prot. N. 3698/2001), ed in particolare l’Appendice A1 relativo agli *“Interventi delle classi di ingegneria”*.

**APPENDICE AI
GLI INTERVENTI DELLE CLASSI DI
INGEGNERIA**

Ministero dei Lavori Pubblici - Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale

A1.0 INTRODUZIONE

Vengono nel seguito riportate gli interventi della classe di ingegneria. Si è ritenuto opportuno distinguere il caso delle aree urbane di medie e grandi dimensioni da quello delle aree urbane di piccole dimensioni, in quanto alcune problematiche connesse all'incidentalità risultano essere diverse, mentre un apposito paragrafo è dedicato alla protezione delle utenze deboli. Infine vengono riportati i criteri di individuazione degli interventi di ingegneria.

A1.1 INTERVENTI DI INGEGNERIA NELLE AREE URBANE DI MEDIE E GRANDI DIMENSIONI

A1.1.1 - Interventi afferenti alla classe "Ingegneria: gestione del traffico e della mobilità"

Gli interventi d'ingegneria nelle aree di medie e grandi dimensioni sono sostanzialmente riconducibili ad interventi di pianificazione del traffico; di breve e medio periodo, tesi da una parte al miglioramento della circolazione, e dall'altra alla riduzione del rischio d'incidentalità. I due obiettivi sono fortemente legati tra loro tant'è che i campi d'azione ad essi miranti presentano un elevato grado di sovrapposizione.

Un quadro sinottico degli interventi afferenti alle sottoclassi della classe di intervento in esame è contenuto nella tab. A1.1.

Tab. A1.1 - Quadro sinottico degli interventi per il miglioramento della sicurezza stradale appartenenti alla classe "Ingegneria-Gestione del Traffico" nelle aree urbane di medie e grandi dimensioni

CLASSE DI INTERVENTO	SOTTOCLASSI DI INTERVENTO	INTERVENTI
INGEGNERIA: GESTIONE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITÀ	Potenziamento del trasporto collettivo e controllo della domanda	Politiche di controllo della domanda Aumento della qualità offerta e della quantità dei servizi di trasporto collettivo
	Gerarchizzazione funzionale dei rami della rete stradale	Adeguamento della funzione svolta alle caratteristiche esistenti
	Riorganizzazione della circolazione stradale	Migliore distribuzione delle correnti Riduzione del numero di conflitti
	Moderazione del Traffico	Zone 30 Zone pedonali Zone a traffico moderato Zone a traffico limitato

Potenziamento del trasporto collettivo e controllo della domanda La riduzione del numero di incidenti stradali può essere ottenuta sia riducendo l'esposizione al rischio, e quindi riducendo il numero di veicoli.Km dell'area di intervento, sia riducendo la probabilità che si verifichino gli incidenti per veicolo.Km percorso. Per raggiungere il primo obiettivo è necessario aumentare la quota di utilizzo del trasporto collettivo, il che richiede sia l'attuazione di politiche di controllo della domanda di mobilità su autovetture che un aumento della qualità offerta dei servizi esistenti ed un incremento della dotazione di infrastrutture di trasporto collettivo.

La gerarchizzazione funzionale dei rami stradali Uno dei fattori che in misura significativa incide sulla sicurezza è la percezione da parte dell'utente del rischio d'incidentalità. Quest'ultima è strettamente legata alla leggibilità dell'infrastruttura, ovvero all'assunzione da parte del guidatore del comportamento di guida più "sicuro" relativamente all'infrastruttura utilizzata. Per il conseguimento di tale obiettivo il primo passo è rappresentato dalla gerarchizzazione funzionale dei rami stradali, vale a dire la definizione delle funzioni cui è destinato ciascun elemento, seguito dall'attuazione di interventi consistenti o nell'adeguamento delle caratteristiche delle strade per rispondere alle funzioni richieste oppure in provvedimenti tendenti a modificare la loro funzione adeguandola alle caratteristiche esistenti.

La gerarchizzazione è quindi più che una sottoclasse di intervento vera e propria una attività propedeutica alla corretta individuazione degli interventi afferenti ad altre sottoclassi di intervento.

Per quanto concerne la gerarchizzazione, oltre alle autostrade urbane, possono plausibilmente individuarsi le macro categorie di strade di seguito indicate:

- Le strade appartenenti alla viabilità "principale" (corrispondono alle strade denominate urbane di scorrimento ed urbane di quartiere nel Nuovo Codice della Strada).
- Le strade appartenenti alla viabilità "locale" (corrispondono alle strade denominate strade urbane locali nel Nuovo Codice della Strada).

Gli interventi di adeguamento delle caratteristiche delle strade alle loro funzioni verranno descritte nel paragrafo relativo alla classe di ingegneria delle infrastrutture mentre gli interventi che realizzano una trasformazione delle funzioni riguardano aspetti pianificatori sia di assetto generale del territorio, che di settore. Questi ultimi con riferimento alla pianificazione dei trasporti verranno sommariamente di seguito trattati.

La riorganizzazione della circolazione E' stato osservato che una diversa distribuzione dei flussi veicolari all'interno della rete stradale può produrre una riduzione dell'incidentalità.

Tale obiettivo viene perseguito, per quanto riguarda i tronchi stradali, attuando interventi che intervengono sulla distribuzione del traffico e che realizzano una sostanziale omogeneità tra tipologia degli spostamenti serviti e caratteristiche dell'infrastruttura sulla quale tali spostamenti vengono effettuati.

Per quanto concerne i nodi della rete gli interventi che vengono attuate per la riduzione dell'incidentalità sono finalizzate essenzialmente ad una riduzione dei punti di conflitto. Ciò trova la sua motivazione soprattutto nei risultati delle indagini sperimentali condotte in varie nazioni, le quali hanno evidenziato che le relazioni tra flussi di traffico agli incroci e incidentalità sembrano essere di tipo non lineare, sia per quanto concerne l'incidentalità che interessa i soli autoveicoli che per quella che coinvolge i pedoni. Pertanto risulta che una riduzione del numero di punti di conflitto anche a scapito di una maggiore entità dei flussi stessi in essi confluenti, può produrre una diminuzione del livello di incidentalità.

La progettazione degli interventi sopra menzionate può essere effettuata attraverso analisi e simulazioni del sistema rete stradale urbana che tenga in debita considerazione i problemi legati all'incidentalità. In tale contesto numerosi sono i modelli (funzioni di prestazione) e i relativi software sviluppati in altre nazioni europee la cui applicabilità al contesto nazionale Italiano deve però essere attentamente valutata del progettista.

La moderazione del traffico L'uso del territorio ha impatti sulla sicurezza stradale nella misura in cui questo incide sulle caratteristiche della domanda di mobilità. Sebbene gli studi a tal riguardo siano pochi, è facilmente intuibile che l'individuazione all'interno dell'area di studio di zone con caratteristiche socioeconomiche specifiche (aree

commerciali, aree residenziali, aree industriali,...) può portare ad una riduzione dei conflitti tra le diverse componenti di traffico e quindi può contribuire in parte alla riduzione del rischio d'incidentalità.

Gli interventi che possono essere attuate consistono nella istituzione di zone 30, zone pedonali, zone a traffico moderato e zone a traffico limitato.

Il termine "zona 30" indica un'area all'interno della quale vige un limite di velocità pari a 30 km/h. La "zona 30" rappresenta un provvedimento innovativo, in quanto non comporta semplicemente una prescrizione normativa (di riduzione della velocità), ma anche un particolare disegno dell'infrastruttura, che interessa in particolare l'accesso e l'uscita della zona. Le "zone 30" generalmente vengono create laddove si pone l'obiettivo di privilegiare le funzioni propriamente urbane (residenziali, commerciali, ricreative, ecc.), facendole prevalere sulle esigenze del traffico motorizzato. Agli effetti dell'accessibilità veicolare, le "zone 30", rispetto alle "zone a traffico limitato", comportano penalità inferiori, in quanto non vietano l'accesso ed incidono soprattutto disincentivando il traffico di transito.

Le zone pedonali sono aree nelle quali la circolazione dei veicoli è esclusa, fatta eccezione per i veicoli di emergenza e, in alcuni casi, dei velocipedi. In Italia le zone pedonali sono state introdotte dalla legge n. 122 del 24/3/1989. All'interno del Nuovo codice della strada la zona pedonale è definita come zona "interdetta alla circolazione dei veicoli, salvo quelli in servizio d'emergenza e salvo deroghe per i velocipedi e per i veicoli al servizio di persone con limitate o impedito capacità motorie, nonché per quelli ad emissione zero, aventi ingombro e velocità tali da essere assimilati ai velocipedi".

Le zone a traffico moderato traggono la loro origine dall'esperienza olandese degli anni Sessanta (woonerf), ove veniva eliminata la distinzione tra carreggiata e marciapiede, in favore di una riorganizzazione dello spazio stradale innovativa, a favore delle utenze deboli della strada. In Italia il Nuovo codice della strada ha introdotto la "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 da appositi segnali di inizio e fine". La creazione di una zona residenziale implica l'applicazione di tecniche di *traffic calming* che comportino la riduzione della velocità veicolare ed inibiscano il traffico di transito. Nelle zone a traffico moderato la sicurezza degli utenti deboli della strada è ricercata attraverso l'integrazione delle diverse tipologie di utenza, contrariamente a quanto, invece, avviene nelle strade della rete principale, ove le utenze deboli vengono protette separandole dalle altre componenti di traffico.

Le zone a traffico limitato (ZTL) sono diffuse specialmente in Italia, sono state introdotte dalla Legge n. 122 del 24/3/1989 (Legge Tognoli) e sono definite nel Nuovo Codice della Strada come un'area "in cui l'accesso e la circolazione veicolare sono limitati ad ore prestabilite o a particolari categorie di utenti e di veicoli". Le ZTL sono istituite con un atto amministrativo che non comporta necessariamente specifici interventi infrastrutturali a favore delle utenze deboli.

A1.1.2 – Interventi afferenti alla classe di intervento "Ingegneria delle infrastrutture"

Gli interventi di tipo infrastrutturali si articolano nelle seguenti sottoclassi di intervento:

- adeguamento delle caratteristiche geometriche e funzionali dei tronchi stradali e dei relativi impianti;
- adeguamento delle caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni stradali e dei relativi impianti;
- gestione delle velocità;
- protezione delle utenze deboli.

Ciascuna delle sottoclassi di intervento precedentemente elencate viene messa in atto attraverso interventi di vario tipo. Un quadro sinottico delle sottoclassi di intervento e dei relativi interventi è contenuto nella Tab. A1.2, mentre la descrizione degli interventi stesse e di seguito riportata.

Adeguamento delle caratteristiche geometriche e funzionali dei tronchi stradali e dei relativi impianti Diverse sono le caratteristiche geometriche e funzionali delle infrastrutture che influenzano il fenomeno dell'incidentalità stradale in ambito urbano, pertanto tale sottoclasse di intervento è particolarmente ampia e articolata. In tale contesto, allo scopo di dare una razionale organizzazione alla illustrazione, sono state individuate le tipologie di interventi di seguito elencate:

- adeguamento della geometria;
- sistemazione delle fasce di pertinenza;
- miglioramento della visibilità e/o illuminazione;
- miglioramento dell'impianto segnaletico
- manutenzione evolutiva o conservativa della sovrastruttura stradale.

Per quanto concerne l'intervento di **adeguamento della geometria** essa consiste essenzialmente nel cambiamento delle caratteristiche della sezione trasversale allo scopo sia di produrre una separazione delle correnti e componenti di traffico che di realizzare una sostanziale congruenza tra le caratteristiche stesse e le funzioni svolte. Per quest'ultimo scopo possono essere attuate a volte anche modifiche del tracciato, anche se queste risultano essere generalmente di difficile attuazione in ambito urbano.

Tab. A1.2 -Quadro sinottico degli interventi per il miglioramento della sicurezza stradale appartenenti alla classe di intervento "Ingegneria-Infrastrutture" sui tronchi e nei nodi delle aree urbane di medie e grandi dimensioni

CLASSE DI INTERVENTO	SOTTOCLASSI DI INTERVENTO	INTERVENTI
INGEGNERIA: INFRASTRUTTURE	Adeguamento caratteristiche geometriche e funzionali dei tronchi stradali e dei relativi impianti	Adeguamento geometria
		Sistemazione delle fasce di pertinenza stradale
		Miglioramento della visibilità e/o illuminazione
		Miglioramento dell'impianto segnaletico
		Manutenz. evolutiva o conservativa della sovrastruttura stradale
	Adeguamento delle caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni e dei relativi impianti	Cambiamento del tipo di intersezione
		Adeguamento caratteristiche geometriche delle intersezioni
		Miglioramento dell'impianto segnaletico
		Miglioramento della visibilità e/o illuminazione
	Gestione delle velocità	Installazione di elementi di moderazione del traffico
		Adeguamento segnaletica ed ambiente stradale
	Protezione delle utenze deboli	Sistemazione fermate dei mezzi di trasporto pubblici
		Adeguamento percorsi pedonali e delle piste ciclabili

A titolo di esempio si riportano di seguito alcune indicazioni elaborate in Francia (CETUR) e dall'Associazione Mondiale per i Congressi della Strada:

- a) *strade urbane di scorrimento*
- creare strade di servizio;

- impiegare una larghezza delle corsie compresa tra 3 e 3.50 m (Nuove Norme CNR 3.25m);
 - realizzare una separazione fisica per le correnti veicolari nei due sensi di marcia per le strade a 4 o più corsie (Nuove Norme CNR è previsto spartitraffico);
- b) *strade urbane di quartiere*
- evitare il sovradimensionamento della sezione limitando il numero delle corsie, con una preferenza per sezioni trasversali correnti costituite da una sola corsia per senso di marcia, e le dimensioni delle stesse a 3.0 m (Norma CNR 3.0 m) o al massimo a 3.25 m in presenza di volumi cospicui di autobus o di veicoli commerciali; tenendo conto anche del fatto che la capacità globale della strada sarà fortemente dipendente dalla capacità delle intersezioni;
 - evitare, per quanto possibile, lunghi tronchi rettilinei, che favoriscono forti velocità;
 - eliminare superfici inutili che favoriscono velocità elevate ed aumentano le zone di esposizione al rischio;
 - inserire un'isola centrale per gli attraversamenti pedonali soprattutto sulle strade con 2 o più corsie per senso di marcia;
 - prevedere delle piste ciclabili in presenza di forti volumi di traffico di veicoli commerciali.

La progettazione degli interventi sopra descritti dovrà fare riferimento alle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", previste dal Nuovo Codice della Strada ed in corso di emanazione.

Gli interventi di **sistemazione delle fasce di pertinenza** riguardano essenzialmente il disegno e l'organizzazione delle zone di sosta, degli attraversamenti pedonali, degli accessi e delle piste ciclabili. Infatti tali elementi dovrebbero incidere in misura consistente sull'incidentalità delle utenze deboli in generale, ed in modo particolare dei cicli, ciclomotori e motocicli, come indagini condotte in Francia hanno evidenziato. A titolo di esempio vengono di seguito riportate alcune indicazioni che in tale contesto vengono generatamente fornite:

a) *strade di scorrimento*

- prevedere l'impiego di strade di servizio per evitare gli accessi diretti e la sosta sulla strada principale;
- associare corsie di ingresso agli attraversamenti pedonali infrastrutturale possano essere ben percepiti e rispettati dagli utenti motorizzati;
- installare barriere pedonali (pedestrian guardrailing) la cui funzione non tanto quella di proteggere i pedoni ma quella di guidare gli stessi ad eseguire l'attraversamento in corrispondenza dei punti previsti, evitando la loro sosta nella carreggiata;

b) *strade urbane di quartiere*

- prevedere fasce per la sosta di larghezza adeguata per consentire le operazioni di apertura delle portiere;
- prevedere attraversamenti pedonali materializzati al bordo della carreggiata;
- prevedere delle piste ciclabili in presenza di forti volumi di traffico di veicoli commerciali;

Gli interventi per il **miglioramento della visibilità e/o illuminazione** tendono in generale a garantire che l'indicazione utile all'utente sia vista ad una distanza sufficiente al fine di attivare in tempo debito il processo di acquisizione e reazione.

In condizioni di luce o di illuminazione sufficiente è necessario quindi assicurare che non vi siano ostacoli che impediscano la percezione dell'informazione, pertanto gli interventi in tale contesto riguardano l'individuazione delle aree che devono risultare libere da ostacoli e la rimozione di questi ultimi, ove presenti (p.e. interdire fisicamente lo stazionamento in corrispondenza delle zone di conflitto quali attraversamenti pedonali

e ciclabili). Per quanto riguarda la definizione delle aree libere da ostacoli essa è attualmente basata sui criteri di valutazione degli spazi di arresto dei veicoli. Le indicazioni a carattere normativo riguardanti tale tematica sono contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", previste dal Nuovo Codice della Strada ed in corso di emanazione, pertanto in tale sede non appare opportuno aggiungere ulteriori dettagli.

Qualora si voglia migliorare o installare un impianto di **illuminazione**, ai fini della mitigazione dell'incidentalità in un sito, è opportuno fare riferimento ai criteri di scelta ed alle procedure di installazione degli impianti di illuminazione stradale vigenti in Italia, stabiliti dalla norma UNI (UNI 10439/95 Illuminotecnica – Requisiti infrastrutturali delle strade con traffico motorizzato), allo stato attuale in fase di rielaborazione. Secondo tale norma, ad ogni categoria di strada (autostrade urbane, strade urbane di scorrimento, etc.) viene associata una classe illuminotecnica alla quale corrispondono precisi valori di soglia delle caratteristiche fotometriche, che devono essere garantite dall'impianto di illuminazione stradale. In particolare le caratteristiche fotometriche prese in considerazione dalla norma UNI sono:

- la luminanza del manto stradale (ovverosia la luminosità totale per unità di superficie del manto stradale espressa in candela/m² per effetto della luce trasmessa dall'impianto e riflessa sulla pavimentazione stessa);
- l'uniformità di detta luminanza espressa attraverso il rapporto tra la luminanza puntuale minima e quella media sull'intera superficie stradale;
- l'abbagliamento debilitante (disability glare) causato dall'installazione stessa che viene in generale rappresentato attraverso il parametro TI.

A livello Europeo il riferimento normativo è rappresentato dalla norma CEN 169/226 JWG N055, nella quale, rispetto alle norme UNI, viene introdotto un'ulteriore parametro l'indice SR (Surround Ratio) che tiene conto del disturbo dovuto alla luminosità arrecata alle aree di traffico adiacenti l'infrastruttura e prive dei requisiti infrastrutturali.

Il rispetto dei valori di soglia dei parametri sopra citati garantisce quindi l'idoneità dell'impianto di illuminazione. Per quanto concerne la progettazione dello stesso utili indicazioni sono contenute nelle norme vigenti in Australia:

- AS 158-1986, SAA Public Lighting Code (Part 1: Performance and Installation Design Requirements; Part 2: Computer Procedures for the Calculation of Light Technical Parameters for Category A Lighting; Part 3: Guide to Design, Installation and Maintenance; Part 4: Supplementary Lighting at Pedestrian Crossing);
- AS 1798 Preferred Dimension for Lighting Columns and Bracket Arms.

Gli studi concernenti l'influenza della **segnaletica** sulla sicurezza sono assai limitati tra questi si segnalano gli studi dell'INRETS (Etude détaillée d'accidents infrast. vers la sécurité primaire) e quelli derivanti dall'indagine campionaria denominata REAGIR (CETE – Perception de la signalisation, Rénier e Perais 1990 –Signalisation et sécurité ENTPÉ). Volendo fornire qualche dato di tipo quantitativo appare opportuno sottolineare che il 10% degli intervistati nell'ambito del citato studio REAGIR fa intervenire come causa dell'incidente la segnaletica, il 5% la segnaletica orizzontale e il 6% quella verticale (n.b. alcuni intervistati citano entrambe), e che questa percentuale risulta essere comparabile con quelle derivanti da fattori quali le caratteristiche della strada e delle pertinenze.

I criteri generalmente consigliati al fine di giungere ad una segnaletica stradale di qualità possono essere suddivisi in due categorie: criteri di qualità intrinseca e altri criteri di qualità legati alla specifica installazione. Premessa generale ad ogni altro tipo di considerazione è che la segnaletica deve essere analizzata e studiata di concerto con gli altri elementi della strada e che tale analisi necessita di un bagaglio di conoscenze tecniche e di esperienza.

I criteri di qualità intrinseca della segnaletica sono quelli che non investono l'ambiente o la posa in opera, essi possono essere sinteticamente riassunti nei seguenti aspetti: uniformità, omogeneità, semplicità, continuità, coerenza rispetto all'uso, coerenza rispetto alle regole di circolazione. Il rispetto dei criteri di qualità intrinseca, precedentemente elencati, rappresentano una condizione necessaria ma non sufficiente al fine di perseguire l'obiettivo della sicurezza, essa infatti consentirà di elaborare dei progetti della segnaletica soddisfacenti solo "sulla carta". Gli utenti però non consultano dei piani della segnaletica ma la segnaletica apposta da qui la grande importanza che assumono altri fattori, oltre a quelli intrinseci, quali la scelta dei materiali per la segnaletica (materiali per i segnali verticali, prodotti per la segnaletica orizzontale, ecc.) da una parte, e i criteri di posa in opera dall'altra.

Gli aspetti relativi ai materiali sono ampiamente trattati in numerose normative (UNI-CEN) pertanto si rimanda ad esse per qualsiasi approfondimento. Sembra invece sicuramente utile sottolineare l'importanza di alcuni aspetti relativi alla realizzazione dell'impianto segnaletico quali: la valorizzazione, la concentrazione e la leggibilità, la coerenza, la corretta posa in opera.

Quanto sopra esposto rappresenta solo una sintetica illustrazione degli aspetti che vanno esaminati al fine di attuare interventi di miglioramento della segnaletica ulteriori indicazioni per la progettazione vanno ricercate in prima istanza sulla normativa di riferimento (articoli dal 35 al 45 del Nuovo codice della strada D.Lgs. 285/1992 e articoli dal 73 al 180 del regolamento di attuazione DPR n.495 del 16 dicembre 1992 e loro successive integrazioni e modificazioni) ma soprattutto negli studi specifici sviluppati in tale ambito.

Gli interventi per **la manutenzione evolutiva o conservativa della sovrastruttura stradale** finalizzate alla diminuzione dell'incidentalità in un tronco o in un'area, tendono a migliorare le caratteristiche superficiali delle pavimentazioni. In tale contesto i punti che vanno analizzati riguardano: la valutazione del quando intervenire e la scelta del tipo di intervento. La gamma di tipologie di intervento che possono essere messe in atto per il ripristino delle caratteristiche superficiali si presenta ampia (p.e. infrastruttura dello strato di usura, esecuzione di microtappeti, manti in conglomerato bituminoso drenante, slurry seals, etc.) e la scelta viene effettuata attraverso criteri di valutazione di carattere economico.

Molto più complesso risulta essere il problema della valutazione dell'opportunità o meno di intervenire. Tale problema viene generalmente risolto adottando un criterio basato sulla scelta di un parametro significativo e sulla definizione dei valori di soglie che possono essere adottati per il parametro stesso (p.e. valore dell'aderenza, misurata mediante lo SCRIM, al di sotto del quale risulta indispensabile provvedere ad un'indagine approfondita del sito in oggetto). La caratteristica superficiale che in misura maggiore è legata all'incidentalità è sicuramente l'aderenza e per la sua misura e valutazione, si potrebbe fare riferimento a quanto riportato nelle istruzioni sulla pianificazione della manutenzione stradale proposte dal CNR, utilizzando quindi quale parametro significativo il Coefficiente di Aderenza Trasversale. Si deve però osservare che i valori di soglia suggeriti dalle sopra citate istruzioni non sembrano essere state ricavate da analisi di incidentalità per cui la loro pedissequa applicazione, soprattutto in ambito urbano, suscita qualche perplessità.

Un approccio più efficace e moderno sembra essere quello introdotto dalle norme del Regno Unito nelle quali, assieme al concetto di livello di attenzione o di soglia, precedentemente citato, compare quello di *fattore di rischio (Risk Rating)* [Department Advice Note HA 36/87, Section 6, additional advice]. Il fattore di rischio rappresenta un parametro legato all'incidentalità del sito e permette al tecnico, dopo un'ampia riflessione su tutti i fattori che concorrono all'incidentalità del sito stesso, di abbassare o innalzare il livello di attenzione.

Pertanto la prassi suggerita dalle norme inglesi è la seguente (una volta definiti per ciascuna tipologia di strada i valori di attenzione ed il livello di rischio medi su base nazionale o locale):

- i siti in cui il valore dell'aderenza è inferiore al livello di attenzione vengono posti sotto osservazione per comprendere se l'esistente livello di aderenza possa influenzare il numero di incidenti,
- se l'esito di tale indagine è positivo (i.e. i valori degli indicatori di incidentalità sono superiori alla media), la tratta entra nel programma di manutenzione con una priorità dipendente dal relativo fattore di rischio e viene eseguita un'analisi economica per individuare l'intervento ottimale di ripristino dell'aderenza;
- se l'esito dell'indagine è negativo, la tratta non entra nel programma di manutenzione e viene riclassificata in termini di fattore di rischio e livello di attenzione.

Adeguamento delle caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni stradali e dei relativi impianti Secondo i dati ISTAT (ISTAT 1999), confermati dall'esperienza francese, un incidente su due, in ambito urbano, avviene in corrispondenza delle intersezioni, nonostante queste occupino una parte limitata dell'infrastruttura stradale. Ciò è chiaramente dovuto alle interazioni tra i vari flussi di utenti che si verificano alle intersezioni dove si hanno punti di conflitto tra più correnti veicolari e tra veicoli ed utenze deboli (pedani in attraversamento, ciclisti).

I tipi di interventi che possono essere attuati per ridurre l'incidentalità in corrispondenza delle intersezioni urbane sono elencate nel quadro sinottico di Tab. A1.2 mentre qui di seguito è riportata una sintetica descrizione delle stesse.

Fermo restando l'aspetto strategico della scelta del tipo di intersezione più idoneo che deve essere affrontata più in una logica di sistema ed è stata pertanto trattata nella sezione dedicata agli interventi di gestione del traffico e della mobilità, ci si vuole qui soffermare sull'impatto che sulla sicurezza hanno la geometria dell'intersezione ed altri parametri, all'interno di una stessa tipologia.

Gli interventi specifici che possono essere adottati per l'**adeguamento delle caratteristiche geometriche delle intersezioni** sono vari e diversificati, alcuni esempi sono rappresentati, per le intersezioni a raso ordinarie, dalla riduzione della sezione stradale, con l'eliminazione, quando non necessarie, delle corsie dedicate alla svolta a destra, o dal suo ampliamento mediante l'inserimento di corsie di accumulo per la svolta a sinistra; e ancora dalla ortogonalizzazione dell'intersezione. Sempre con riferimento a tali tipologie di intersezione ulteriori indicazioni riguardano la necessità di evitare accumuli in parallelo dei veicoli in svolta a sinistra ed eccessivi spazi per le manovre, e di prevedere isole di canalizzazione. Con riferimento poi alle rotonde gli interventi possono consistere nella riduzione dei raggi dell'anello interno ed esterno delle rotonde o nella modifica dell'angolo di incidenza dei rami di immissione. Vanno inoltre segnalate le modifiche della geometria per migliorare la percezione che l'utente ha dell'intersezione, evitando ad esempio il posizionamento in curva o in corrispondenza di dossi.

In altri casi per migliorare la sicurezza alle intersezioni possono risultare efficaci interventi di **adeguamento della segnaletica**, applicate da sole o sinergicamente con altri tipi di intervento. Alcuni esempi sono rappresentati dall'interdizione di alcune manovre, dalla riorganizzazione dei cicli semaforici (prolungamento della durata del giallo o adozione del rosso anticipato o del rosso ritardato) o dalla apposizione di limiti di velocità.

Infine vanno attentamente esaminati i problemi connessi alla visibilità sia diurna che notturna che trovano soluzione negli interventi per **miglioramento della visibilità e/o illuminazione**. Per quanto concerne gli interventi per il miglioramento della visibilità è

già stato fatto osservare per i tronchi stradali che esse consistono in interventi di rimozione degli ostacoli sia fissi (p.e. vegetazione trasbordante, cassonetti dei rifiuti, edicole) che mobili (p.e. veicoli in sosta). Con riferimento a questi ultimi può risultare opportuno interdire fisicamente la sosta in corrispondenza delle intersezioni. I criteri di valutazione delle distanze che devono risultare libere da ostacoli alle intersezioni possono differire da quelli prima segnalati per i tronchi. Per le intersezioni si preferisce a volte fare riferimento alla distanza di sgombero piuttosto che alla distanza di visibilità per l'arresto. Maggiori specifiche a tale proposito vanno ricercate sulle Norme sulle caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni, in corso di redazione o eventualmente in mancanza di queste ultime sulle normative vigenti in altre nazioni europee, in particolare Francia e Germania.

Per quanto concerne i problemi di visibilità in condizioni di luce notturna, essi trovano soluzione negli interventi di miglioramento dell'illuminazione i cui criteri generali sono già stati ampiamente descritti nell'analogo sezione relativa ai tronchi stradali.

Gestione delle velocità In generale, uno dei fattori che maggiormente influenza la sicurezza stradale è la velocità dei veicoli. Essa influenza non solo la gravità delle conseguenze degli incidenti, ma anche il numero di sinistri che si verificano. Da qui l'importanza delle sottoclassi di intervento, in ambito infrastrutturale, tendenti ad attuare un controllo delle velocità, che riconduca queste ultime ai livelli consentiti sia dal punto di vista delle regole di circolazione che delle caratteristiche dell'infrastruttura stradale e delle sue funzioni. Gli interventi di mitigazione delle velocità, appartenenti a tale sottoclasse di intervento, attuate per indurre gli utenti a procedere a velocità ridotte e con un maggior grado di attenzione, agiscono sia fisicamente (cambiando le caratteristiche geometriche della strada) che psicologicamente (cambiando la percezione dell'ambiente stradale).

Nella Normativa Italiana gli elementi di mitigazione delle velocità si possono considerare come "elementi di arredo funzionale", definiti dal CNR come "*l'insieme di quegli elementi (impianti, attrezzature, ecc.) che sono indispensabili o che, comunque, forniscono un determinante contributo nella corretta utilizzazione delle strade, in termini di sicurezza e fluidità del traffico veicolare e pedonale*" (CNR B.U. n° 150, 1992).

Le principali tipologie di interventi per la mitigazione delle velocità sono: **l'installazione di limitatori di velocità** e **l'adeguamento della segnaletica e dell'ambiente stradale**.

I **limitatori di velocità** sono tutti quei dispositivi che agiscono fisicamente sulle velocità attuate dagli automobilisti. Tali dispositivi devono essere posizionati in maniera tale che non si inseriscano con "effetto sorpresa" nell'ambiente stradale, garantendo ampie distanze per la percezione e reazione che consentano ai veicoli di ridurre sufficientemente la velocità. In caso contrario potrebbe non sortirsi l'effetto desiderato, rendendo addirittura più pericoloso il punto in questione. I principali dispositivi di questo tipo sono di seguito sinteticamente descritti.

Aree stradali rialzate o attraversamenti pedonali rialzati, "speed tables" – Rialzo del piano viabile con rampe di raccordo (con pendenza, in genere, del 10%) in corrispondenza di aree da proteggere da elevate velocità o di attraversamenti pedonali. La lunghezza interessata dal rialzo supera in genere quella dei normali veicoli (10-12 m), in caso contrario vengono classificati come dossi.

Dossi – Serie di dossi, opportunamente intervallati, che interessano l'intera larghezza della carreggiata, e riducono la velocità generando guida poco confortevole alle velocità superiori a quelle desiderate. Essi hanno influenza anche su veicoli di servizio e di emergenza e per tali categorie di utenze l'effetto è chiaramente negativo. A questo

si aggiunge il disagio per gli utenti, in modo particolare dei mezzi pubblici, indotto dal continuo sobbalzo del veicolo.

Speed-cushions – Particolare tipo di dossi, a forma di "cuscino", che non interessa l'intera larghezza della corsia, che può essere posizionato da solo o a coppie, a seconda della sezione stradale. Opportunamente dimensionati, sono in grado di agire solo su determinate categorie di traffico, ad esempio sono inevitabili dalle automobili, che al limite possono salirci solo con due ruote, mentre sono evitabili dai motocicli e dalle biciclette, per i quali potrebbero essere oltre che fastidiosi anche pericolosi, e dai mezzi a scartamento maggiorato, come veicoli commerciali ed alcuni veicoli di emergenza e, soprattutto, autobus, riducendo in questi ultimi il disagio agli occupanti. Tali dispositivi non sono attualmente consentiti dal Nuovo Codice della Strada, in quanto non occupano l'intera larghezza della carreggiata, come previsto dal Nuovo Codice della strada e dal relativo regolamento di attuazione, anche se il loro impiego è stato concesso in alcuni casi in deroga alla legge.

Restringimenti della carreggiata con isola centrale o salvagenti pedonali – Restringimento delle corsie della carreggiata dal lato della linea di mezzera mediante l'introduzione di una isola spartitraffico. Le isole centrali possono essere di due tipi: sormontabili o non sormontabili. Le prime costituiscono la tipologia di minor impatto e, senza penalizzare eccessivamente il transito dei mezzi pesanti, permettono la realizzazione di isole di larghezza superiore rispetto alla tipologia non sormontabile; per contro, le isole non sormontabili sono maggiormente visibili. Tali interventi producono, in un punto intermedio della strada, un rallentamento dei veicoli restringendo materialmente la larghezza della corsia; in corrispondenza delle intersezioni possono servire anche come pre-canalizzazioni dei flussi veicolari. Le isole possono fungere anche da salvagente se posizionati in corrispondenza di attraversamenti pedonali, consentendo l'attraversamento pedonale in due tempi, unitamente all'effetto principale di riduzione di velocità dei veicoli.

Restringimenti laterali della carreggiata, strozzature, prolungamenti dei marciapiedi - Restringimento delle corsie dal lato esterno della carreggiata, mediante l'introduzione di aiuole laterali o l'estensione dei marciapiedi. Possono essere realizzati sia in punti particolari dei tronchi stradali, che in corrispondenza di intersezioni ed attraversamenti pedonali. Hanno lo scopo di produrre il rallentamento dei veicoli mediante il restringimento fisico della carreggiata e la riduzione della distanza di visibilità in caso di aiuole con piantumazioni.

Rotatorie e mini-rotatorie – Isole di traffico rotazionali centrali, posizionate al centro degli incroci, con rimozione, sulle strade che vi si affacciano, dei segnali che regolano le precedenza, essendo queste stabilite dalle regole di circolazione. Le isole hanno varie dimensioni in pianta e possono essere più o meno rialzate dal livello strada. In alcuni casi possono essere anche parzialmente o totalmente sormontabili. Hanno la finalità di ridurre la velocità dei veicoli in corrispondenza delle intersezioni, mediante la deviazione del percorso da rettilineo a curvo, e ridurre i punti di conflitto tra i flussi di attraversamento delle intersezioni. La loro efficacia sulle velocità è molto significativa e tale riduzione dipende dalla variazione di traiettoria imposta ai veicoli dalla geometria del dispositivo e dai livelli di velocità precedenti l'installazione. Nella fase di progettazione va posta particolare attenzione alle necessità delle utenze deboli, infatti i percorsi pedonali risultano relativamente più lunghi e le distanze non sono sempre accettate dal pedone, che tende ad effettuare attraversamenti illegali. Inoltre nelle rotatorie a traffico misto il velocipede o il ciclomotore che transita nell'anello è scarsamente percepibile dagli altri conducenti.

L'**adeguamento della segnaletica e dell'ambiente stradale** consiste essenzialmente nell'utilizzazione di dispositivi che agiscono a livello percettivo sul comportamento del conducente in relazione alla velocità adottata. Tra questi si annoverano: la segnaletica di avviso, le porte di accesso e le deviazioni trasversali.

Segnali di preavviso, bande sonore e i trattamenti superficiali - Si tratta di segnaletica verticale, orizzontale di avvicinamento, bande rumorose e altri trattamenti superficiali che producono rumore e vibrazioni. Non sono finalizzati alla riduzione in sé della velocità, anche se sortiscono un certo effetto in questo senso, ma il loro scopo principale è quello di preavvisare gli utenti riguardo la presenza di successivi dispositivi per la riduzione della velocità, in modo che gli utenti stessi possano modificare il loro comportamento.

Porte di accesso - Cambiamenti fisici e superficiali delle strade in avvicinamento ad un centro abitato. Sono realizzati mediante trattamenti superficiali, consistenti nel cambio di materiali per la pavimentazione o uso di colori differenti, piantumazioni, illuminazione ed altri arredi urbani. Hanno lo scopo di fornire una netta demarcazione, visiva ed in alcuni casi uditiva, tra ambito urbano ed extraurbano, o tra zone consecutive con diverse caratteristiche (zone con limiti di velocità ridotti, ad esempio "zone 30"), o in prossimità di particolari poli di attrazione di traffico pedonale, come ad esempio scuole, per invitare gli utenti a moderare la velocità.

Deviazioni trasversali - deviazioni dell'asse stradale, senza riduzione di larghezza e numero delle corsie, ottenuto anche mediante l'introduzione di aiuole e isole spartitraffico. Inducono negli utenti la sensazione, a distanza, di "strada chiusa", in modo da indurli a ridurre la velocità di percorrenza. Il contesto d'inserimento è molto importante e tutte le normative insistono sulla necessità di abbinare a tale dispositivo anche altri accorgimenti (differenziazione dei materiali di pavimentazione, piantumazione, ecc.). È preferibile che il traffico ciclistico si svolga esternamente alla deviazione.

Nell'impiego e nella scelta dei dispositivi sopra menzionati vanno considerati diversi aspetti, tra cui: la collocazione in termini di area urbana, di itinerari e di categoria della strada, nonché le utenze interessate in termini di volumi e di componenti di traffico coinvolte. Alcune indicazioni, tratte dalle esperienze nazionali ed internazionali, oltre a quelle contenute nel codice della strada (art. 42 C.d.S., art.179 e 180 Reg., Fig. II-474), sono sinotticamente riassunte nelle Tab. A1.3 e Tab. A1.4.

Tali dispositivi vanno poi opportunamente progettati visto che i vari tipi menzionati possono avere spesso differenti caratteristiche geometriche.

Tab. A1.3- Classificazione dei limitatori di velocità in funzione della velocità e della categoria della strada

Tipologie principali	Classe funzionale*		
	d	e	f
	Massima velocità consentita dal codice della strada [km/h]		
	< 70	< 50	< 30**
1. Segnali di preavviso, bande sonore, trattamenti superficiali	X	X	X
2. Porte di accesso		X	X
3. Aree stradali rialzate, attraversamenti pedonali rialzati, speed tables		X	X
4. Dossi		X	X
5. Speed-cushions		X	X
6. Deviazioni trasversali		X	X
7. Restringimenti della carreggiata con isola centrale o salvagenti pedonali		X	X
8. Restringimenti laterali della carreggiata, strozzature, prolungamenti dei marciapiedi		X	X
9. Rotatorie	X	X	X
10. Mini-rotatorie		X	X

Al sensi dell'articolo 3 del Nuovo codice della strada, per strade di tipo "d" si intendono strade urbane di scorrimento; per strade di tipo "e" si intendono strade urbane di quartiere; per strade di tipo "f" si intendono strade urbane locali

** Al sensi del Nuovo codice della strada, per le strade di tipo "f" la massima velocità consentita è pari a 50 km/h. In presenza di particolari caratteristiche ambientali, il sindaco, con una ordinanza, può ridurre il limite di velocità, al fine di favorire l'integrazione delle diverse componenti di traffico e proteggere gli utenti della strada più deboli

Tab. A1.4 - Applicabilità dei vari tipi di limitatori di velocità in funzione del volume di traffico.

Tipologie	TGM	
	>3000	≤3000
Tipologie principali		
1. Segnali di preavviso, bande sonore, trattamenti superficiali	X	X
2. Porte di accesso	X	X
3. Aree stradali rialzate, attraversamenti pedonali rialzati, speed tables	X	X
4. Dossi	X	X
5. Speed-cushions	X*	X*
6. Deviazioni trasversali	X	X
7. Restringimenti laterali della carreggiata con isola centrale, salvagenti pedonali	X	X
8. Restringimenti laterali della carreggiata, strozzature, prolungamenti dei marciapiedi	X	X
9. Rotatorie	X**	X**
10. Mini-rotatorie	X**	X**
Tipologie derivate		
11. Deviazioni trasversali con pavimentazione rialzata	X	X
12. Restringimenti laterali della carreggiata ad una sola corsia		X
13. Restringimenti laterali della carreggiata ad una sola corsia con pavimentazione rialzata		X
14. Restringimenti laterali della carreggiata ad una sola corsia con dossi		X
15. Restringimenti laterali della carreggiata ad una sola corsia con deviazione trasversale		X
16. Restring. laterali della carregg. ad una sola corsia con deviazione trasv. e pavimentazione rialzata		X
17. Restringimenti laterali della carreggiata ad una sola corsia con deviazione trasversale e dossi		X

* Fonte (Layfield R.E., 1994).

** Fonte (Marstrand J., Borges P., Finnsen H.K. et al. 1993)

A1.2 INTERVENTI DI INGEGNERIA NELLE AREE URBANE DI PICCOLE DIMENSIONI

All'interno delle direttive ministeriali del 24/6/1995 (Ministero LL.PP., "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico"), nelle aree urbane di piccole dimensioni, ove la maglia viaria principale è costituita da un'unica strada principale o da una coppia di strade (l'una confluyente o traversante rispetto all'altra), il presupposto minimo per il miglioramento della sicurezza stradale si identifica con l'esistenza di uno specifico itinerario per il traffico veicolare di transito a variante del centro abitato. Le sottoclassi di intervento e i relativi interventi per tale tipologia di aree urbane, illustrate nel quadro sinottico di Tab. A1.5, vanno pertanto inquadrare nell'ottica precedentemente introdotta.

In tale contesto, nel prosieguo, si fornirà una sintetica descrizione degli interventi soffermando l'attenzione solo su quelli per i quali esistono sensibili differenze rispetto alle aree urbane di medie e grandi dimensioni. Per gli interventi che risultano essere sostanzialmente analoghi per aree urbane di medie e grandi dimensioni e per quelle di piccole dimensioni si rimanda a quanto già illustrato nel paragrafo A1.1, fermo restando che per queste ultime l'applicazione degli interventi riguarderà essenzialmente la viabilità di attraversamento, come già sottolineato.

Tab. A1.5 - Classificazione degli interventi per la sicurezza stradale nelle aree urbane di piccole dimensioni

CLASSI DI INTERVENTO	SOTTOCLASSI DI INTERVENTO	INTERVENTI (1)
INGEGNERIA: GESTIONE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITA'	Gerarchizzazione funzionale della rete stradale	Suddivisione in tronchi omogenei della viabilità di attraversamento e relativa riorganizzazione della circolazione stradale
	Adeguamento caratteristiche geometriche e funzionali dei tronchi stradali	Riduzione della larghezza delle corsie veicolari (vedi punto b par. A1.2.2) Ampliamento dei marciapiedi e individuazione di spazi riservati ai ciclisti (vedi punto c par. A1.2.2) Riordino delle aree per la sosta veicolare per la valorizzazione dei fronti stradali sulla viabilità principale (vedi punto d par. A1.2.2).
INGEGNERIA: INFRASTRUTTURE	Adeguamento caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni	Scelta di tipologie di intersezione che producano una riduzione delle velocità veicolari ed una fluidificazione del traffico (vedi punto a par. A1.2.2) Miglioramento dell'illuminazione alle intersezioni tra viabilità principale e secondaria (vedi punto g par. A1.2.2)
	Gestione delle velocità	Interventi per la riduzione reale o ottica della carreggiata al fine di ridurre le velocità isole centrali disassamenti planimetrici dell'asse stradale, ecc. (vedi punto f par. A1.2.2) Realizzazione di "porte di accesso" per evidenziare l'ingresso al centro abitato (vedi punto e par. A1.2.2).
	Protezione utenze deboli	Introduzione di isole salvapedone o di attraversamenti pedonali rialzati, abbinate all'incremento dell'illuminazione e ad un opportuno arredo funzionale (piantumazione, ecc.) che ne migliori la percependibilità (vedi punto g ed h par. A1.2.2).

(1) Gli interventi menzionati sono quelli più ricorrenti, fermo restando che possono trovare applicazione tutti gli interventi prima menzionati per le aree urbane di medie e grandi dimensioni.

A1.2.1 - Interventi afferenti alla classe "Ingegneria gestione del traffico e della mobilità"

Nei Paesi del nord Europa sono stati effettuati programmi sperimentali di riqualificazione della viabilità principale di centri di piccole dimensioni. Il più noto è il programma francese "Villes plus sures, quartiers sans accidents", in cui sono stati coinvolti, tra il 1985 ed il 1989, circa quaranta centri abitati di medie e piccole dimensioni, con flussi di traffico variabili tra i 4.000 e i 12.000 veicoli/giorno. La riduzione globale media degli incidenti, nei casi in cui si erano verificati più di cinque incidenti gravi all'anno, è stata del 27% e del 60% negli altri casi. Analogamente in altri Paesi sono stati monitorati i risultati di analoghi interventi, non solo relativamente alle loro conseguenze sul livello di incidentalità, ma anche sugli aspetti comportamentali, economici e di inquinamento nelle aree adiacenti. Su questi aspetti, per esempio, il Danish Road Directorate ha pubblicato i risultati delle indagini "prima" e "dopo" del progetto EMIL, condotto nel 1984 in tre città di piccole dimensioni. Altre sperimentazioni sono state realizzate in Germania, dove nel 1991 sono stati effettuati circa 1.100 interventi, ed in Svizzera, lungo le strade cantonali (circa sessanta interventi).

Un aspetto che è fatto proprio dalle diverse normative (francese, tedesca e danese in particolare) è la suddivisione della strada in attraversamento al centro abitato in più tronchi successivi in relazione alle loro caratteristiche funzionali: tipologia di utenza, comportamenti, destinazione d'uso delle aree adiacenti, ecc.. Soprattutto la letteratura francese insiste sull'effetto di progressione che tale suddivisione deve evocare nelle strade di penetrazione del centro abitato. Sulla base della crescente complessità funzionale del contesto urbano, la velocità veicolare dovrebbe essere modulata al fine di favorire nel conducente la comprensione delle funzioni della strada (vedi fig. A1.2.1).

Alla luce di quanto sopra esposto, sembra lecito affermare che la gerarchizzazione funzionale delle strade, o meglio dei tronchi stradali, sia la sottoclasse di intervento prevalente. Ad essa corrispondono interventi che, partendo dalla suddivisione delle viabilità di attraversamento al centro abitato in più tronchi successivi, realizzavano il relativo **adeguamento sia dell'organizzazione della circolazione stradale che delle attività in svolgimento nelle aree adiacenti.**

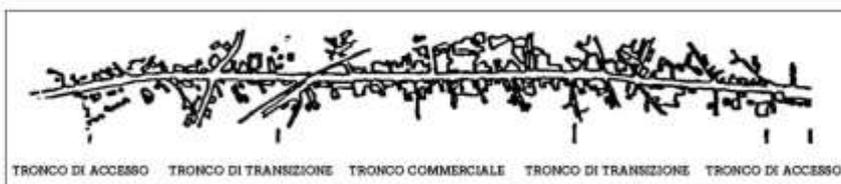


Fig. A1.2.1 - Esempi di suddivisione della viabilità di attraversamento

A1.2.2 - Interventi afferenti alla classe di intervento "ingegneria infrastrutture"

Le ragioni che inducono ad attuare una suddivisione della viabilità di attraversamento in tronchi omogenei, illustrate nel paragrafo precedente, determinano la necessità di realizzare una sistemazione infrastrutturale per i medesimi tronchi. Quest'ultima è necessaria perché ciascun tronco stradale evochi nel conducente certi tipi di comportamento (tipologia prevalente dei possibili conflitti di traffico). Allo stesso tempo la presenza di eterogeneità localizzate trova in alcuni casi una sua giustificazione nella volontà di evidenziare la presenza di effettivi punti singolari o di pericolo.

Dal punto di vista metodologico il riferimento più ampio è sicuramente rappresentato dalle guide francesi del CERTU, mentre la normativa danese ha nella sintesi il suo maggiore pregio. A titolo di esempio, si riporta qui di seguito (fig. A1.2.2) uno schema per la sistemazione dei vari tronchi, tratta dalle norme danesi.

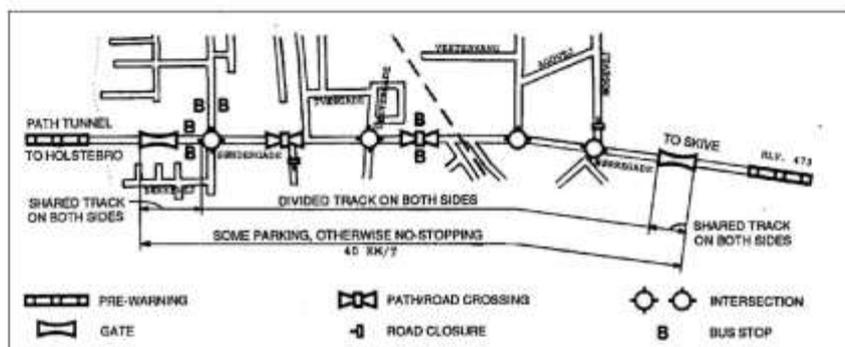


Fig. A1.2.2- Tipologie di intervento raccomandate dalla normativa danese per le strade urbane principali di centri urbani di medie-piccole dimensioni.

Riprendendo alcune indicazioni tratte dalle esperienze condotte in Italia, per lo più in Piemonte, Lombardia ed Emilia Romagna, per la riqualificazione della viabilità principale urbana dei centri urbani di piccole dimensioni possono essere fornite le seguenti ulteriori indicazioni:

- Fluidificazione del traffico veicolare** - La presenza di intersezioni semaforizzate o di tronchi stradali, la cui geometria consente velocità differenziate, induce nei conducenti comportamenti non corretti, che non favoriscono la sicurezza stradale. Obiettivo degli interventi dovrebbe essere la riduzione delle velocità veicolari, senza che ciò penalizzi eccessivamente i tempi di transito.
- Riduzione delle velocità veicolari** - Le velocità veicolari dovrebbero essere mantenute entro valori compatibili con la sicurezza degli altri utenti della strada, in un intervallo tra i 30 km/h e i 50 km/h. È stato riconosciuto che, a questo scopo, nei centri di ridotte dimensioni, non sono sufficienti le prescrizioni del codice e la relativa segnaletica. La loro efficacia aumenterebbe sensibilmente solo a seguito di interventi infrastrutturali sulla geometria della strada, specialmente mediante riduzione della larghezza delle corsie veicolari.
- Miglioramento della sicurezza dei pedoni e dei ciclisti** - Alla riduzione della larghezza delle carreggiate dovrebbe corrispondere un'estensione degli spazi

destinati ai pedoni e ai ciclisti, a favore di una maggiore vivibilità e fruibilità dello spazio pubblico da parte dei residenti. L'ampliamento dei marciapiedi e l'individuazione di spazi riservati ai ciclisti consentirebbe di migliorare la sicurezza delle utenze non motorizzate.

- d) *La valorizzazione del sito* - Se in passato, per talune attività commerciali, la localizzazione ai lati della strada principale era considerata positivamente, più recentemente tali posizioni sono penalizzate dagli elevati flussi di traffico e dal degrado ambientale che ne consegue. La riduzione della larghezza della carreggiata ed il riordino delle aree per la sosta veicolare nelle strade della rete urbana secondaria può contribuire alla rivalorizzazione dei fronti stradali ormai commercialmente in crisi.
- e) *Porte di accesso* - L'ingresso dell'abitato può essere evidenziato realizzando una "porta di accesso", che può essere costituita da un'isola spartitraffico centrale o da una rotonda. La prima soluzione comporta l'interruzione della continuità visiva dell'asse stradale e una maggiore visibilità dell'area di transizione. La seconda soluzione, realizzabile in presenza di una intersezione nelle aree periferiche al centro abitato comporta la riduzione delle velocità veicolari, migliorando la sicurezza dell'intersezione stessa.
- f) *Riduzione della larghezza delle corsie veicolari* -Vengono suggeriti interventi per la riduzione reale o ottica della carreggiata al fine di ridurre le velocità veicolari. Il restringimento della carreggiata può essere ottenuto ampliando i marciapiedi laterali in corrispondenza degli attraversamenti pedonali. Tale intervento non deve penalizzare il traffico ciclistico nel caso esso utilizzi le corsie veicolari. Opere successive di restringimento della carreggiata consentono di mantenere velocità veicolari ridotte e costanti. Alle intersezioni il restringimento può essere realizzato in corrispondenza dei marciapiedi della strada secondaria al fine di sottolineare la sua diversa tipologia. L'ampliamento del marciapiede può essere introdotto anche al fine di impedire la sosta illegale dei veicoli. L'esperienza tuttavia ha dimostrato che di per sé la riduzione delle dimensioni della carreggiata non è sufficiente a garantire velocità più ridotte, specialmente nelle ore di minor traffico. Pertanto è necessario integrare questo intervento mediante l'applicazione di elementi di moderazione delle velocità: isole centrali di separazione delle due corsie veicolari, isole salvapedone agli attraversamenti pedonali, disassamenti planimetrici dell'asse stradale, ecc.
- g) *Attraversamenti pedonali con isola salvapedone* - Un'efficace intervento per il miglioramento della sicurezza dei pedoni è costituita dalle isole salvapedone in corrispondenza degli attraversamenti pedonali. L'isola salvapedone consente la suddivisione dell'attraversamento pedonale in due fasi, costituendo nel contempo un elemento di moderazione della velocità. Esso dovrebbe essere abbinato ad un incremento dell'illuminazione e da un arredo (piantumazione, ecc.) che ne migliori la percepibilità.
- h) *Sopraelevazione della pavimentazione stradale* - La sopraelevazione della pavimentazione stradale viene generalmente realizzata in corrispondenza della zona centrale dell'abitato o nelle aree antistanti edifici pubblici rilevanti (municipio, chiese, scuole, ecc.) in cui è necessario che le velocità veicolari siano particolarmente ridotte. La sopraelevazione della pavimentazione stradale viene utilizzata anche alle intersezioni tra viabilità principale e secondaria, dando continuità ai marciapiedi.

Per quanto concerne gli elementi di moderazione del traffico si segnalano i principi di localizzazione indicati dalla normativa danese:

1. Individuazione dei principali punti di - Intersezioni stradali;

conflitto:	– attraversamenti pedonali;	
	– edifici scolastici;	
	– edifici ad uso commerciale;	
	– verde pubblico attrezzato;	
	– poli attrattori di traffico non motorizzato.	
2. Distanza tra successivi elementi di moderazione del traffico supplementari in funzione della velocità di progetto (pari a 5 km/h al di sotto della velocità desiderata):	Velocità desiderata	Distanza
	50 km/h	250 m
	40 km/h	150 m
	30 km/h	75 m
	10 km/h	20 m

A1.3 – ESEMPI DI INTERVENTI A FAVORE DELLE UTENZE DEBOLI

Vengono qui di seguito sinteticamente descritti alcuni esempi di interventi normative ed infrastrutturali a favore delle utenze deboli della strada, soprattutto con riferimento alle esperienze nord europee che si ritengono applicabili anche in Italia.

- 1) Differenziazione della pavimentazione (linee guida e strisce di avvertimento per ipovedenti) - Le linee guida e le strisce di avvertimento sono realizzate mediante piastrelle a contrasto cromatico e tattile per facilitare l'orientamento dei pedoni ipovedenti o non vedenti nelle aree di conflitto (vedi fig. A1.3.1).
- 2) Attraversamento pedonale rialzato - Attraversamento rialzato in corrispondenza dell'accesso di un edificio pubblico, con l'applicazione di elementi a supporto della mobilità dei pedoni con disabilità visive. Il restringimento della carreggiata consente la riduzione delle velocità veicolari, una migliore visibilità del pedone, la creazione di un'area di accumulo pedonale e la riduzione della lunghezza dell'attraversamento pedonale. La velocità dei veicoli può essere ridotta nella zona che precede l'attraversamento mediante il ridisegno degli stalli di sosta sui due lati della strada, creando un effetto "chigane".

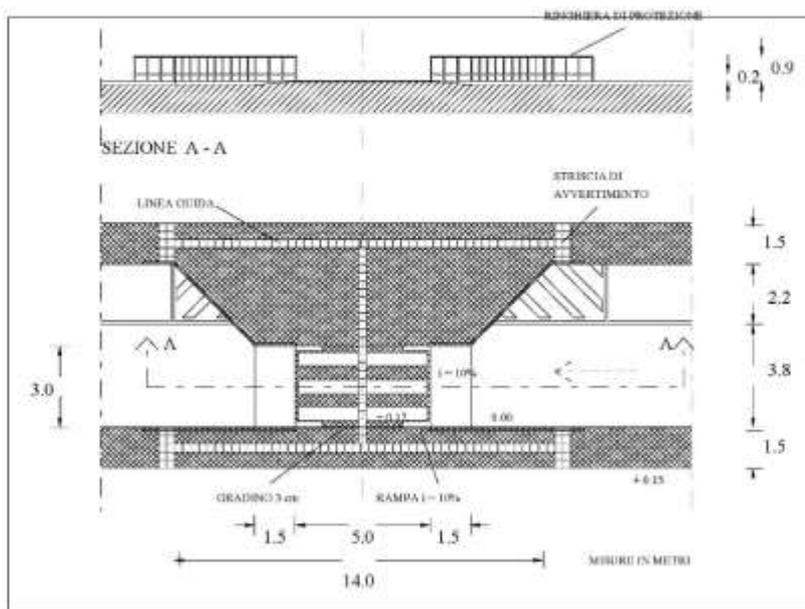


Fig. A1.3.1- Università degli Studi di Brescia, 1997.

- 3) Attraversamento pedonale con isola salvagente - La pavimentazione è sopraelevata in corrispondenza dell'attraversamento pedonale. L'isola salvagente restringe la carreggiata, permettendo l'attraversamento in due fasi e migliorando la perceibilità dell'area di conflitto (vedi fig. A1.3.2)



Fig. A1.3.2-Esempio di Attraversamento pedonale con isola salvagente IBSR, 1997

- 4) Attraversamento pedonale di fronte ad edifici scolastici - Esempio di attraversamento pedonale attrezzato in vista di un'utenza che è costituita

prevalentemente da bambini. Segnaletica orizzontale all'uscita di una scuola elementare di Rennes (Francia) (vedi fig. A1.3.3)



Fig. A1.3.3 - Esempio di Attraversamento pedonale di fronte ad edifici scolastici INRETS, 1998

- 5) Linea di arresto avanzata per ciclisti -Avanzando la linea di arresto dei ciclisti, si crea oltre alla linea di fermata dei veicoli un'area riservata ai ciclisti, cui si accede attraverso una corsia ciclabile laterale. La larghezza della corsia ciclabile è di circa 1,5 m, mentre l'area di accumulo riservata ai ciclisti è di 5 m (vedi Fig. A1.3.4). La linea di arresto avanzata permette ai ciclisti di posizionarsi, durante la fase di rosso del semaforo, davanti ai veicoli motorizzati e di impegnare l'area dell'intersezione per primi. In questo modo essi risultano più visibili. L'area riservata ai ciclisti consente inoltre di facilitare le manovre di svolta a sinistra dei ciclisti.



Fig. A1.3.4 - Esempio di Linea di arresto avanzata per ciclisti TRL, 1993

- 6) Intersezione tra pista ciclabile e area di fermata dei mezzi pubblici - In approccio all'area di fermata dei mezzi pubblici, la pista ciclabile è trasformata in corsia riservata. Al fine di rallentare i ciclisti e deviarne le traiettorie, le dimensioni del percorso ciclabile sono ridotte otticamente mediante segnaletica orizzontale con funzione di dissuasori (superficie scabra). L'area di conflitto è evidenziata mediante differenziazione della pavimentazione stradale o segnaletica orizzontale (vedi fig. A1.3.5 e fig. A1.3.6).

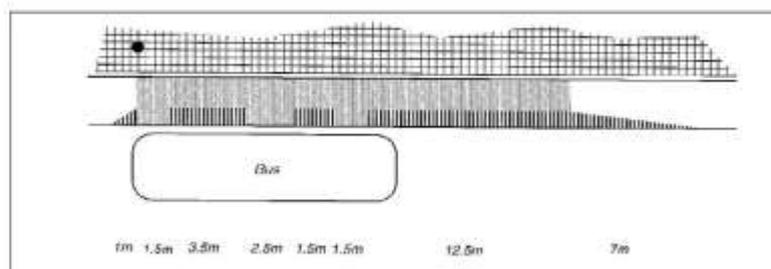


Fig. A1.3.5 - Esempio di sistemazione all'intersezione tra pista ciclabile e area di fermata dei mezzi pubblici Vejdirektoratet, 1993

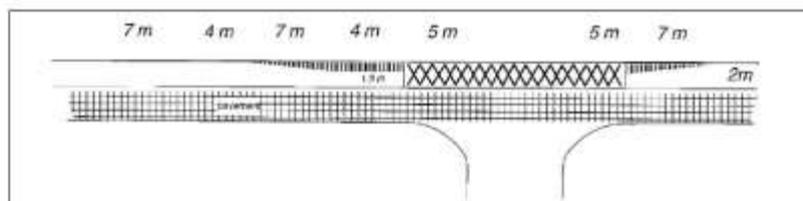


Fig. A1.3.6 - Esempio di sistemazione all'intersezione tra pista ciclabile e area di fermata dei mezzi pubblici Vejdirektoratet, 1993

- 7) Attraversamento ciclabile nelle intersezioni a T - In approccio all'area dell'intersezione la pista ciclabile è trasformata in corsia riservata al fine di preavvisare l'avvicinamento all'area di conflitto (a traffico promiscuo). Anche in questo caso, per rallentare i ciclisti e deviarne le traiettorie, le dimensioni del percorso ciclabile sono ridotte otticamente mediante segnaletica orizzontale (vedi fig. A1.3.7) . In questo modo la traiettoria dei ciclisti viene prima portata verso la corsia veicolare e successivamente verso il margine della carreggiata. Tale traiettoria dovrebbe migliorare la perceibilità reciproca tra i ciclisti e i conducenti degli autoveicoli in svolta a destra. L'area di conflitto è evidenziata mediante differenziazione della pavimentazione stradale o segnaletica orizzontale.
- 8) Zone pedonali - Le zone pedonali sono già state introdotte nella classe di interventi di ingegneria "gestione del traffico", esse ovviamente richiedono l'attuazione di interventi infrastrutturali principalmente indirizzati alla segnaletica (segnali di avviso, porte di accesso, ecc.) e all'arredo funzionale.

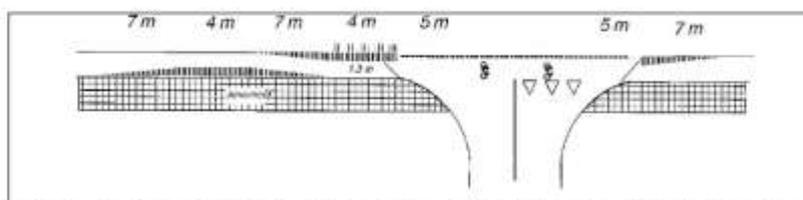


fig. A1.3.7 - Es. di sistemazione degli attraversamenti ciclabili nelle intersezioni a T Vejdirektoratet, 1993.

Nella tab. A1.6 (a,b) vengono evidenziate le principali norme vigenti per la protezione delle utenze deboli.

Ulteriori riferimenti normativi sono rappresentati per le piste ciclabili da:

- Legge 28 giugno 1991 n. 208. interventi per la realizzazione di itinerari ciclabili e pedonali nelle aree urbane.
- Circolare 31 marzo 1993 n. 432 Presidenza del Consiglio dei Ministri esplicativa del decreto interministeriale in data 6 luglio 1992, n. 467, avente per oggetto: "regolamento concernente l'ammissione al contributo statale e la determinazione del relativo intervento degli interventi per la realizzazione di itinerari ciclabili e pedonali nelle aree urbane in attuazione dell'art. 3, comma 2, della legge 28 giugno 1991, n. 208" (pubblicata nella G.U. n. 84 serie generale parte I del 10 aprile 1993).

Appare inoltre opportuno richiamare alcuni aspetti riguardanti gli interventi a favore dei conducenti di ciclomotori. Innanzitutto si deve ricordare l'importanza della corretta sistemazione delle fasce destinate alla sosta poste a lato della carreggiata, degli accessi e delle svolte, che rappresentano spesso gli elementi che in misura maggiore incidono sulla sicurezza dei ciclomotori. A tale proposito è opportuno che la sosta sulle strade urbane di scorrimento sia consentita solo sulle strade di servizio e che comunque le fasce di sosta siano dotate di opportuni spazi (p.e. per le operazioni di apertura delle portiere). Allo stesso tempo si ricorda che le intersezioni a rotatoria possono presentare qualche problema per la sicurezza dei veicoli a due ruote, infatti i ciclomotori sono spesso coinvolti in incidenti di immissione. Gli interventi che possono essere messi in atto riguardano in tal caso quelli tendenti ad evitare immissioni larghe e traiettorie in entrata troppo rapide che favoriscano una velocità elevata in entrata per tutti i veicoli e portano a non considerare adeguatamente i cicli circolanti sull'anello.

Tab. A1 6a- Interventi per la protezione delle utenze deboli - riferimenti normativi

INFRASTRUTTURE STRADALI	D.P.R. 384/1978	D.M. LL.PP. 236/1989	D.L. 285/1992	D.P.R. 495/1992	M. LL.PP. 24/6/1995	D.P.R. 503/1996	Lombardia L.R. 4/1989
	Art.	Art.	Art.	Art.	CNR n.150	Art.	Art.
Percorsi pedonali							
Andamento	3	4.2.1			alleg. 2.1		
Larghezza	3	4.2.1-8.2.1	157			3	2.1.1
pendenza longitudinale	3	8.2.1					
pendenza trasversale		8.2.1					2.1.1
Dalivello	3	4.2.1-8.2.1				5	2.1.1
Pavimentazione	3	4.2.1-8.2.1			CNR 4.3		2.1.4
Cigli	3	4.2.1-8.2.1					
Ortoloci		4.2.1-8.2.1	23-29-158	61			
passi carrai					CNR 4.3.2.1		
Intersezioni		4.2.1			CNR 4		
Canali stradali				34			
Rampe di collegamento							
pendenza longitudinale	3	4.2.1-8.2.1			CNR 4.3		2.1.2
Cordolo					CNR 4.3		2.1.2
Pavimentazione					CNR 4.3		2.1.4
isole veicol			158 Rg 145		CNR 4.3.2.3		
Attraversamenti stradali							
Accessibilità			40				
Generalità				65	CNR 4		
Realizzazione				145	CNR 4		
Larghezza	3					6	2.1.3
Dalivello	3						2.1.3
Posizione				145			
Visibilità				145			
Illuminazione					CNR 4.3.2.1	6	
Protezione				145	alleg. 2.1		
isole salvagente			Rg 150	176	CNR 4.3.2.1 4.4	6	2.1.3
Semafori			41	162	CNR 4.3.2.2		2.1.3
Segnalazioni per non vedenti			40, 41			6	2.1.4
Pavimentazione	3					6	2.1.4

Tab. A1 6b- Interventi per la protezione delle utenze deboli - riferimenti normativi

INFRASTRUTTURE STRADALI	D.P.R. 384/1978	D.M. LL.PP. 236/1989	D.L. 285/1992	D.P.R. 495/1992	M. LL.PP. 4/6/1995	D.P.R. 503/1996	Lombardia L.R. 4/1989
	Art.	Art.	Art.	Art.	CNR n. 150	Art.	Art.
Accesso edifici							
Quota	7						
Porte	7	4.1.1					
Scalini	7						
zone antistanti e retrostanti	7					16	
Segnaletica		4.3				17	
Attrezzature pubbliche							
Rallentatori di velocità	25						7
Dissuasori di sosta				179			
Trasporti pubblici urbani	19-20			180			
						24-25	3.1-3.2-3.3

A1.4 CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI DI INGEGNERIA PER PUNTI ED AREE NERE

Una prima indicazione concernente gli interventi che possono trovare applicazione nei punti o nelle aree nere può scaturire dall'analisi di alcuni fattori riguardanti l'incidentalità. A titolo di esempio nelle tabelle A.1.7 (a e b) sono sinotticamente rappresentate, con riferimento rispettivamente ai tronchi ed alle intersezioni stradali, gli interventi che possono essere selezionati in funzione del tipo di utenza coinvolta e caratteristiche generali del sito di incidente.

Nell'ambito di questo paragrafo si descrive poi il processo attraverso il quale è possibile giungere alla individuazione nei punti o nelle aree nere dei tipi specifici di intervento che possono essere attuati per un miglioramento della sicurezza.

E' opportuno osservare preliminarmente che la soluzione infrastrutturale ai problemi della sicurezza stradale è spesso costituita dalla realizzazione combinata e coordinata di più tipi di interventi, infatti spesso si parla di schemi di intervento per rappresentare questa pluralità di azioni.

A1.4.1 - Il processo per l'individuazione degli interventi di ingegneria

Il processo si basa principalmente su due strumenti: l'analisi dell'incidentalità e le verifiche di sicurezza sugli elementi infrastrutturali.

Mediante l'analisi aggregata dei dati sull'incidentalità, raccolti dall'ISTAT, (vedi all. A.2) si ricavano informazioni utili per individuare i luoghi a rischio più elevato di incidente stradale. Riportando a livello urbano la definizione utilizzata dall'ISTAT sulla rete stradale nazionale, il punto o l'area nera è la zona di circolazione (incrocio, tronco stradale, ecc.) "in cui la differenza tra le 'frequenze attese' degli incidenti, cioè quelle che si sarebbero verificate se la loro distribuzione sulla rete fosse puramente casuale, e le 'frequenze osservate', cioè quelle effettive, sia tale da suggerire un legame con le caratteristiche della strada".

In genere il concetto di punto nero si estende anche a intere zone che sono caratterizzate da un'elevata probabilità di incidente. Si parla più in generale di:

- punto nero, se gli incidenti sono localizzati in una zona molto ristretta (ad esempio una intersezione, una sezione di un tronco stradale);
- tronco nero, se gli incidenti sono localizzati lungo un tronco stradale (ad esempio un tratto di strada urbana di scorrimento);
- zona nera, se gli incidenti sono localizzati in più tronchi e intersezioni vicine (ad esempio un quartiere).

L'approccio al problema, quindi, può essere, a seconda dei casi, locale, infrastrutturale o di rete e/o di sistema.

Inoltre l'analisi aggregata, condotta prendendo in considerazione anche i fattori di incidentalità, permette l'individuazione delle classi e delle sotto-classi di intervento (effettuata nell'ambito dei Piani Direttori).

Le aree individuate attraverso l'analisi aggregata degli incidenti devono essere poi oggetto di ulteriori analisi (analisi disaggregata, vedi App. A2) che mirano ad individuare i principali fattori causali. Tali analisi possono essere condotte utilizzando solo i dati raccolti con la procedura standard (ISTAT) oppure integrando tali dati con quelli derivanti da indagini ad hoc. Le metodologie di analisi degli incidenti che possono trovare applicazione sono varie, in particolare si segnalano le seguenti (sinteticamente descritte nell'appendice A2): quella basata sui "diagrammi di collisione", e quella cosiddetta a "scenari di incidente". L'individuazione dei fattori causali permette di

formulare le prime ipotesi circa gli interventi che possono essere messi in atto. Un esempio di tale processo con riferimento ad alcuni scenari di incidente, la cui descrizione è riportata nell'appendice A2, è illustrato nella tabella A1.7 (a,b).

Nelle aree ad elevato rischio di incidente, accanto alle ulteriori indagini sui dati incidentali, dovranno essere effettuate anche delle analisi di sicurezza sulle caratteristiche intrinseche delle infrastrutture presenti secondo le modalità di indagine tipiche dei "safety audit".

L'analisi combinata e comparata dei risultati scaturiti sia dall'analisi disaggregata sui dati incidentali (ipotesi di intervento) che dalle verifiche di sicurezza sulle infrastrutture (carenze infrastrutturali) permetterà l'individuazione, da parte degli specialisti, degli interventi specifici più idonee.

L'architettura del processo descritto è sinotticamente rappresentata nella Fig. A.10, la quale mette in luce sia l'articolazione logica che temporale del processo.

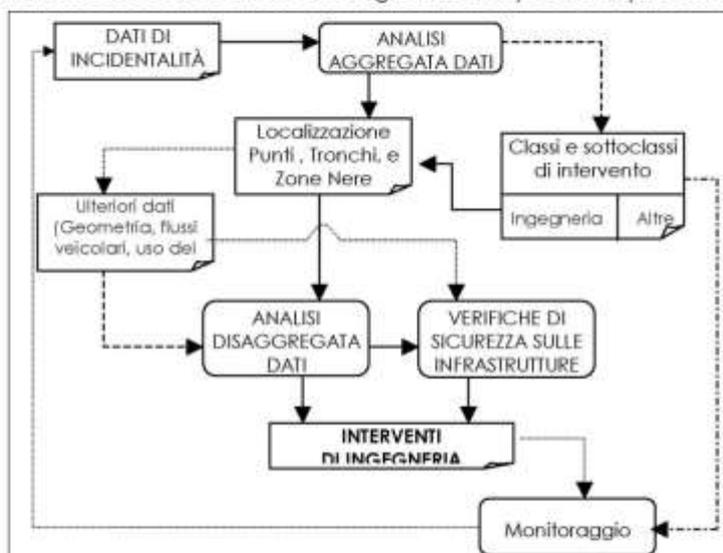


Fig A1.4.1 - Schema del processo di individuazione e monitoraggio degli interventi di ingegneria per i punti e le aree nere.

A1.4.2 – Le verifiche di sicurezza

L'adozione effettiva di interventi di ingegneria in favore della sicurezza presuppone che si sia in grado di riconoscere e valutare le condizioni di rischio che si accompagnano ad una determinata configurazione infrastrutturale, per la qual cosa non ci si può basare esclusivamente sul confronto delle caratteristiche tecniche dell'infrastruttura con gli standard suggeriti dalle norme di progettazione.

La procedura per le analisi di sicurezza delle strade si configura, in questo senso, come un esame formale ed integrato delle configurazioni infrastrutturali esistenti, effettuato da un gruppo di esperti indipendenti, avente lo scopo di:

- identificare i fattori di rischio potenziale connessi all'esercizio della strada considerata, dal punto di vista della sicurezza di tutti gli utenti coinvolti;
- suggerire, attraverso adeguate raccomandazioni formulate nel rapporto, gli interventi necessari per contenere o, preferibilmente, eliminare i problemi di sicurezza individuati.

Le verifiche di sicurezza analizzano le strade esistenti in maniera del tutto analoga al modo con il quale i progetti stradali vengono esaminati nell'ambito dei "Safety Audit"; pertanto diversi principi enunciati per questi ultimi possono trovare utile applicazione nelle verifiche di sicurezza.

Le verifiche di sicurezza, eseguite nell'ambito di un piano per la sicurezza stradale urbana sono dovranno prefiggersi:

- l'identificazione, per le strade già esistenti, delle caratteristiche tecniche, geometriche e funzionali non compatibili con le effettive condizioni di fruizione delle strade da parte degli utenti (e che possono, quindi, contribuire o causare il verificarsi degli incidenti) e delle caratteristiche infrastrutturali che si ritengono possano essere all'origine del verificarsi di eventi incidentali (o che sono state accertate come cause degli incidenti occorsi),
- l'individuazione, attraverso adeguate raccomandazioni formulate nel rapporto di analisi, degli interventi e degli accorgimenti necessari per contenere, o preferibilmente eliminare, i problemi di sicurezza individuati e, più in particolare, per ridurre il numero e le conseguenze degli incidenti;
- la riduzione del rischio di incidenti nelle strade adiacenti, in modo tale da evitare che il nuovo intervento progettuale faccia migrare verso altre zone le situazioni di potenziale pericolo.

La procedura sarà basata principalmente sull'analisi dei dati riguardanti la funzionalità dell'opera e su approfondite ispezioni in sito sia diurne che notturne. Benché tale l'analisi può essere effettuata anche in totale assenza di informazioni, mediante il semplice esame visivo delle caratteristiche e dello stato delle opere, tuttavia l'analisi condotta sarà tanto più accurata e le raccomandazioni tanto più puntuali e documentate quanto più la conoscenza delle opere esaminate sarà approfondita.

Per le strade eventualmente già sottoposte a verifica nella fase di progettazione (Safety Audit), la documentazione necessaria dovrebbe comprendere i fascicoli relativi ai controlli precedenti, contenenti gli elaborati progettuali, la documentazione specialistica ed i rapporti finali del gruppo di analisi. Inoltre è necessario fornire al gruppo di analisi i dati di traffico e di incidentalità e quelli riguardanti gli eventuali provvedimenti correttivi introdotti nel tempo. Per le strade di vecchia concezione, invece, qualora non si disponga né dei progetti delle strade da sottoporre a controllo, né di una banca di dati stradali esauriente, in relazione alle particolari finalità dell'analisi, si può prevedere un apposito rilievo per acquisire le informazioni sulle principali caratteristiche geometriche e di arredo funzionale e sulle caratteristiche del deflusso che più direttamente influiscono sulla sicurezza (velocità, intensità e composizione del flusso, regolazione semaforica, ecc.).

Benché in linea di principio, tutte le strade dovrebbero essere sottoposte ad analisi di sicurezza in tale ambito si propone la loro esecuzione almeno nelle aree ad alto rischio individuate attraverso l'analisi aggregata dei dati sull'incidentalità.

Le conclusioni della verifica e le raccomandazioni eventualmente formulate, relativamente agli interventi da implementare per contenere (o eliminare) i problemi di sicurezza individuati dovranno essere contenuti in un rapporto finale. Tale rapporto dovrà, inoltre, contenere la descrizione dettagliata dei dati utilizzati.

Il gruppo di analisi può avvalersi nell'esecuzione delle analisi di liste di controllo, nelle quali vengono riportate alcune domande relative a fattori che direttamente e/o indirettamente possono essere all'origine di eventuali incidenti. Le liste di controllo rappresentano uno strumento utile per aiutare il gruppo di analisi nel riconoscere i problemi di sicurezza. Tuttavia esse non possono sostituirsi all'esperienza e alla competenza necessarie per affrontare ed effettuare una verifica, ma sono solo d'aiuto agli analisti per mettere a frutto le loro conoscenze tecniche e ad applicare la loro

competenza, ricordando degli aspetti che potrebbero essere stati trascurati. Infatti è opportuno sottolineare che l'individuazione dei potenziali pericoli non si basa sulla asettica verifica di aspetti prestabiliti, quanto piuttosto sull'analisi e previsione del possibile comportamento di tutte le categorie di utente della strada in relazione al traffico, all'ambiente e alle caratteristiche della strada stessa in modo da riconoscere quegli aspetti che potrebbero essere causa d'incidente.

Le liste di controllo trovano applicazione sia nella fase progettuale (safety Audit) che nelle verifiche di sicurezza dell'esistente ma sono differenziate con un livello di approfondimento che cresce passando dall'analisi del progetto preliminare a quella delle strade esistenti, ciò in conformità agli obiettivi previsti.

I temi considerati nelle liste di controllo riguardano:

- aspetti generali;
- geometria;
- intersezioni a raso;
- intersezioni a livelli sfalsati;
- segnaletica e illuminazione;
- margini;
- pavimentazioni;
- utenze deboli;
- parcheggi e sosta;
- interventi di moderazione del traffico.

Ulteriori dettagli circa le modalità operative dei controlli di sicurezza sono contenuti nel rapporto "Linee guida per le analisi di sicurezza delle strade" in corso di redazione.

Tab. A1.7a - Possibili interventi di ingegneria sui tronchi classificati per luogo dell'incidente ed utenza coinvolta.

Luogo Tronco		
Utenza debole	Rele Secondaria e Locale	Rele Principale
Non Coinvolta	<p>ADEGUAMENTO CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DEI TRONCHI STRADALI:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Sistemazione delle fasce di pertinenza stradale <ul style="list-style-type: none"> • Eliminare superfici inutili che favoriscono velocità elevate e aumentano esposizione al rischio; ➢ Miglioramento della visibilità e/o illuminazione <ul style="list-style-type: none"> • Installazione di nuovo impianto di illuminazione o modifica di quello esistente secondo norme (UNI-CEN) • Interventi sugli ostacoli quali arredi urbani, vegetazione debordante ecc.. ➢ Miglioramento dell'impianto segnaletico <ul style="list-style-type: none"> • Migliorare la qualità intrinseca: eliminare segnaletica non normalizzata, semplificare segnaletica, aumentare coerenza rispetto alla pratica ed alle regole di circolazione. • Migliorare la qualità legata all'installazione ➢ Manutenzione evolutiva o conservativa della sovrastruttura stradale <ul style="list-style-type: none"> • Controllare valori di aderenza (SCRIM) ed installare eventualmente cartelli di strada sdrucciolevole oltre ad attivare eventuale osservazione. <p>GESTIONE DELLE VELOCITÀ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Installazione di elementi di moderazione delle velocità <ul style="list-style-type: none"> • Bande sonore; • Restringimenti laterali della carreggiata; • Deviazioni trasversali; • Dossi; • Speed-cushions; • Strozziature; ➢ Adeguamento segnaletico e ambiente stradale <ul style="list-style-type: none"> • Segnali di preavviso; • Porte di accesso; • Aree stradali rialzate; <p>RIORGANIZZAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Migliore distribuzione delle corsie 	<p>ADEGUAMENTO CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DEI TRONCHI STRADALI:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Adeguamento geometria <ul style="list-style-type: none"> • Limitare lunghezza dei tronchi rettilinei ➢ Sistemazione delle fasce di pertinenza stradale <ul style="list-style-type: none"> • Eliminazione degli accessi diretti • Eliminazione della sosta ➢ Miglioramento della visibilità e/o illuminazione <ul style="list-style-type: none"> • Installazione di nuovo impianto di illuminazione o modifica di quello esistente secondo norme (UNI-CEN) • Interventi sugli ostacoli quali arredi urbani, vegetazione debordante ecc.... ➢ Miglioramento dell'impianto segnaletico <ul style="list-style-type: none"> • Migliorare la qualità intrinseca: eliminare segnaletica non normalizzata, semplificare segnaletica, aumentare coerenza rispetto alla pratica ed alle regole di circolazione. • Migliorare la qualità legata all'installazione ➢ Manutenzione evolutiva o conservativa della sovrastruttura stradale <ul style="list-style-type: none"> • Controllare valori di aderenza (SCRIM) ed installare eventualmente cartelli di strada sdrucciolevole oltre ad attivare eventuale osservazione. <p>GESTIONE DELLE VELOCITÀ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Installazione di elementi di moderazione delle velocità <ul style="list-style-type: none"> • Bande sonore;

Luogo		
Tronco		
Utenza debole	Reti Secondaria e Locale	Reti Principale
		<ul style="list-style-type: none"> ➢ Adeguamento segnaletica e ambiente stradale <ul style="list-style-type: none"> • Segnali di preavviso: RIORGANIZZAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE <ul style="list-style-type: none"> • Migliore distribuzione delle correnti
Veicolo a due ruote	ADEGUAMENTO CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DEI TRONCHI STRADALI <ul style="list-style-type: none"> ➢ Sistemazione delle fasce di pertinenza stradale <ul style="list-style-type: none"> • Piste ciclabili in presenza di forti volumi di veicoli commerciali • Organizzare la sosta in modo da limitare le interferenze con la circolazione dei ciclomotori • Sviluppare reti vie riservate ai ciclisti • Convogliare i flussi di ciclisti nelle corsie riservate al trasporto pubblico RIORGANIZZAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE <ul style="list-style-type: none"> ➢ Migliore distribuzione delle correnti <ul style="list-style-type: none"> • Traffico dei ciclisti nelle corsie riservate ai mezzi pubblici; 	ADEGUAMENTO CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DEI TRONCHI STRADALI <ul style="list-style-type: none"> ➢ Sistemazione delle fasce di pertinenza stradale <ul style="list-style-type: none"> • Sviluppare reti vie riservate ai ciclisti • Convogliare i flussi di ciclisti nelle corsie riservate al trasporto pubblico RIORGANIZZAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE <ul style="list-style-type: none"> ➢ Migliore distribuzione delle correnti <ul style="list-style-type: none"> • Traffico dei ciclisti convogliato nelle corsie riservate ai mezzi pubblici;
Pedone	ADEGUAMENTO CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DEI TRONCHI STRADALI <ul style="list-style-type: none"> ➢ Sistemazione delle fasce di pertinenza stradale <ul style="list-style-type: none"> • Impedire fisicamente la sosta in prossimità degli attraversamenti pedonali e delle zone di conflitto. • Attraversamenti pedonali materializzati a bordo della carreggiata • Barriere pedonali; ➢ Miglioramento della visibilità e/o illuminazione <ul style="list-style-type: none"> • Interventi sugli ostacoli quali arredi urbani, vegetazione debordante ecc. GESTIONE DELLE VELOCITA': <ul style="list-style-type: none"> ➢ Installazione elementi di moderazione delle velocità <ul style="list-style-type: none"> • Attraversamenti pedonali rialzati; ➢ Adeguamento segnaletica e ambiente stradale <ul style="list-style-type: none"> • Prolungamento dei marciapiedi; • Isole spartitraffico / salvagente; • Differenziazione della pavimentazione agli attraversamenti pedonali; PROTEZIONE DELLE UTENZE DEBOLI <ul style="list-style-type: none"> • Adeguamento dei percorsi pedonali e delle piste 	ADEGUAMENTO CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DEI TRONCHI STRADALI <ul style="list-style-type: none"> ➢ Sistemazione delle fasce di pertinenza stradale <ul style="list-style-type: none"> • Impedire fisicamente la sosta in prossimità degli attraversamenti pedonali • Barriere pedonali; GESTIONE DELLE VELOCITA': <ul style="list-style-type: none"> ➢ Adeguamento segnaletica e ambiente stradale <ul style="list-style-type: none"> • Differenziazione della pavimentazione agli attraversamenti pedonali PROTEZIONE DELLE UTENZE DEBOLI <ul style="list-style-type: none"> ➢ Adeguamento dei percorsi pedonali e delle piste ciclabili

Tab. A1.7b - Possibili interventi di ingegneria sulle intersezioni classificati per luogo dell'incidente ed utenza coinvolta.

Luogo			
Intersezione			
Utenza debole	Con regole di priorità	Semaforizzata	Rotatoria
Non Coinvolta	ADEGUAMENTO CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLE INTERSEZIONI <ul style="list-style-type: none"> ➢ Miglioramento della visibilità e/o illuminazione <ul style="list-style-type: none"> • Rimuovere vegetazione; • Impedire fisicamente la sosta; • Spostare ostacoli fuori (passerelli rifiuti, edicole, ecc.); • Illuminazione; • Rendere visibile la segnaletica; • Rendere visibile il presegnalamento; ➢ Adeguamento geometria <ul style="list-style-type: none"> • Evitare posizionamento in curva; • Evitare posizionamento su dossi; • Modificare la geometria per migliorare la percezione; • Ortogonalizzazione dell'intersezione; • Evitare eccessivi spazi per le manovre; • Corsie dedicate alla svolta a sinistra; • Evitare configurazioni che inducono alte velocità; • Ridurre il numero di corsie; • Evitare corsie destinate alla svolta a destra; ➢ Miglioramento dell'impianto segnaletico <ul style="list-style-type: none"> • Migliorare la qualità intrinseca; 	ADEGUAMENTO CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLE INTERSEZIONI <ul style="list-style-type: none"> ➢ Miglioramento della visibilità e/o illuminazione <ul style="list-style-type: none"> • Rimuovere vegetazione; • Impedire fisicamente la sosta; • Spostare ostacoli fuori (passerelli rifiuti, edicole, ecc.); ➢ Adeguamento geometria <ul style="list-style-type: none"> • Evitare posizionamento in curva; • Evitare posizionamento su dossi; • Ortogonalizzazione dell'intersezione; • Evitare eccessivi spazi per le manovre; • Creazione corsie di accumulo; • Evitare configurazioni che inducono alte velocità; ➢ Miglioramento impianto segnaletico <ul style="list-style-type: none"> • Organizzare fasi; 	ADEGUAMENTO CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLE INTERSEZIONI <ul style="list-style-type: none"> ➢ Miglioramento della visibilità e/o illuminazione <ul style="list-style-type: none"> • Rimuovere vegetazione; • Impedire fisicamente la sosta; • Spostare ostacoli fuori (passerelli rifiuti, edicole, ecc.); • Rendere visibile la segnaletica; • Rendere visibile il presegnalamento; ➢ Adeguamento geometria <ul style="list-style-type: none"> • Evitare posizionamento in curva; • Evitare posizionamento su dossi; • Evitare configurazioni che inducono alte velocità; • Ridurre il numero di corsie d'approccio; • Ridurre raggi di curvatura degli accessi; • Ridurre raggi interno ed esterno dell'anello; • Angolo di incidenza del ramo di immissione; ➢ Miglioramento dell'impianto segnaletico

Luogo			
Intersezione			
Utenza debole	Con regole di priorità	Semaforizzata	Rotatoria
	<p>eliminare segnaletica non normalizzata, semplificare segnaletica, aumentare coerenza rispetto alla pratica ed alle regole di circolazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> Migliorare la qualità legata all'installazione 	<ul style="list-style-type: none"> Passo anticipato o raso ritardato; Prolungare durata del giallo; Aumentare durata del ciclo semaforico; Apporre limiti di velocità; 	<ul style="list-style-type: none"> Migliorare la qualità intrinseca, eliminare segnaletica non normalizzata, semplificare segnaletica, aumentare coerenza rispetto alla pratica ed alle regole di circolazione. Migliorare la qualità legata all'installazione
Veicolo a due ruote	<p>ADEGUAMENTO GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLE INTERSEZIONI</p> <ul style="list-style-type: none"> Installazione e/o modifica della segnaletica <ul style="list-style-type: none"> Linea di STOP avanzata per i ciclisti; <p>RIORGANIZZAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE</p> <ul style="list-style-type: none"> Riduzione numero dei conflitti <p>PROTEZIONE DELLE UTENZE DEBOLI</p> <ul style="list-style-type: none"> Adeguamento attraversamenti pedonali e piste ciclabili nelle intersezioni Piste ciclabili 	<p>RIORGANIZZAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE</p> <ul style="list-style-type: none"> Migliore organizzazione delle corsie confluenti alle intersezioni Traffico dei ciclisti convogliato nelle corsie riservate ai mezzi pubblici; <p>PROTEZIONE DELLE UTENZE DEBOLI</p> <ul style="list-style-type: none"> Adeguamento attraversamenti pedonali e piste ciclabili nelle intersezioni Piste ciclabili 	<p>RIORGANIZZAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE STRADALE</p> <ul style="list-style-type: none"> Migliore organizzazione delle corsie confluenti alle intersezioni Traffico dei ciclisti convogliato nelle corsie riservate ai mezzi pubblici; <p>PROTEZIONE DELLE UTENZE DEBOLI</p> <ul style="list-style-type: none"> Adeguamento attraversamenti pedonali e piste ciclabili nelle intersezioni Piste ciclabili
Pedone	<p>ADEGUAMENTO GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLE INTERSEZIONI</p> <ul style="list-style-type: none"> Miglioramento della visibilità e/o illuminazione <ul style="list-style-type: none"> Spostare ostacoli fissi (casonetti rifiuti, edicole, ecc.); Rimozione della sosta nei pressi degli attraversamenti pedonali; Adeguamento caratteristiche geometriche delle intersezioni <ul style="list-style-type: none"> Evitare accumuli in parallelo di veicoli in svolta a sinistra; Miglioramento dell'impianto segnaletico <ul style="list-style-type: none"> Distanzare strisce pedonali da intersezione; Installazione strisce pedonali; <p>GESTIONE DELLE VELOCITA':</p> <ul style="list-style-type: none"> Installazione elementi di moderazione delle velocità <ul style="list-style-type: none"> Attraversamenti pedonali rialzati; Adeguamento segnaletica e ambiente stradale <ul style="list-style-type: none"> Prolungamento del marciapiedi; Isole spartitraffico / salvagente; Differenziazione della pavimentazione agli attraversamenti pedonali; <p>PROTEZIONE DELLE UTENZE DEBOLI</p> <ul style="list-style-type: none"> Adeguamento attraversamenti pedonali e piste ciclabili nelle intersezioni <ul style="list-style-type: none"> Rendere i percorsi di attraversamento più intuitivi; Barriere pedonali; 	<p>ADEGUAMENTO GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLE INTERSEZIONI</p> <ul style="list-style-type: none"> Miglioramento della visibilità e/o illuminazione <ul style="list-style-type: none"> Spostare ostacoli fissi (casonetti rifiuti, edicole, ecc.); Rimozione della sosta nei pressi degli attraversamenti pedonali; Adeguamento caratteristiche geometriche delle intersezioni <ul style="list-style-type: none"> Evitare accumuli in parallelo di veicoli in svolta a sinistra; Miglioramento dell'impianto segnaletico <ul style="list-style-type: none"> Installazione strisce pedonali; Avvicinare strisce pedonali all'intersezione; Allungamento del tempo di giallo pedonale; <p>GESTIONE DELLE VELOCITA':</p> <ul style="list-style-type: none"> Installazione elementi di moderazione delle velocità <ul style="list-style-type: none"> Attraversamenti pedonali rialzati; Adeguamento segnaletica e ambiente stradale <ul style="list-style-type: none"> Prolungamento del marciapiedi; Isole spartitraffico / salvagente; Differenziazione della pavimentazione agli attraversamenti pedonali; <p>PROTEZIONE DELLE UTENZE DEBOLI</p> <ul style="list-style-type: none"> Adeguamento attraversamenti pedonali e piste ciclabili nelle intersezioni <ul style="list-style-type: none"> Rendere i percorsi di attraversamento più intuitivi; Barriere pedonali; 	<p>ADEGUAMENTO GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLE INTERSEZIONI</p> <ul style="list-style-type: none"> Miglioramento della visibilità e/o illuminazione <ul style="list-style-type: none"> Spostare ostacoli fissi (casonetti rifiuti, edicole, ecc.); Rimozione della sosta nei pressi degli attraversamenti pedonali; Adeguamento caratteristiche geometriche delle intersezioni <ul style="list-style-type: none"> Evitare accumuli in parallelo di veicoli in svolta a sinistra; Miglioramento dell'impianto segnaletico <ul style="list-style-type: none"> Distanzare strisce pedonali da intersezione; Installazione strisce pedonali; <p>GESTIONE DELLE VELOCITA':</p> <ul style="list-style-type: none"> Installazione elementi di moderazione delle velocità <ul style="list-style-type: none"> Attraversamenti pedonali rialzati; Adeguamento segnaletica e ambiente stradale <ul style="list-style-type: none"> Prolungamento del marciapiedi; Isole spartitraffico / salvagente; Differenziazione della pavimentazione agli attraversamenti pedonali; <p>PROTEZIONE DELLE UTENZE DEBOLI</p> <ul style="list-style-type: none"> Adeguamento attraversamenti pedonali e piste ciclabili nelle intersezioni <ul style="list-style-type: none"> Rendere i percorsi di attraversamento più intuitivi; Barriere pedonali;

2 RAPPORTO TRA BICIPLAN E STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

I Biciplan - *Biciplan UTI* operante in ambito intercomunale e *Biciplan* del Comune, in esercizio nel territorio del singolo ente locale - sono piani settoriali di sviluppo della mobilità e ciclabilità aventi contenuto programmatico e finalità conoscitiva e ricognitiva (valutazione della domanda potenziale, analisi degli eventi di incidentalità ciclistica), con cui si individuano sul territorio gli elementi costitutivi della rete (gli itinerari, i luoghi attrattivi, le sedi pubbliche interessate da spostamenti pendolari, i punti di interscambio trasporto pubblico locale/bicicletta).

I Biciplan operano in un rapporto di coerenza con il Piano regionale delle infrastrutture di trasporto, della mobilità delle merci e della logistica (art. 3 ter della LR 23/2007) e in osservanza del sovraordinato Piano regionale della mobilità ciclistica (PREMOCI) da cui dipendono per le linee di indirizzo che in tale sede si elaborano (art. 7, comma 3, lett. b) della LR 8/2018) proprio a supporto dei Biciplan stessi.

E' noto come già il PREMOCI, oltre che a collocarsi in maniera non conflittuale con la maglia della pianificazione territoriale generale regionale, essendo uno dei piani che compone il sistema regionale integrato della mobilità di persone sia chiamato al confronto e alla coerenza con il Piano regionale del trasporto pubblico locale, con quello della sicurezza stradale e con le norme degli impianti a fune di servizio pubblico per trasporto di persone, nell'esigenza di un coordinato inquadramento delle proprie scelte con i vari aspetti del citato sistema.

Nell'ambito del rapporto con la pianificazione regionale a grande scala, i Biciplan entrano in relazione anche con i valori e le previsioni territoriali riconosciute dal Piano paesaggistico regionale (PPR). Una serie di norme, direttive e indirizzi contenuti nel PPR (vedi in particolare, l'art. 45 delle relative norme tecniche di attuazione e l'allegato 79 relativo alle Schede della Rete della mobilità lenta) dispongono infatti che gli strumenti di pianificazione, programmazione e regolamentazione (ai vari livelli di competenza, indistintamente se elaborati in forma singola, ovvero associata) debbano ottemperare alle previsioni del Piano paesaggistico, concorrendo così allo sviluppo integrato di itinerari di mobilità lenta nella prospettiva di migliorare le relazioni e i collegamenti con i luoghi e le aree di interesse del paesaggio anche a scala transregionale. Gli obiettivi e le strategie del PPR ruotano attorno al concetto di rete, quale modalità idonea ed efficace alla promozione e alla massima diffusione della conoscenza delle risorse ambientali. E' con tali orientamenti e finalità di PPR (oltrechè con le sue disposizioni prescrittive) che i Biciplan quindi devono relazionarsi e raccordarsi per dar luogo a un sistema di percorsi articolato e qualificato, volto allo stesso tempo ad incentivare e integrare funzionalmente le forme di mobilità alternativa sul territorio, come pure a favorire la conoscenza e la fruizione delle emergenze naturalistiche e paesaggistiche.

Rispetto al *Biciplan UTI*, contraddistinto per una sua applicazione in ambiti vasti e proposto come strumento di rappresentazione del quadro programmatico generale della mobilità ciclistica nelle sue interrelazioni sovracomunali, il *Biciplan* della singola Amministrazione locale ("Piano comunale di settore", ai sensi dell'art. 9 della LR 8/2018) si trova ad agire entro lo stesso limite territoriale in cui già operano altri strumenti di competenza comunale dai quali, seppur con obiettivi differenziati, derivano discipline o effetti sull'uso dei suoli; primi fra tutti, gli strumenti urbanistici comunali – generali e attuativi - , non tralasciando poi altri piani di valenza settoriale, come la sicurezza del suolo o, restando sulla viabilità, il Piano urbano del traffico e il

Piano urbano della mobilità sostenibile, dei quali il *Biciplan* è parte integrante ai sensi dell'art. 9 della LR 8/2018.

Il *Biciplan*, rispetto ai suoi contenuti ed effetti urbanistici, proceduralmente si riconduce sia alle disposizioni dell'art. 9 della LR 8/2018, sia a quelle dell'art. 63 bis, comma 20, della LR 5/2007. Ferma la preconditione di vigenza del PREMOCI, in quanto Piano di settore il *Biciplan* possiede autonomia nella formazione e nello svolgimento dell'iter di approvazione, salvi i casi in cui per legge necessita di valutazione in sede regionale ai fini dell'osservanza delle disposizioni urbanistiche sovraordinate. Dall'approvazione del *Biciplan*, per i PRGC vigenti possono derivare anche puntuali integrazioni e/o varianti. Pur a fronte di tale autonomia, appare evidente come, per meglio misurare e coniugare le scelte del *Biciplan* con quelle di altri piani o strumenti di pianificazione già in uso al Comune, vi sia necessità di confronto sin dalle fasi iniziali di stesura del *Biciplan*, con le previsioni azzonative e l'assetto comunale di PRGC in atto, nonché con eventuali ulteriori previsioni settoriali già introdotte dall'ente locale sul suo territorio. Visto il "connotato" urbanistico del riferimento legislativo (l'art. 63 bis della LR 5/2007), i confronti di ordine tecnico a cui sopra si accenna, evidentemente sono da intendersi circoscritti alle previsioni di valenza urbanistica edilizia, significative degli effetti sull'uso dei suoli (delimitazione di aree e superfici specificamente dedicate alla funzione, con connesse norme di attuazione). Esulano quindi dal contesto normativo in argomento, considerazioni e paragoni tra previsioni che invece dovessero riguardare elementi della programmazione del settore o aspetti della ciclabilità di carattere meramente tecnico (progetto della segnaletica, incluso). In questo ultimo caso, come documenti preposti a trattare la necessaria disciplina, vengono indicati gli atti amministrativi regolamentari. Ai sensi del comma 3 dell'art. 9 della LR 8/2018, la definizione delle modalità di realizzazione degli spazi comuni e attrezzati per il deposito delle biciclette, com'è noto risulta affidata ai regolamenti edilizi comunali. In ragione di una sintonia con i criteri generali che informano la predisposizione degli strumenti di pianificazione, il *Biciplan* porrà attenzione a privilegiare per quanto possibile scelte di recupero e di valorizzazione di sedimi e opere esistenti, prevedendone, nei casi di inutilizzo, il riuso sia come tracciati, che come strutture accessorie. Sarà cura del *Biciplan*, nell'obiettivo di un sistema efficiente di tracciati di connessione tra luoghi di residenza, sedi di lavoro e di studio, servizi pubblici e collettivi, provvedere, prioritariamente nelle aree edificate e in quelle interessate da previsioni trasformative, a una rete ciclabile che presupponga costantemente la compatibilità con le varie destinazioni di zona territoriali con cui verrà a contatto.

2.2 GLI STANDARD TECNICI

Analogamente a quanto avviene per le auto, anche per il deposito e lo stazionamento delle biciclette occorre che nei nuovi edifici e negli interventi di ristrutturazione dell'esistente siano garantiti adeguati standard per il ricovero e la sosta.

Le presenti linee guida per la redazione dei Biciplan propongono di seguire i seguenti standard. Non trattandosi di standard urbanistici, i sotto indicati parametri non si configurano né come elemento di formale integrazione, né come variante, di PRGC. Saranno invece trattati all'interno di una dedicata sezione del Biciplan oppure nell'articolato del regolamento edilizio comunale.

Destinazioni d'uso (LR 19/2009)	Residenti: spazi coperti chiusi	Addetti: rastrelliere fisse ferma telaio su spazi privati	Studenti: rastrelliere fisse ferma telaio su spazi privati	Visitatori/ utenti: rastrelliere o fittoni
residenziale	1 + 1 per ogni stanza da letto	-		valutare casi particolari
direzionale (uffici, terziario)	-	1 per 75 mq o 1 per 3 addetti		1 per 100 visitatori
commerciale				30 per 100 visitatori
direzionale/servizi e attrezzature collettive (centri sportivi e per il tempo libero)				30 per 100 visitatori
servizi/direzionale (Istituti di cura)				15 per 100 visitatori
Direzionale (istruzione): a) scuole d'infanzia	-	1 per 3 addetti	20 per 100 alunni	-
b) scuola primaria			30 per 100 alunni	
c) scuola secondaria di primo grado			50 per 100 studenti	
d) istruzione superiore			51 per 100 studenti	

Chiaramente tali standard possono costituire un utile riferimento per le dotazioni su tutti gli insediamenti esistenti indipendentemente dal fatto che questi ultimi siano o meno interessati da interventi edilizi, eventualmente ricorrendo ai sistemi descritti nei paragrafi precedenti.

3 PROGETTARE IL BICIPLAN: NON SOLO PISTE CICLABILI

Come visto in particolare per quanto riguarda la nuova legge nazionale 2/2018, il modello di ciclabilità da perseguire va ben oltre la realizzazione di un certo numero di piste ciclabili, bensì aspira a realizzare una città interamente “amica” della bicicletta. La strategia proposta combina la realizzazione di percorsi ciclabili di vario tipo con l’implementazione di un programma generale di moderazione del traffico veicolare.

Tale affermazione è confermata in particolare dalla definizione di “*ciclovia*”, che per la legge 2/2018 Art. 2 comma 2 comprende:

- a) le piste o corsie ciclabili;
- b) gli itinerari ciclopedonali;
- c) le vie verdi ciclabili;
- d) i sentieri ciclabili o i percorsi natura;
- e) le strade senza traffico e a basso traffico;
- f) le strade 30;
- g) le aree pedonali;
- h) le zone a traffico limitato;
- i) le zone residenziali.

Questo tipo di approccio trasforma il Biciplan in uno strumento che interessa non solo chi usa la bicicletta, ma l’intero territorio e tutti i cittadini: si ha un generalizzato miglioramento delle condizioni di sicurezza, le città e i territori diventano più sani e vivibili e si alleviano considerevolmente i problemi di congestione ed inquinamento.

La ciclabilità può essere uno dei modi di trasporto principali nei contesti urbani, dove ad oggi il 50% degli spostamenti avvengono su distanze inferiori ai 5 km e sono effettuati in automobile. Questi spostamenti possono essere fatti in bicicletta, risultando così perfino più rapidi e soddisfacenti.

Affinché una certa massa critica abbracci questo cambiamento, è però necessario pensare alla città come un luogo di integrazione e convivenza di tutti i suoi abitanti, ed intervenire su di essa per renderla più sicura e amica della bicicletta.

Prima di tutto è fondamentale prendere atto che la ciclabilità non può diventare un mezzo di trasporto se la si relega alle sole piste ciclabili. La pista ciclabile che costeggia il fiume o che porta dal parco al fiume è destinata ad essere utilizzata per scopi ricreativi ma non per gli spostamenti casa-scuola e casa-lavoro.

È fondamentale quindi realizzare una rete portante di percorsi ciclabili che garantiscano accesso ai principali attrattori e generatori di traffico della città o del territorio, ma la ciclabilità deve essere possibile e sicura anche al di fuori di questa rete. La moderazione del traffico veicolare è fondamentale per garantire agli altri utenti della strada, inclusi anziani e bambini, un livello di sicurezza adeguato.



L'obiettivo ultimo della strategia ciclabile deve inoltre essere quello di spostare il maggior numero possibile degli spostamenti dai mezzi motorizzati individuali alla bicicletta. È evidente che realizzare piste ciclabili lungo assi che non sono appetibili per gli spostamenti sistematici della popolazione non farà la differenza in tal senso, e comporterà invece uno spreco di risorse.

Forti decisioni politiche e strategie di sensibilizzazione, promozione e messa in sicurezza dello spazio pubblico possono invece portare benefici notevoli e diffusi, con un molto più limitato impiego di risorse materiali. Si torna quindi a rimarcare l'importanza di una "visione strategica" come prerequisito fondamentale al cambiamento e come richiesto dalla nuova legge 2/2018.

Per trasformare una città o un territorio autocentrico in una città o un territorio ciclabile, ovvero dove si può andare in bici ovunque e dove buona parte degli spostamenti quotidiani avvengono in bici, è fondamentale agire parallelamente su due fronti: la realizzazione di percorsi formali dedicati alle biciclette lungo gli assi urbani più significativi e la moderazione del traffico nei quartieri e nei contesti locali.





Gli schemi riportati di seguito traducono e semplificano la visione della “Mobilità Nuova” per quanto riguarda i centri urbani di medio-grandi dimensioni, quelli di medio-piccole dimensioni e gli ambiti di interesse intercomunale (UTI).

Centri urbani di medio-grandi dimensioni



1.

Messa in sicurezza della viabilità principale

Risolvere le strade e gli incroci che presentano problemi di elevata incidentalità.

legge 2/2018 Art. 6 comma 2 punto f)

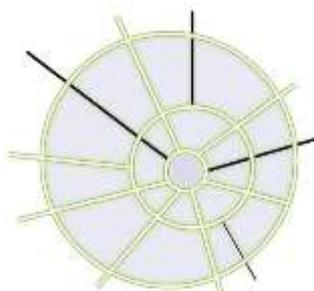


2.

Rete itinerari portanti

Sviluppare la rete portante del Biciplan lungo gli assi principali.

legge 2/2018 Art. 6 comma 2 punto a)

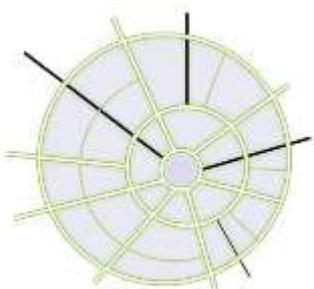


3.

Moderazione del traffico e zone 30

Realizzare Zone 30 in tutte le aree residenziali tranne la rete viaria primaria.

legge 2/2018 Art. 6 comma 2 punto e)

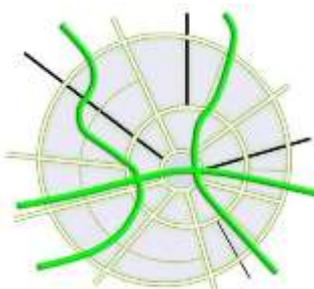


4.

Rete itinerari secondari

Densificare la rete degli itinerari ciclabili con collegamenti secondari all'interno delle Zone 30.

legge 2/2018 Art. 6 comma 2 punto b)



5.

Rete vie verdi ciclabili

Individuare la rete delle vie verdi ciclabili per connettere le aree verdi e i parchi della città, le aree rurali e le aste fluviali, tratturi, etc. del territorio

legge 2/2018 Art. 6 comma 2 punto c)

Centri urbani di medio-piccole dimensioni



1. Suddivisione della viabilità di attraversamento in più tronchi successivi

In relazione alle loro caratteristiche funzionali: tipologia di utenza, comportamenti, destinazioni d’uso delle aree adiacenti, etc...

(Linee guida per la redazione dei Piani della Sicurezza Stradale Urbana circolare n° 3698/2001 cap. 1.5 Appendice B)



2. TRONCO DI ACCESSO: Realizzazione delle “porte esterne” e percorsi ciclabili extraurbani

Porte esterne per sottolineare la transizione tra la parte extraurbana (limite 90-70Km/h) e quella periurbana (limite 50 Km/h)

Percorsi ciclabili separati per le connessioni extraurbane lungo la viabilità principale o in carreggiata/banchina lungo la viabilità minore



3. TRONCO INTERMEDIO: Realizzazione delle “porte interne” e preferenziazione ciclabile

Porte interne per sottolineare la transizione tra la parte periurbana (limite 50 Km/h) e quella urbana

Percorsi ciclabili in carreggiata ed isole salvagente per favorire la permeabilità della strada

Percorsi ciclabili separati se lo spazio lo consente e mai a discapito degli spazi pedonali



4a. TRONCO CENTRALE (strada comunale): Zone 30 e ciclabilità diffusa

Inserimento di dispositivi di moderazione del traffico che consentano la riduzione delle velocità a 30 Km/h, allo scopo di:

- mettere in sicurezza gli incroci esistenti, proteggere la zona centrale e favorire la ciclabilità diffusa in sicurezza
- riqualificare lo spazio pubblico e valorizzare le attività e i servizi esistenti
- percorsi ciclabili separati se lo spazio lo consente e mai a discapito degli spazi pedonali

4b.**TRONCO CENTRALE (strada provinciale/regionale/statale con limite di velocità 50 Km/h):**

«Adeguamento dell'organizzazione della circolazione stradale e delle attività in svolgimento nelle aree adiacenti» (PNSU):

- sicurezza stradale
- favorire la permeabilità della strada
- valorizzare le attività e i servizi esistenti

In base alla classificazione stradale in termini funzionali, alle caratteristiche del traffico e dell'abitato:

- percorsi ciclabili in carreggiata ed isole salvagente per favorire la permeabilità della strada
- percorsi ciclabili separati a norma e mai a discapito degli spazi pedonali

**Ambiti di interesse intercomunale (UTI)****1.****Suddivisione della viabilità di collegamento tra i comuni/frazioni in più tronchi successivi**

In relazione alle loro caratteristiche funzionali: tipologia di utenza, comportamenti, destinazioni d'uso delle aree adiacenti, etc...

Verifica attenta e puntuale dell'incidentalità nelle tratte di connessione tra i comuni/frazioni

Verifica delle caratteristiche planoaltimetriche

**2.****TRONCO DI ACCESSO: Realizzazione delle "porte esterne" e percorsi ciclabili extraurbani**

Porte esterne al sistema delle UTI per sottolineare la transizione tra la parte extraurbana (limite 90-70Km/h) e quella periurbana (limite 50 Km/h)

Percorsi ciclabili separati per le connessioni extraurbane lungo la viabilità principale o in carreggiata lungo la viabilità minore

**3.****TRONCO INTERMEDIO: Realizzazione delle “porte interne” e preferenziazione ciclabile**

Porte interne per sottolineare la transizione tra la parte periurbana (limite 50 Km/h) e quella urbana

Riduzione delle velocità a 50 Km/h nei tratti di collegamento tra i comuni/frazioni

Percorsi ciclabili in carreggiata ed isole salvagente per favorire la permeabilità della strada

**4a.****TRONCO CENTRALE (strada comunale):****Zone 30 e ciclabilità diffusa**

Inserimento di dispositivi di moderazione del traffico che consentano la riduzione delle velocità a 30 Km/h, allo scopo di:

- mettere in sicurezza gli incroci esistenti, proteggere la zona centrale e favorire la ciclabilità diffusa in sicurezza
- riqualificare lo spazio pubblico e valorizzare le attività e i servizi esistenti
- percorsi ciclabili separati se lo spazio lo consente e mai a discapito degli spazi pedonali

**4b.****TRONCO CENTRALE (strada provinciale/regionale/statale con limite di velocità 50 Km/h):**

«Adeguamento dell'organizzazione della circolazione stradale e delle attività in svolgimento nelle aree adiacenti» (PNSU):

- sicurezza stradale
- favorire la permeabilità della strada
- valorizzare le attività e i servizi esistenti

In base alla classificazione stradale in termini funzionali, alle caratteristiche del traffico e dell'abitato:

- percorsi ciclabili in carreggiata ed isole salvagente per favorire la permeabilità della strada
- percorsi ciclabili separati a norma e mai a discapito degli spazi pedonali

3.1 SEPARAZIONE O PREFERENZIAZIONE IN AMBITO URBANO?

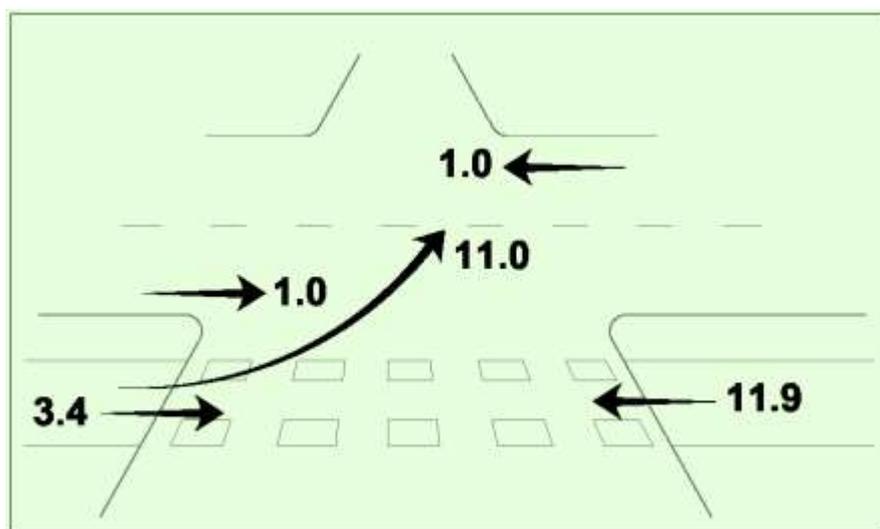
Una delle discussioni cui si assiste frequentemente tra chi si occupa di ciclabilità, siano essi tecnici o utenti, è quella tra fautori delle piste separate e protette e fautori delle corsie su strada.

In particolare non pochi affermano l'inopportunità di realizzare semplici e poco sicure corsie su strade veloci e/o trafficate e preferiscono non far nulla in attesa di poter realizzare sistemi separati, eventualmente anche ricorrendo all'uso promiscuo dei marciapiedi.

È in realtà una posizione basata su due errori di fondo assai comuni:

- il primo è che la separazione sia sempre e ovunque la soluzione più sicura;
- il secondo è quello del ritenere le due sistemazioni equivalenti dal punto di vista della circolazione ciclabile.

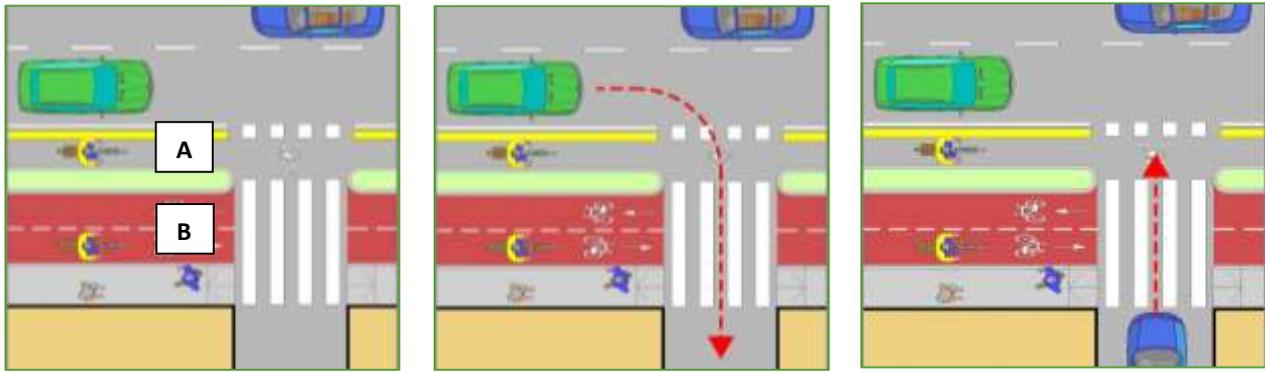
Del primo errore parlano le ben note evidenze empiriche che dimostrano la maggiore pericolosità di sistemi separati in ambiti urbani densi, dove gli effetti negativi della minor visibilità del ciclista annullano ampiamente quelli positivi della protezione fisica; alla ampia documentazione reperibile sull'argomento si rimanda senz'altro per gli eventuali approfondimenti.



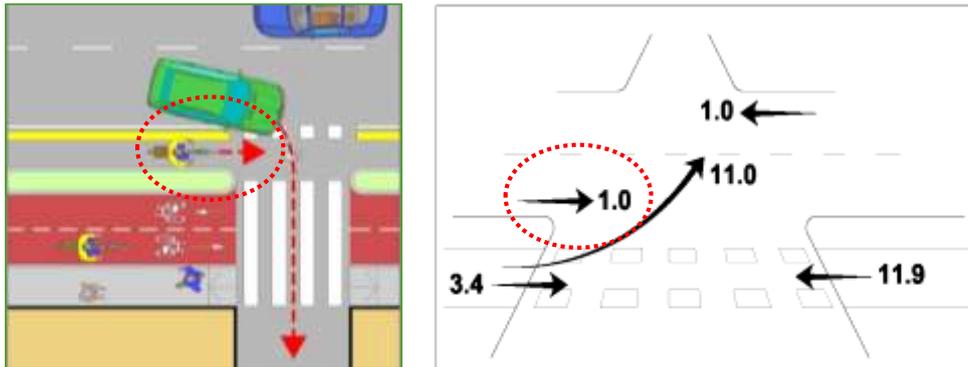
Frequenza di incidenti in rapporto alle manovre delle biciclette agli incroci da cui risulta più sicuro rimanere in carreggiata. In paesi europei con una avanzata cultura ciclabile, si è constatato infatti che in ambito urbano circolare su percorsi ciclabili separati che costeggiano la carreggiata spesso non è più sicuro che circolare in strada, e che agli incroci più pericolosi i rischi di incidenti restano pari o addirittura aumentano.

Studio decennale (1993-2003) riguardante l'incidentalità dei percorsi ciclabili agli incroci in ambito urbano: Direction des travaux publics, des transports et de l'énergie du canton de Berne - Barbara Egger, consigliera di stato del Cantone, e Oskar Balsiger, ingegnere stradale e storico consigliere comunale del Cantone di Berna

Nel BOX riportato nella pagina seguente si spiega in dettaglio lo schema di incidentalità.



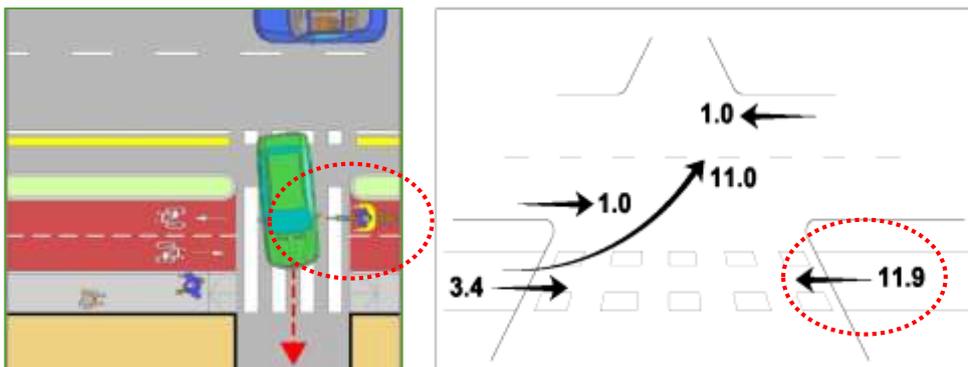
In presenza di una corsia ciclabile in carreggiata (A) o di una pista ciclabile bidirezionale separata (B), nel caso di svolta a destra del veicolo o di uscita da una strada laterale o da un passo carrabile:



Se la possibilità di investimento del ciclista in carreggiata è pari a 1 (perché ottimale la visibilità reciproca)...



...la possibilità di investimento aumenta di 3,4 volte nel caso del ciclista che percorre la pista separata nella stessa direzione...



...e aumenta di 11,9 volte nel caso del ciclista che percorre la pista separata in direzione opposta

Per comprendere il secondo è utile affiancare al concetto di "separazione" quello di "preferenziazione", per associarli poi ai due tipi fondamentali di utenti: il ciclista lento (*tartaruga*), ben rappresentato dagli anziani o dai bambini, ed il ciclista rapido (*lepre*), a sua volta ben rappresentato dal pendolare sul percorso casa-lavoro.

Ragionando in termini schematici per comodità di esempio, il ciclista tartaruga ha bisogno di essere separato dal traffico meccanizzato, ed accetta anche sistemazioni meno 'efficienti' pur di averla; il ciclista rapido invece ha bisogno di preferenziazione per non rimanere bloccato nel traffico e dover compiere manovre pericolose per disimpegnarsi, e rifiuterà sistemazioni protette se destinate a rallentarlo o, a metterlo in condizioni di maggior pericolo se impegnate alla velocità desiderata. È ad esempio ben noto il fenomeno della maggiore incidentalità che le corsie separate e protette producono quando vengono percorse con velocità appena più che pedonali.



Non è raro vedere i ciclisti preferire lo stare in carreggiata rispetto all'utilizzare infrastrutture dedicate ma separate

Quanto affermato è particolarmente vero quando la separazione dei ciclisti dal traffico meccanizzato avvenga ricorrendo ai percorsi ciclabili contigui ai marciapiedi o addirittura sui marciapiedi.

La convivenza tra ciclisti "rapidi" e pedoni risulta infatti molto più problematica rispetto a quella con i mezzi motorizzati, sia per le differenze cinematiche relativamente maggiori, sia per l'imprevedibilità delle traiettorie seguite dai pedoni.

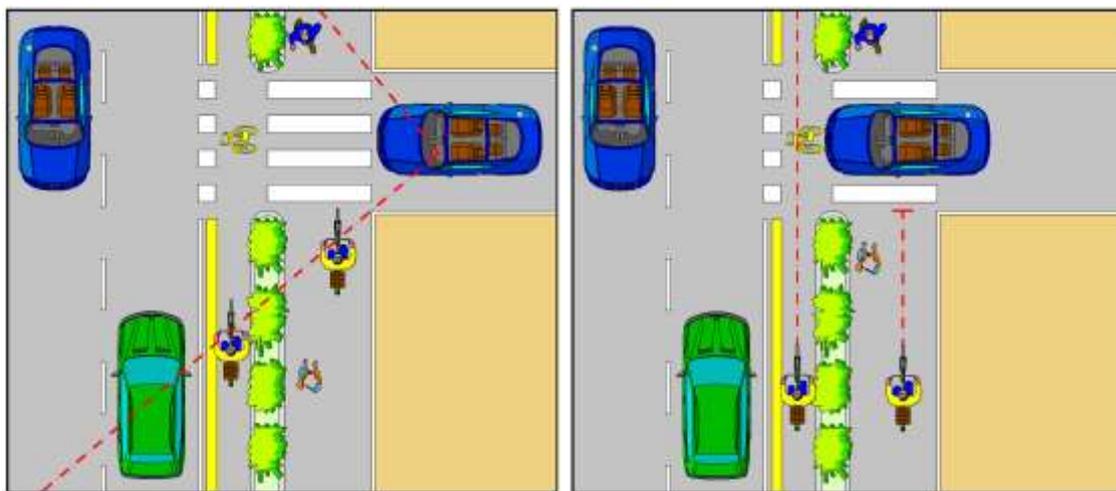
Risulta inoltre molto pericoloso l'attraversamento di strade laterali o di passi carrai, per la poca visibilità reciproca tra ciclisti e automobilisti. In questo caso il ciclista deve rallentare ad ogni attraversamento e se un'automobile attende di immettersi sulla strada principale, il ciclista dovrà fermarsi ed attendere la manovra.





In evidenza la scarsa visibilità reciproca tra ciclisti e automobilisti in corrispondenza degli attraversamenti delle strade laterali e dei passi carrai nei casi di percorsi ciclabili e ciclopedonali separati.

Per risolvere tale criticità, nella pratica corrente è frequente l'utilizzo di archetti che riducono però la larghezza del percorso e diventano pericolosi per i ciclisti, soprattutto nei casi di significativi flussi ciclabili



In figura sono illustrate le principali differenze tra percorso ciclopedonale o percorso ciclabile contiguo al marciapiede e corsia ciclabile in carreggiata: nel primo caso, è evidente la miglior visibilità reciproca tra ciclisti e automobilisti (su marciapiede il ciclista viene visto all'ultimo momento), nel secondo caso, con l'automobile che attende di immettersi sulla strada principale, sono evidenti i vantaggi della corsia ciclabile su carreggiata (il ciclista su marciapiede dovrà fermarsi ed attendere la manovra dell'automobilista).

La soluzione del marciapiede ciclopedonale porta poi frequentemente a forti conflitti con i pedoni quando gli spazi non siano più che adeguati ai rispettivi flussi, sia attuali che di previsione.





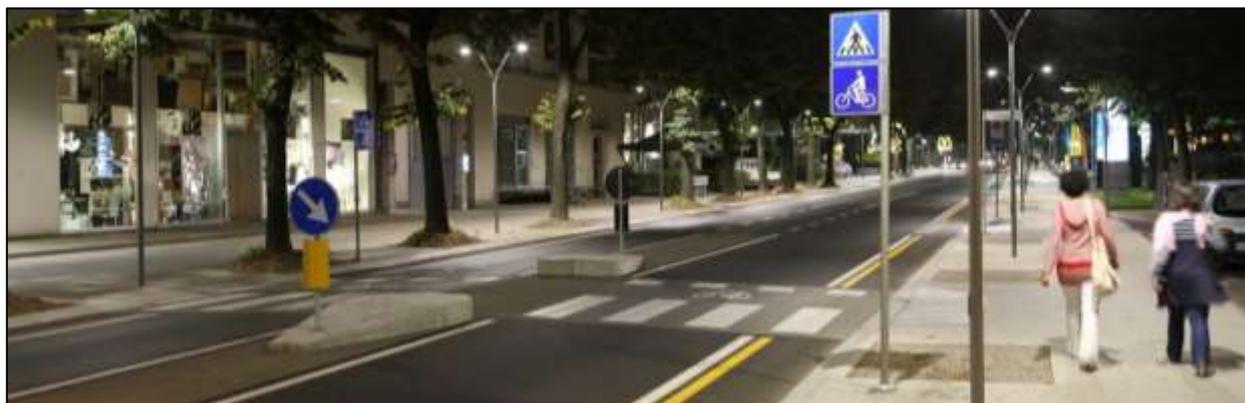
Il conflitto con i pedoni si presenta anche in corrispondenza delle fermate del trasporto pubblico e nelle tratte con presenza di negozi laterali, per la difficile gestione dell'uscita pedonale dai negozi con la velocità di percorrenza dei ciclisti.

I limiti di capacità e sicurezza sopra evidenziati non significano escludere la realizzazione di percorsi ciclopeditoni, ma evidenziano come lo si possa fare solo garantendo standard minimi adeguati e/o limitandone la funzione alla protezione dell'utenza più 'debole'.

La separazione in conclusione è destinata a garantire prevalentemente una domanda di uso della bicicletta di raggio più locale, generata anche se non soprattutto dalle fasce di popolazione più deboli.

La preferenziazione è invece destinata a supportare una mobilità di scala urbana, in particolare rivolta ai più lunghi e necessariamente veloci spostamenti pendolari.

La preferenziazione è, per questo, il modo principale che la città ha per favorire la diffusione della bicicletta quale modo di trasporto alternativo all'auto, esattamente come fa con il trasporto pubblico.



Da qui la netta preferenza che, nel quadro di queste politiche, occorre dare all'uso di corsie in carreggiata, peraltro aiutati in questa scelta dal costo relativamente basso di tali interventi e dalla ben più agevole realizzabilità.



Corsie che non serve estendere all'intera città ma che è però indispensabile ritrovare nei punti strategici dove maggiori sono i conflitti e lungo tutti i corridoi 'forti' che, non a caso, sono sempre anche gli assi maggiormente congestionati.

La flessibilità di questo strumento, al momento non apprezzabile nelle ancora impacciate realizzazioni italiane ma ben visibile nelle esperienze di città come Londra, Berlino, Parigi e Bruxelles, ..., facilita molto il suo inserimento nei diversi contesti, ivi ovviamente compresi quelli caratterizzati dalla presenza di sosta.



Deve tale strumento anche e soprattutto poter essere efficacemente giocato nei nodi, dove maggiori sono appunto i conflitti e le conseguenti esigenze di offrire trattamenti preferenziali, mentre è evidente la sua scarsa affinità con l'uso dei marciapiedi promiscui.

Ciò detto, va aggiunto che la preferenziazione è comunque in grado di elevare in modo decisamente importante anche la sicurezza dei ciclisti, dato che gli spazi di movimento di questi ultimi sono

permanentemente rappresentati e resi ben visibili agli altri utenti, soprattutto, lo si sottolinea, nei passaggi maggiormente critici.

Esistono poi trattamenti in grado di soddisfare entrambe le esigenze, e cioè le zone moderate dove la riduzione dei conflitti e della pericolosità è affidata alla bassa velocità delle auto, ed è per questo che tali luoghi rivestono una importanza così rilevante nella costruzione del sistema della ciclabilità.

In conclusione la realizzazione della città ciclabile deve lavorare lungo tre direzioni:

- ⇒ la trasformazione della rete viaria non locale per ospitare i sistemi di preferenziazione della bicicletta (e per eliminare i molto diffusi assetti nemici della bicicletta);
- ⇒ la realizzazione di sistemi ad elevata protezione principalmente pensati in accesso ai poli attrattori di quartiere, a cominciare da scuole, oratori, centri sportivi, supermercati ecc;
- ⇒ la costruzione delle zone moderate.

3.2 LE STRADE “AMICHE” DELLE BICICLETTE

Come evidenziato in precedenza, la prima e più importante questione che le azioni per la difesa e diffusione della mobilità ciclistica deve saper affrontare è quella della costruzione di un contesto generale "amico" della bicicletta, nel quale cioè sia possibile per un ciclista muoversi ovunque in modo confortevole e sicuro anche in assenza di dispositivi a esso specificatamente dedicati.

Tale affermazione è confermata, oltre che dalla manualistica europea e dai rapporti della *European Cyclists' Federation*², anche dalla ricerca effettuata recentemente da *Legambiente*³, per la quale risulta che tra il 2008 e il 2015 le infrastrutture riservate a chi pedala nelle città capoluogo italiane sono aumentate del 50% (1.346 chilometri di nuove piste), mentre nello stesso periodo la percentuale di italiani che utilizzano la bici per gli spostamenti è rimasta bloccata al 3,6%: non è sufficiente realizzare percorsi ciclabili se non si interviene adeguatamente sulla sicurezza generale dell'infrastruttura stradale e su assetti che, anche se consentiti o esplicitamente previsti dalla normativa vigente, presentano una intrinseca incompatibilità con la circolazione delle biciclette.

L'importanza che va attribuita a tali aspetti è piuttosto evidente: progettare oggi interventi compatibili con la circolazione ciclabile riduce un domani la necessità di realizzare costosi e non sempre efficaci interventi per la sua protezione.

Per la disanima di tale importante aspetto si rimanda al **cap. 4** “Progettare il Biciplan: le basi del progetto”.

² “Non è sufficiente una singola misura per portare più persone in bicicletta, è necessario invece un insieme di interventi dai quali emerga una visione chiara della mobilità a partire dalla moderazione del traffico motorizzato (separazione solo su grandi arterie), disincentivo dell'auto privata e riduzione del parco auto, bike sharing, intermodalità e miglioramento del trasporto pubblico, campagne di sensibilizzazione sulla convenienza dell'uso della bicicletta e sulla sicurezza in strada, facilities per i ciclisti.”

³ “L'ABICI: I rapporti sull'economia della bici in Italia e sulla ciclabilità nelle città – Legambiente maggio 2017”



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

Assessorato alle infrastrutture e territorio

Biciplan

Linee guida



PARTE II

PROGETTARE LA MOBILITA' CICLISTICA



4 PROGETTARE IL BICIPLAN: LE BASI DEL PROGETTO

Le linee guida non vanno intese come l'ennesimo manuale di progettazione, dei quali la letteratura è ampiamente fornita e alla quale senza dubbio si rimanda.

Esse si concentrano invece su alcuni aspetti che si intendono modificare rispetto alla pratica corrente al fine di migliorare la funzionalità e la sicurezza delle realizzazioni e, soprattutto, adeguarle all'orizzonte obiettivo del Biciplan e della pianificazione sovraordinata che deve prevedere un aumento significativo dell'utenza attuale.

Se cioè le modalità con le quali si è sino a ieri operato potevano essere considerate come rispondenti alle esigenze di protezione e promozione di una componente del traffico relativamente modesta, oggi occorre operarne una profonda revisione al fine di garantire livelli prestazionali e di sicurezza decisamente più adeguati.

Tale operazione comporta anzitutto un fondamentale cambio di ottica, che deve tornare a riconoscere alla bicicletta il suo stato proprio di 'veicolo', così come stabilito dal Codice della Strada, sottraendola a una impropria omologazione a quello di 'pedone', come molte delle realizzazioni effettuate tendono implicitamente a fare nello sforzo di separare ovunque possibile sulla viabilità non locale la bicicletta dal traffico motorizzato.

"In primo luogo, dobbiamo chiarire un equivoco ancora molto diffuso: infrastruttura ciclistica non significa realizzare un grande piano generale di ampie piste ciclabili separate dal traffico. Questo approccio nasce spesso da buone intenzioni, ma è davvero uno sforzo fuorviante tenere i ciclisti lontano dal traffico per la propria sicurezza senza ridurre i volumi di traffico e la velocità. È ormai risaputo che le piste ciclabili separate aumentano notevolmente il rischio agli incroci. Inoltre, le piste ciclabili potrebbero non essere lo strumento di cui i ciclisti hanno bisogno o che vogliono di più: le piste restringono la loro libertà, specialmente se sono obbligatorie" (da Presto⁴ Cycling Policy Guide)

Che tale approccio debba essere ripensato è peraltro ampiamente testimoniato dal conflitto crescente tra ciclisti e pedoni, soggetti davvero 'deboli' questi ultimi e che vedono sempre più spesso e diffusamente compromessa la sicurezza e la tranquillità di uso degli spazi a loro primariamente destinati.

La filosofia di fondo che si intende adottare è dunque quella di riportare la bicicletta, in particolare quando destinata ad un uso 'utilitario' e veloce, sulla strada, mantenendo ove necessario l'uso promiscuo degli spazi pedonali per le eventuali esigenze di maggior protezione delle categorie più deboli e lente di ciclisti: gli anziani, i bambini ecc.

⁴ "Presto" è il nome di un progetto europeo finalizzato a raccogliere e diffondere il miglior know-how maturato in diverse realtà europee in tema di interventi e politiche per la ciclabilità. Per l'Italia ha partecipato al progetto la città di Venezia.

Si tratta di indicazioni generali di orientamento progettuale che, al solito, devono poi trovare nella specificità di ciascun contesto le necessarie flessibilità e aggiustamenti applicativi.

Se i principi generali sopracitati valgono per qualsiasi progetto di Biciplan, appare ovvio che le linee guida per la redazione dei Biciplan dei medio-grandi centri urbani abbiano specificità differenti dalla redazione di quelli dei centri urbani di medio-piccole dimensioni e degli ambiti di interesse intercomunale (UTI), soprattutto per quanto riguarda le analisi territoriali e trasportistiche, le tecniche di intervento da utilizzare per il trattamento dei percorsi e gli strumenti di moderazione del traffico.

Per tali motivazioni, le Linee Guida sono state suddivise come segue:

- Indicazioni generali: gli standard geometrici e funzionali e gli interventi di preferenziazione (**cap. 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5 Appendice A**);
- Indirizzi applicativi: il Biciplan dei centri urbani di medio-piccole dimensioni e degli ambiti di interesse intercomunale (UTI) (**cap. 5**);
- Indirizzi applicativi: il Biciplan dei centri urbani di medio-grandi dimensioni (**cap. 6**).

Per entrambi gli ambiti di applicazione delle linee guida, a cui si rimanda per un maggior approfondimento, sono stati usati esempi specifici e schematici per far meglio comprendere come attuare le diverse fasi di progettazione del Biciplan.

4.1 CRITERI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO

Nell'individuazione, nella progettazione e quindi, come esito, nella realizzazione di una rete ciclistica, la definizione dei riferimenti tecnici è un presupposto indispensabile affinché siano garantite una maggiore qualità ed omogeneità formale e funzionale alla progettazione di settore.

Obiettivo principale del presente documento è la descrizione e l'illustrazione dei principali elementi tecnico/progettuali attorno ai quali ruotano gli obiettivi di efficacia tecnica e di omogeneità formale e funzionale che orientano il progetto di una rete strategica.

Ma come evidenziato, è sempre opportuno sottolineare come il progetto di un Biciplan non possa limitarsi alla costruzione della sola "infrastruttura ciclabile", ma debba contestualmente comprendere una serie di interventi atti a controllare e/o ridurre le velocità degli autoveicoli, a dare continuità ai percorsi, a proteggere gli attraversamenti trasversali e a evidenziare l'ingresso alle zone residenziali, come previsto dalla legge 2/2018.

Sono quindi da considerare dei criteri generali di intervento, che possono essere così riassunti:

- downgrade della classificazione di una strada quando in contrasto con la "Vision Zero" (strade con elevata incidentalità);
- eliminare gli spazi stradali inutili e non utilizzati (corsie veicolari di larghezza eccessiva, fasce laterali non utilizzate, etc.);
- rendere le capacità stradali omogenee (eliminazione della doppia corsia quando inutile ai fini della capacità stradale);
- mettere in sicurezza gli incroci più pericolosi, principali punti di conflitto tra automobilisti e ciclisti;

- porre particolare attenzione agli incroci, eliminando costantemente gli stalli di sosta che riducono la visibilità;
- ridurre per quanto possibile l'effetto barriera della strada riducendo le velocità di attraversamento e proteggendo gli attraversamenti pedonali e ciclabili per aumentare la permeabilità dell'infrastruttura;
- utilizzare sempre caditoie per ciclisti, di formato 100x10cm, e prevedere una progressiva sostituzione di quelle esistenti.

4.2 GLI STANDARD GEOMETRICI E FUNZIONALI

Le caratteristiche geometriche minime da garantire alla rete ciclabile sono definite per due categorie di percorso:

- appartenente al telaio portante (**categoria A**);
- appartenente alla rete di distribuzione e accesso locale (**categoria B**).

Tali caratteristiche riguardano i seguenti aspetti:

- larghezza lorda della sezione;
- raggi di curvatura;
- distanza di visibilità;
- pendenza longitudinale.

Le velocità di progetto da attribuire alle due categorie, e dalle quali dipendono in particolare i raggi di curvatura e le distanze di visibilità, sono le seguenti:

- categoria A: 28 km/h
- categoria B: 15 km/h

4.2.1 PERCORSI DI QUALITÀ. SUPERARE GLI STANDARD MINIMI

Il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, nella definizione del Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche contenuta nella Direttiva 375/2017 - Allegato A "Requisiti di Pianificazione e standard tecnici di progettazione per la realizzazione del Sistema Nazionale delle ciclovie Turistiche (SNCT)", definisce i seguenti requisiti di Pianificazione:

B.1) Attrattività

a) qualità architettonica e paesaggistica

B.2) Sicurezza

- a) protezione dal traffico motorizzato
- b) protezione da altri rischi (fisici, ambientali, ecc.)
- c) caratteristiche geometriche
- d) accessibilità dei mezzi di soccorso

B.3) Percorribilità

- a) pendenza longitudinale
- b) fondo viabile
- c) linearità, visibilità
- d) copertura telefonica

B.4) Segnaletica e riconoscibilità

a) conformità segnaletica

b) identità visiva

B5) Servizi

a) area di soste biciclette

b) noleggio e assistenza bici

c) tecnologie smart

d) servizi igienici

e) punti di approvvigionamento di acqua potabile

In merito a questa classificazione viene proposto un criterio di analisi dei percorsi sulla base del fatto che i criteri sopra elencati siano di livello ottimo, buono o minimo.

Ad esempio, per quanto riguarda la larghezza i livelli sono:

- minimo: 1,50 metri (mono) 2,50 metri (bidirezionale) Reg. C.d.S. e D.M. 557/1999
- buono: 2,00 metri (mono) 3,00 metri (bidirezionale)
- ottimo: 2,50 metri (mono) 3,50 metri (bidirezionale)

Tali valori sono da incrementare in relazione ai flussi di traffico ciclistico previsti.

Questa impostazione “qualitativa” rappresenta un prezioso passo avanti per la realizzazione di infrastrutture ciclistiche che effettivamente rispondano ai bisogni degli utenti. Nella progettazione di qualsiasi infrastruttura è quindi buona norma andare a valutare l’entità e la tipologia delle utenze previste per superare le caratteristiche e le dotazioni minime prevista dal C.d.s. e dal D.M. 557/1999.

4.2.2 LARGHEZZA DELLA SEZIONE

Come evidenziato nel capitolo precedente, il DM 557/99 preveda larghezze fisse (1,50m per i percorsi monodirezionali e 2,50m per quelli bidirezionali) indipendentemente dalla tipologia di strada percorsa, dal tipo di separazione e dal numero di ciclisti attesi, per cui nella pratica risultano spesso insufficienti per assicurare un’adeguata percorribilità dell’infrastruttura, in particolare al crescere dell’utenza ciclabile.

Ciò significa che per quanto riguarda la larghezza della sezione si deve verificare sia la larghezza minima della piattaforma effettivamente transitabile (superficie di ‘rotolamento’), sia l’ulteriore spazio da garantire rispetto ai bordi, sia infine il franco da garantire rispetto agli ostacoli laterali, continui o discontinui.

In altri termini: la superficie transitabile è quella direttamente interessata dalle ruote della bicicletta e deve presentare le necessarie caratteristiche di regolarità, scorrevolezza e portanza; il franco dai bordi è uno spazio libero aggiuntivo al precedente, che può non essere 'perfettamente transitabile' (può ad esempio ospitare scoline o caditoie), che separano la superficie di rotolamento dai bordi della pista. I franchi da garantire rispetto agli ostacoli laterali vanno calcolati dal limite della superficie di rotolamento.

L’“incremento per franco dai bordi” è da considerarsi separatamente per ciascun lato e va quindi sommato.

Per “a raso” si intende l’assenza di bordi verticali quali cordoli, muri, auto parcheggiate ecc. I bordi possono quindi essere differenti per i due lati.

Per ostacoli continui si intendono o manufatti senza soluzione di continuità (un muro, o una fila di auto in sosta) o oggetti che si succedono regolarmente a distanza ravvicinata (paletti, dissuasori di sosta, alberatura fitta). Orientativamente si può ritenere che una interdistanza tra gli oggetti che costituiscono ostacolo maggiore di 10 metri configuri un ostacolo discontinuo anche se disposti con regolarità.

Categ.	Tipo	Ampiezza sezione di rotolamento ordinaria (cm)	Ampiezza sezione di rotolamento con presenza di cargobike	Incremento per franco dai bordi (cm)		Distanza minima degli ostacoli ⁵ verticali dalla superficie di rotolamento (cm)	
				a raso	marciapiede	discontinui	continui
A	bidirez.	210	300	25	50	80	65
	monodirez.	95	150	25	50	80	65
B	bidirez.	160	300	0	20	85	30*
	monodirez.	80	150	0	20	85	30*

*) se l'ostacolo continuo è costituito da auto in sosta, 50 cm.

4.2.3 RAGGI DI CURVATURA

I raggi minimi di curvatura devono essere coerenti con la velocità di progetto e calcolati secondo la seguente equazione:

$$\text{Raggio (mt.)} = 0,0304 \text{ vel}^2 - 0,2603 \text{ vel} + 2$$

Per le due categorie considerate si ottiene quindi:

- A -> velocità di progetto (Km/h) 28 Raggio minimo (mt) 19 mt.
- B -> velocità di progetto (Km/h) 18 Raggio minimo (mt) 7 mt.

Le Norme LL.PP. (art.8 c.5) ammettono geometrie più modeste, imponendo un raggio minimo normale di 5 metri, che corrisponde ad una velocità di progetto di 15 Km/h, con un minimo assoluto di 3 metri, cui corrisponde una velocità di 11,5 Km/h.

4.2.4 DISTANZA DI VISIBILITÀ

La distanza di visibilità, da garantire in particolare agli incroci, va commisurata a quella di frenatura ed è calcolabile secondo le seguenti equazioni:

$$\text{Distanza (mt.)} = 0,0146 \text{ vel}^2 - 0,339 \text{ vel} \quad (\text{strada in piano})$$

$$\text{Distanza (mt.)} = 0,0171 \text{ vel}^2 - 0,3672 \text{ vel} \quad (\text{discesa al -6\%})$$

Per le due categorie considerate si ottiene quindi:

- A -> velocità di progetto (Km/h) 28 Raggio minimo (mt) 21 mt.
- B -> velocità di progetto (Km/h) 18 Raggio minimo (mt) 11 mt.

⁵ Si considerano ostacoli oggetti posti lateralmente alla pista di altezza superiore ai 50 cm.

Per quanto infine riguarda la pendenza longitudinale, questa dovrebbe essere sempre limitata al 3-4%, pendenza che quasi tutti gli utenti riescono a superare in sella, sino ad un massimo del 6%, pendenza che già costringe gli utenti fisicamente meno robusti a scendere dalla bicicletta.

Anche in questo caso le Norme LL.PP. (art.8 c3 e art.9 c.3) ammettono limiti più elevati, pari al 5% per le normali livellette, sino ad un massimo del 10% per le rampe degli attraversamenti a livelli sfalsati.

Tuttavia, dal momento che è ben difficile immaginare la realizzazione di un attraversamento ciclabile a livelli sfalsati che non sia anche pedonale e che, di conseguenza, non sia a norma rispetto alle barriere architettoniche, tale ultimo valore non può in pratica essere adottato. Valgono quindi le più restrittive indicazioni di una pendenza massima del 5%, con uno slargo in piano di 1,5 metri ogni 15 metri di sviluppo della rampa, ovvero dell'8% con uno slargo in piano ogni 10 metri di sviluppo della rampa. La pendenza media risultante è peraltro di circa il 7%. Valore che, come si è visto, è da considerarsi già molto severo anche per l'utilizzo ciclabile.

4.2.5 USO CICLABILE DEI MARCIAPIEDI E PERCORSI CICLOPEDONALI

Nel cap. 3 sono state evidenziate le problematiche riguardanti i percorsi ciclopedonali e le piste ciclabili ricavate su marciapiede, soprattutto per quanto riguarda l'ambito urbano.

Al fine di garantire un funzionamento corretto e sicuro di una pista ricavata con semplice segnaletica sul marciapiede occorre che lo spazio destinato ai pedoni sia:

- attrattivo, cioè più ampio di quello destinato alla bicicletta⁶, ben mantenuto e privo di ostacoli;
- adeguato alla densità pedonale presente e comunque non inferiore a 2 metri.

Qualora questo non risultasse possibile, si dovrà ricorrere, sempre che se ne confermi la necessità⁷, alla realizzazione di un percorso ciclopedonale promiscuo da destinarsi ai ciclisti 'lenti', di ampiezza non inferiore a 3 metri⁸ e di uso non obbligatorio.

L'uso non obbligatorio deriva da una interpretazione ampiamente diffusa condivisa della normativa vigente che impone alle biciclette di (art.182 CdS) "...transitare sulle piste loro riservate quando esistono", rilevando il fatto che, nel caso in questione, non si tratti di "pista riservata" ma di "percorso promiscuo", cioè appunto "non riservato".

Per quanto riguarda i percorsi promiscui pedonali e ciclabili, si riportano di seguito gli articoli del DM 557/99 che ne chiariscono le condizioni per la realizzazione, spesso disattese nella pratica corrente.

⁶ Questa caratteristica è importante perché il pedone tende naturalmente a occupare lo spazio maggiore.

⁷ In particolare qualora risultasse impossibile garantire la circolazione sicura in carreggiata dei ciclisti, ad esempio con interventi di moderazione.

⁸ Valori ancora inferiori sono ammessi solo in presenza di flussi pedonali modestissimi ovvero quando si tratti di garantire continuità di itinerari per brevi tratti in presenza di non eliminabili vincoli fisici, e comunque sempre in presenza di pochi pedoni.

articolo 4 comma 5 del D.M. 30/11/1999 n°557:

i percorsi promiscui pedonali e ciclabili sono realizzati, di norma, all'interno di parchi o di zone a traffico prevalentemente pedonale, nel caso in cui l'ampiezza della carreggiata o la ridotta entità del traffico ciclistico non richiedano la realizzazione di specifiche piste ciclabili o gli stessi percorsi si rendano necessari per dare continuità alla rete degli itinerari ciclabili programmati. In tali casi, si ritiene opportuno che la parte della strada che si intende utilizzare quale percorso promiscuo pedonale e ciclabile abbia larghezza adeguatamente incrementata rispetto ai minimi fissati per le piste ciclabili all'articolo 7 (maggiore quindi di 2,50m) e traffico pedonale ridotto ed assenza di attività attrattive di traffico pedonale, quali itinerari commerciali, insediamenti ad alta densità.

articolo 182 comma 4 del D.M. 30/04/1992 n°285:

i ciclisti devono condurre a mano il proprio veicolo quando siano di intralcio o di pericolo per i pedoni.

Per l'approfondimento tecnico e progettuale si vedano le **schede di guida alla progettazione numero 13, 14, 15, 16 e 17 del cap. 4.5 Appendice A.**

4.2.6 USO CICLABILE DELLE BANCHINE

Un elemento frequentemente utilizzato negli esempi è quello dell'uso ciclabile delle banchine.

Il ricorso alle banchine per la circolazione delle biciclette può infatti essere utile sia in ambito urbano, dove consentono di realizzare bande ciclabili ove non ricorrano le dimensioni minime per inserire corsie formalmente definite, sia e soprattutto in ambito extraurbano, dove rendono incomparabilmente più sicura la circolazione dei ciclisti in assenza di sistemi separati.

La transitabilità delle banchine da parte dei ciclisti è resa possibile dall'orientamento giurisprudenziale che chiarisce (vedi box riportato di seguito) come la banchina, normalmente destinata ai pedoni e alla sosta di emergenza dei veicoli, è, in caso di necessità, utilizzabile dai veicoli per manovre di breve durata quali il sorpasso di veicoli procedenti nella stessa direzione o la facilitazione dell'incrocio di veicoli.

Cass., sez. III, 19 Luglio 2002 n. 10577

La banchina laterale delle strade extraurbane, pur essendo normalmente destinata ai pedoni, è, in caso di necessità, utilizzabile dai veicoli per manovre di breve durata (quali il sorpasso di veicoli procedenti nella stessa direzione o la facilitazione dell'incrocio di veicoli provenienti dalla direzione opposta) o di emergenza, con la conseguenza che si pongono per la stessa le medesime esigenze di sicurezza e di prevenzione valevoli per la carreggiata, che non deve presentare per l'utente insidie e trabocchetti, pena la imputabilità all'ente pubblico proprietario dei danni che ne derivano.

Cass., sez. IV, 1 Aprile 1988 n. 4139

La banchina rientra nella struttura della strada e pur essendo destinata normalmente alla circolazione dei pedoni, tuttavia, può essere usata dai veicoli per particolari esigenze di traffico e soprattutto al fine di evitare collisioni

Cass. Sez. 4, Sentenza n. 4139 del 18/03/1988, dep. 01/04/1988, Rv. 178046

...Rafforza, poi, il convincimento rilevare che i ciclisti, secondo la stessa definizione contenuta nel codice della strada, risultano espressamente assimilati ai pedoni, nella loro posizione di utenti deboli della strada, ai sensi dell'art. 3, comma 53 bis, cod. strada.

...Deve, infine, considerarsi che la sentenza impugnata risulta errata anche laddove ritiene che il ciclista, che transitava sulla banchina, sia a sua volta incorso nella violazione della disciplina stradale, rispetto al divieto di transito sulla banchina. L'assunto non ha pregio, posto che la giurisprudenza di legittimità ha da tempo chiarito che la banchina rientra nella struttura della strada e pur essendo destinata normalmente alla circolazione dei pedoni, tuttavia, può essere usata dai veicoli per particolari esigenze di traffico e soprattutto al fine di evitare collisioni

Non è prevista l'apposizione di segnaletica verticale specifica, se non per segnalare la presenza di ciclisti in carreggiata.

Per l'approfondimento tecnico e progettuale si veda la **scheda di guida alla progettazione numero 18 del cap. 4.5 Appendice A.**

4.2.7 PERCORRIBILITÀ BIDIREZIONALE DEI SENSI UNICI

Garantire la percorribilità bidirezionale dei sensi unici da parte delle biciclette rappresenta uno dei dispositivi più semplici ed efficaci per favorire la mobilità ciclabile, come è ben dimostrato dall'uso universale di tale modalità di circolazione anche laddove formalmente vietata come in Italia.

Ha fatto in tal senso scuola la decisione presa dal Comune di Reggio Emilia di consentire l'uso bidirezionale da parte delle biciclette dell'intera viabilità del Centro Storico.

Oggi la circolazione in senso opposto senza separazione fisica nei sensi unici da parte delle biciclette può contare su di un supporto normativamente più solido grazie al parere del Ministero dei Trasporti n.6234 del 21/12/11.

Le condizioni che, ai sensi di tale parere oltre che di quelli sempre necessari della buona e sicura progettazione, è necessario garantire per consentire tale apertura sono le seguenti:

1. **Categoria della strada.** È indispensabile che la strada sia classificata come strada locale a traffico moderato. In tale categoria ricadono in genere tutte le strade interne alle "zone 30", alle "Isole Ambientali", alle "zone residenziali" oltre a quelle classificate Fbis (strade a prevalente uso ciclabile e pedonale). È comunque indispensabile verificare che le suddette strade presentino, al di là della loro classificazione formale, effettive caratteristiche di moderazione. In caso contrario è necessario accompagnare il dispositivo con interventi di moderazione delle velocità;

2. **Segnaletica verticale.** Anche se il parere del ministero consente di adottare una segnaletica semplificata, basata sul solo utilizzo dei segnali di direzione obbligatoria, si ritiene assai più prudente rafforzarla associandola alla normale segnaletica per i sensi unici (senso vietato, senso unico frontale, senso unico laterale) integrata con l'usuale pannello "eccetto bici";
3. **Segnaletica longitudinale.** Anche se il parere del ministero consente di non tracciare la segnaletica longitudinale, che nel caso sarebbe quella della corsia ciclabile eventualmente tracciata riducendo la dimensione della riga gialla, pure possono esserci casi nei quali tale tracciamento è consigliabile, sempre in favore di sicurezza, ad esempio:
 - strade con traffico non del tutto trascurabile;
 - esigenza di rendere più ordinato il comportamento dei pedoni;
 - possibile presenza di sosta in divieto sul lato sinistro;
 - rafforzamento della sicurezza all'imbocco del tratto a senso unico.Un ulteriore rafforzamento può derivare, ove opportuno, dalla colorazione rossa del fondo della corsia.
4. **Sosta.** Va esclusa, ai sensi del citato parere, la presenza di sosta sul lato sinistro della carreggiata. Ove presente, l'eventuale corsia dovrà essere collocata tra il marciapiede e la corsia di sosta.
5. **Dimensioni.** Secondo il parere ministeriale queste vanno ovviamente ricondotte alle indicazioni del codice della strada e del DM 557/99, che dispongono per la corsia veicolare un minimo di 2,75 mt e per quella ciclabile 1,5 mt.

Quest'ultima dimensione è, secondo il citato decreto (art.7 c.2), riducibile come eccezione fino ad 1 metro per lunghezze limitate. Si ricorda che la limitatezza del tratto non è da valutarsi in assoluto ma relativamente all'estensione complessiva dell'itinerario.

Si danno quindi le seguenti misure:

- 4,25 (1,5+2,75), minimo ottimale;
- 3,75 (1+2,75), minimo assoluto.



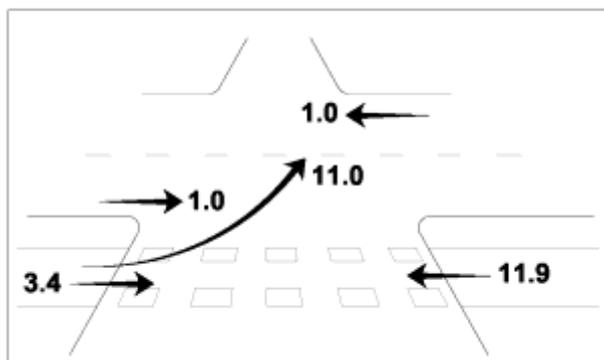
Esempi di percorribilità ciclabile bidirezionale dei sensi unici realizzati a Milano e Turate (CO)

Per l'approfondimento tecnico e progettuale si veda la **scheda di guida alla progettazione numero 8 del cap. 4.5 Appendice A.**

4.2.8 CICLABILI BIDIREZIONALI

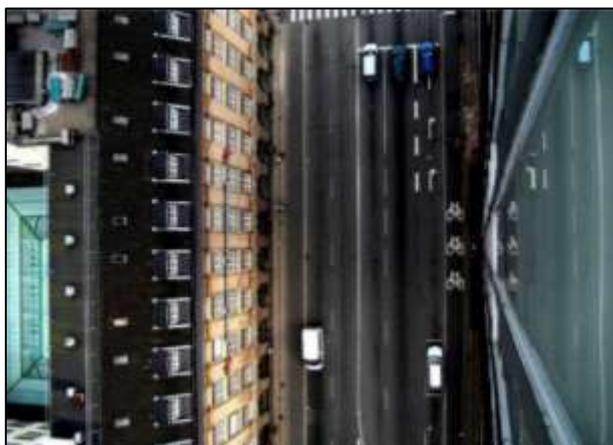
In accordo con quanto normativamente prescritto (DPR 557/99 art.6 c.4⁹), e contrariamente a una pratica applicativa molto diffusa in Italia, in ambito urbano¹⁰ non è consentita, salvo motivate eccezioni, la realizzazione di piste ciclabili bidirezionali.

Occorre infatti sottolineare l'importanza di una tale prescrizione, quale deriva dalla assai maggiore pericolosità delle piste bidirezionali sistematicamente registrata in corrispondenza delle intersezioni e delle immissioni laterali (vedi **cap. 3**).



Frequenza di incidenti in rapporto alle manovre delle biciclette agli incroci da cui risulta più sicuro rimanere in carreggiata. In paesi europei con una avanzata cultura ciclabile, si è constatato infatti che in ambito urbano circolare su percorsi ciclabili separati che costeggiano la carreggiata spesso non è più sicuro che circolare in strada, e che agli incroci più pericolosi i rischi di incidenti restano pari o addirittura aumentano.

Nei casi in cui, in ambito urbano denso, si debba comunque operare tale scelta, se ne deve limitare l'uso ai ciclisti lenti¹¹ e si deve intervenire in modo sistematico su tutti i punti di possibile conflitto, aumentando le distanze di visibilità, rallentando e riducendo le manovre veicolari, rafforzando la segnaletica e lasciando la possibilità ai ciclisti rapidi di restare in carreggiata.



Da un articolo di **Mikael Colville-Andersen** tratto da [copenhagize.com](http://www.copenhagize.com):

“In Danimarca l'impianto bidirezionale è stato rimosso dalle Best Practices più di due decenni fa. È stato dimostrato che questa tipologia di percorsi è più pericolosa rispetto alle piste ciclabili a senso unico su ciascun lato della carreggiata [...]. Ci sono piste ciclabili bidirezionali a Copenaghen, ma sono nei parchi o come greenways, completamente separate dal traffico motorizzato o, talvolta, lungo strade senza vie trasversali”

<http://www.copenhagize.com/2014/06/explaining-bi-directional-cycle-track.html>

⁹ Il comma 4 tratta proprio la fattispecie della pista bidirezionale separata, e quindi normativamente ammessa, e non quella delle corsie non separate che, a norma del comma 2.b, non possono essere realizzate se non in modo monodirezionale.

¹⁰ Cioè dove il percorso sia interessato da frequenti accessi laterali e intersezioni.

¹¹ Nel qual caso tuttavia preferibile l'uso del marciapiede promiscuo

4.2.9 LE CASE AVANZATE

In ambito urbano gli incroci semaforizzati rappresentano sicuramente uno dei nodi di criticità elevata sia dal punto di vista funzionale che, soprattutto, della sicurezza. Allo scattare del verde, la partenza a velocità differenziate, fra auto e ciclista, e la possibilità di non essere visti dall'auto in svolta verso destra rappresenta sicuramente uno dei fattori di rischio di incidentalità.

Per ovviare a questo sono diffuse in tutta Europa, ma esistono esempi anche in Italia, le linee d'arresto avanzate per ciclisti, le cosiddette "case avanzate". Si tratta appunto di uno spazio, che spesso viene occupato dal ciclista in maniera spontanea (vedi foto a sinistra), delimitato fra la linea d'arresto per le auto e la posizione del semaforo. Tale spazio delimitato, di una profondità minima di 2,00m e segnalato col pittogramma della bici, può essere evidenziato con colorazione. L'accesso a quest'area va facilitata creando un tratto di corsia ciclabile a lato della carreggiata.



Questo spazio assolve a più funzioni. Oltre a consentire di sostare davanti alle auto durante l'attesa del verde e, come detto, migliorare la visibilità delle bici in partenza e durante la svolta a destra delle auto, consente alle bici, portandosi sulla sinistra, di effettuare la svolta in un solo tempo semaforico, migliorando, ovviamente, l'efficienza della percorrenza.

Tale soluzione è da adottarsi solo in presenza di incroci semaforizzati e quindi è da escludere un suo utilizzo in incroci non semaforizzati o in ingresso alle rotonde.

Il dispositivo è esplicitamente previsto dalle "Linee Guida per la Redazione dei Piani della Sicurezza Stradale Urbana" (circ. 3698/2001 Min.LL.PP.) al punto a1.3.5 "Esempi di interventi a favore delle utenze deboli" (**vedi cap. 1.5 Appendice B**).

4.2.10 LE STRADE FBIS: ITINERARIO CICLOPEDONALE

Nel 2003 nel Codice della Strada è stata introdotta una nuova categoria di strada, la "Fbis" (art.2 c.3 c.d.s.) definita come "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."

A tale introduzione tuttavia non è seguita alcuna successiva specificazione che chiarisse quali fossero le caratteristiche -geometriche, d'uso o altro- da associare a tale categoria.

Per certo a essa vanno riconosciute quelle "particolari condizioni locali e ambientali" in ragione delle quali non si applicano, ai sensi dell'art.13 comma 2 del C.d.S, le norme geometrico-funzionali della costruzione

delle strade, così come ribadito dalle stesse norme (D.M.5/11/2001, art.3.5), e analogamente per quanto riguarda le norme per la ciclabilità dettate dal DM 557/99.

Si tratta pertanto di un'opportunità che può in particolare aiutare la realizzazione di efficaci zone residenziali a traffico moderato e, di conseguenza, intrinsecamente adatte alla circolazione pedonale e ciclabile¹².

Per quanto più specificatamente riguarda la ciclabilità, una strada così classificata ammette in particolare il trattamento come "strada ciclabile" con eventuale transitabilità autoveicolare, la realizzazione di bande/corsie ciclabili laterali con doppio senso autoveicolare su unica corsia centrale, il doppio senso di percorrenza ciclabile generalizzato.

Per l'approfondimento tecnico e progettuale si veda la **scheda di guida alla progettazione numero 19 del cap. 4.5 Appendice A**.



Esempi di strada Fbis realizzati a Reggio Emilia e Cornaredo (MI)

4.2.11 SEGNALETICA ORIZZONTALE E PAVIMENTAZIONI

Al fine di ridurre costi, ingombri e impatto visivo, le corsie ciclabili possono essere delimitate da due strisce bianca e gialla, con quest'ultima realizzata di spessore ridotto a 12 cm.

La superficie pavimentata deve offrire una elevata scorrevolezza di rotolamento. I materiali da utilizzare sono preferibilmente asfalti lisci, mentre sono meno consigliati rivestimenti in betonelle e da evitare quelli in materiali lapidei a posa grossolana (ciottolato, pavè, ecc.).

Le piste e le corsie dovrebbero essere colorate in tutti i luoghi ove occorra garantire una elevata leggibilità del sistema ciclabile sia per gli utenti del sistema stesso, che possono in tal modo meglio orientarsi, sia per gli utenti esterni che sono così portati ad una maggiore attenzione.

¹² In altri paesi il concetto che sottende le strade Fbis lo si ritrova in genere applicato a zone e non a singole strade. Ci si riferisce in particolare alle 'zone 20' francesi o svizzere dove è prevista la possibilità per i pedoni di circolare sull'intera carreggiata con pieno diritto di precedenza, la regolazione a doppio senso di tutte le strade per i ciclisti e la velocità limitata a 20 km/h.

La colorazione va pertanto adottata soprattutto nei punti di maggior conflitto, sia longitudinali (i.e. in corrispondenza di accessi carrai laterali, per separare gli spazi ciclabili da quelli pedonali ecc.) che trasversali (i.e. attraversamenti, intersezioni ecc.).

La colorazione va realizzata attraverso trattamenti superficiali della pavimentazione con materiali che garantiscono una perfetta aderenza anche in caso di pioggia.

Sulla base di un parere rilasciato al Comune di Bologna (M_INF-SISTRA_DIV2 prot.0003103-25.05.2016), si ritiene possibile realizzare la colorazione oltre che con l'utilizzo di conglomerati colorati in pasta, anche con trattamenti superficiali ottenuti utilizzando materiali che mantengano nel tempo adeguate caratteristiche di aderenza e durabilità.

M_INF-SISTRA_DIV2 prot.0003103-25.05.2016

Con riferimento alla colorazione di attraversamenti ciclabili e di attraversamenti pedonali mediante utilizzo di vernici, occorre una preventiva autorizzazione alla sperimentazione essendo soluzioni non normate.

Peraltro una segnaletica orizzontale del tipo descritto sopra richiede una attenta manutenzione per garantirne nel tempo una adeguata aderenza in caso di frenata oltreché il permanere delle condizioni di visibilità.

Al fine di poter attivare la procedura di autorizzazione alla sperimentazione oltre alla domanda di autorizzazione del tipo di segnaletica proposta, il Comune dovrà presentare la documentazione tecnica riferita ai prodotti impiegati, dovrà specificare i luoghi della sperimentazione e impegnarsi a relazionare in merito all'esito della stessa, con particolare riferimento ai benefici conseguiti in termini di sicurezza.

4.2.11.1 GLI ATTRAVERSAMENTI CICLABILI

Come già si è avuto modo di sottolineare, gli attraversamenti ciclabili servono per garantire la continuità delle piste ciclabili nelle aree di intersezione (art.146 c.1 RA). In tal senso essi **non devono** essere preceduti dal segnale di 'fine pista ciclabile'.

Il CdS (art.40 c.11) stabilisce che l'attraversamento ciclabile è in tutto assimilato a quello pedonale e che pertanto, in corrispondenza di questo, i conducenti dei veicoli devono dare la precedenza ai ciclisti che hanno iniziato l'attraversamento.



La discreta disomogeneità delle realizzazioni pratiche suggerisce di richiamare le prescrizioni contenute nel codice per il loro disegno. Essi vanno evidenziati (art.146 RA) mediante due strisce bianche discontinue di 50 cm intervallate di 50 cm; la distanza minima tra i bordi interni delle due strisce è di 1 mt. per attraversamenti a senso unico e di 2 mt. per attraversamenti a doppio senso. In caso di attraversamento contiguo a quello pedonale è sufficiente evidenziare con la striscia discontinua solo la parte non adiacente l'attraversamento pedonale.

ATTRAVERSAMENTO CICLABILE MONODIREZIONALE		
SEGNALLETICA ORIZZONTALE	SEGNALLETICA VERTICALE AMBITO URBANO	SEGNALLETICA VERTICALE AMBITO EXTRAURBANO
	 Spazio 7.204 - art. 130	 Spazio 7.14 - art. 98
ATTRAVERSAMENTO CICLABILE BIDIREZIONALE		
SEGNALLETICA ORIZZONTALE	SEGNALLETICA VERTICALE AMBITO URBANO	SEGNALLETICA VERTICALE AMBITO EXTRAURBANO
	 Spazio 7.204 - art. 130	 Spazio 7.14 - art. 98
ATTRAVERSAMENTO CICLABILE CONTIGUO ALL'ATTRAVERSAMENTO PEDONALE		
SEGNALLETICA ORIZZONTALE	SEGNALLETICA VERTICALE AMBITO URBANO	SEGNALLETICA VERTICALE AMBITO EXTRAURBANO
	 Spazio 7.204 - art. 130	 Spazio 7.14 - art. 98
	 Spazio 7.203 - art. 130	 Spazio 7.13 - art. 98
ATTRAVERSAMENTO CICLOPEDONALE		
SEGNALLETICA ORIZZONTALE	SEGNALLETICA VERTICALE AMBITO URBANO	SEGNALLETICA VERTICALE AMBITO EXTRAURBANO
	 Spazio 7.204 - art. 130	 Spazio 7.14 - art. 98
	 Spazio 7.203 - art. 130	 Spazio 7.13 - art. 98

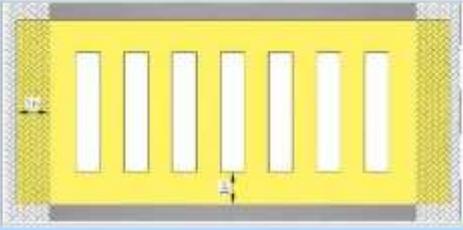
I possibili casi di segnaletica di attraversamento.

Il simbolo della bicicletta serve per evidenziare all'automobilista la presenza di un attraversamento ciclabile e va quindi orientato secondo il senso di marcia degli automezzi e non di quello dei ciclisti.

4.2.11.2 ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE DEGLI ATTRAVERSAMENTI

Nelle ore notturne e di scarsa visibilità, gli attraversamenti ciclabili e ciclopedonali devono essere opportunamente illuminati, per rendere ben visibili i ciclisti e i pedoni che si accingono ad attraversare la strada. Una buona visibilità dei ciclisti e dei pedoni in transito è sinonimo di sicurezza.

Le caratteristiche che deve avere l'impianto di illuminazione artificiale, di un attraversamento pedonale, ciclabile o ciclopedonale, sono riportate nella tabella seguente¹³:

ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE ATTRAVERSAMENTI PEDONALI		
DESCRIZIONE	STANDARD	INFORMAZIONI ADDIZIONALI
Area da illuminare	L'intera sezione dell'attraversamento più una fascia di 1 m su tutti i lati, compreso il marciapiede (vedere anche schema allegato)	
Contrasto	Da 2 a 3 volte	rapporto tra l'illuminamento orizzontale dell'area illuminata dell'attraversamento pedonale e quello orizzontale della strada
E_m = Illuminamento orizzontale	50 lux minimo	deve essere tale da garantire sempre il contrasto prescelto e/o prescritto
E_v = Illuminamento verticale	50 lux minimo	misurato sull'asse dell'attraversamento ad un'altezza $\leq 1,50$ m in ogni caso l'illuminamento verticale su tale asse deve essere superiore all'illuminamento orizzontale della strada, secondo il rapporto scelto per il contrasto
U = Uniformità	0,75	

In particolare si evidenzia che la superficie da illuminare deve essere, oltre l'intera sezione di attraversamento identificata dalle zebre della segnaletica orizzontale, anche una ulteriore fascia di 1,00 m che si estende anche sul marciapiede. Il conducente deve vedere bene il ciclista e il pedone che si accingono ad attraversare la strada.

Affinché l'attraversamento risulti ben visibile anche a distanza e sia percepito dai conducenti che sopraggiungono, come un punto singolare cui prestare attenzione, è opportuno che l'area illuminata dell'attraversamento pedonale o ciclabile abbia un illuminamento superiore a quello della strada; rispetto all'illuminamento della strada occorre che l'illuminamento orizzontale dell'attraversamento sia due o tre volte superiore.

Il valore minimo per l'illuminamento orizzontale e verticale deve, comunque, essere pari a 50 lux. Inoltre, per una idonea percezione dei pedoni e dei ciclisti occorre una uniformità pari a 0,75. Per tutte le altre specifiche tecniche dell'impianto di illuminazione si rimanda alle rispettive normative.

¹³ "Linee guida per la progettazione degli attraversamenti pedonali" ACI e AIIT 2011

4.2.12 CICLABILITÀ E TRASPORTO PUBBLICO

4.2.12.1 FERME DEL TRASPORTO PUBBLICO SU GOMMA

Una fermata del trasporto pubblico in presenza di una corsia o pista ciclabile, richiede uno specifico trattamento al fine di evitare conflitti tra ciclisti e passeggeri.

Quando non sia possibile ricavare uno spazio specifico riservato per la salita e la discesa di questi ultimi, occorrerà apporre sulla pista una apposita segnaletica per rendere visibile l'area di potenziale conflitto e regolare i comportamenti degli utenti.



Lo schema danese prevede di disegnare un attraversamento pedonale zebraato, di larghezza ridotta, in corrispondenza delle porte di salita/discesa del bus.



Bologna.

Inserimento del 'Dare la precedenza' prima della fermata del trasporto pubblico e interruzione del percorso ciclabile tramite specifica segnaletica verticale.

4.2.12.2 INTERMODALITÀ

Il sistema dell'intermodalità fra bicicletta e trasporto pubblico è da intendersi, in maniera ampia, come connessione facilitata fra la bici e tutti i sistemi di trasporto assimilabili al trasporto pubblico. Se nell'ambito del percorso casa-lavoro l'intermodalità va ricercata con gli elementi classici del TPL (sistema ferroviario, trasporto su gomma, vaporetti, ecc.), l'intermodalità a fini cicloturistici deve comprendere tutte le connessioni con i vari sistemi di trasporto turistico (treni storici e turistici, cremagliere, bicibus, traghetti, impianti di risalita, ecc.).

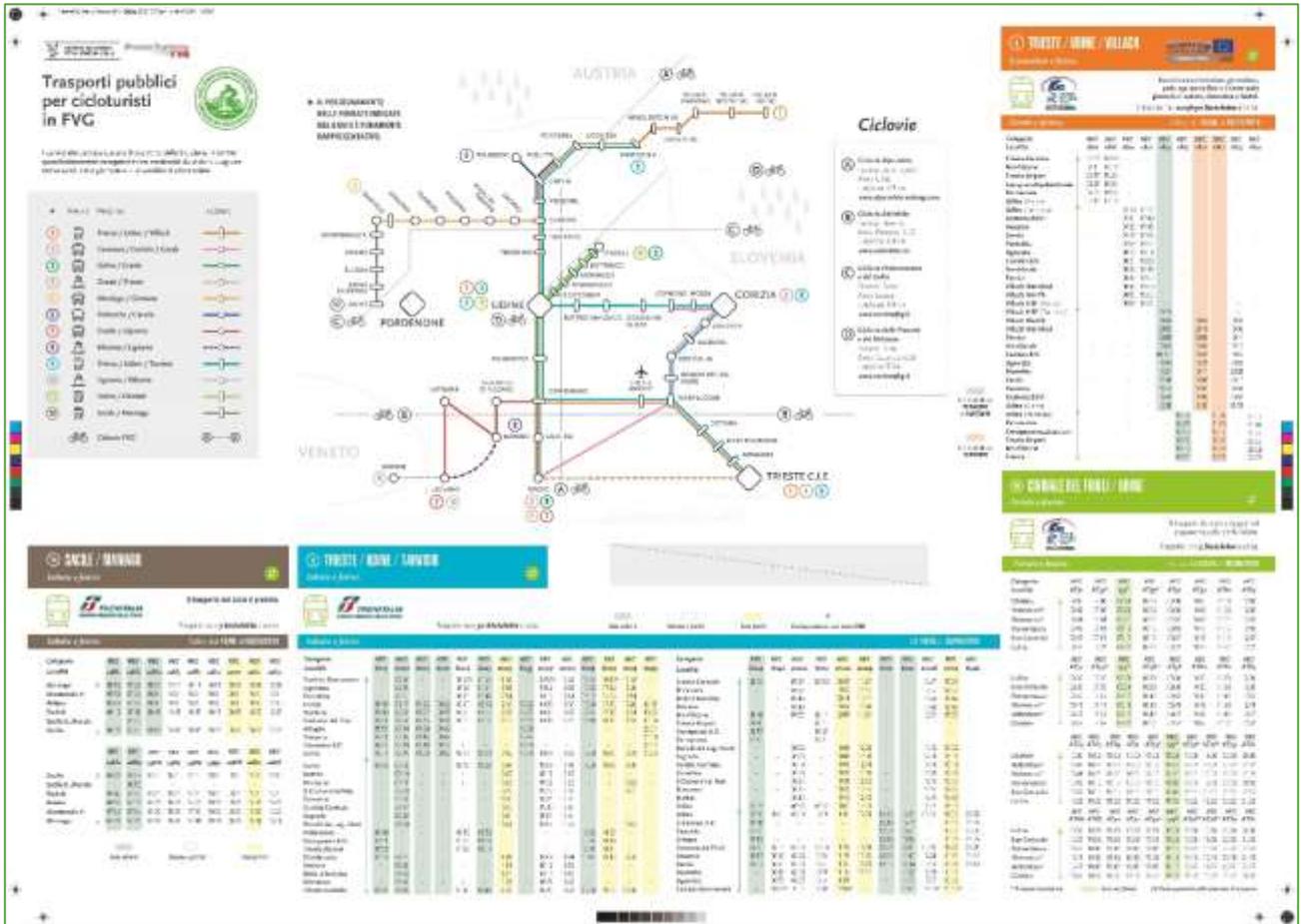
Per quanto riguarda gli spostamenti quotidiani, il pendolarismo può trovare una valida alternativa all'uso dell'auto privata nella combinazione d'uso treno/traghetto/bus+bici. Ciò significa prevedere la realizzazione

di un sistema di parcheggi sicuri nelle stazioni o nei parcheggi di interscambio (vedi **Allegato 2 cap. 2.2**) ed eventualmente forme di sharing nei centri urbani più grandi (vedi **Allegato 2 cap. 2.1**).

Per quanto riguarda il cicloturismo, che sta avendo una significativa crescita (+48% in 2 anni) anche grazie ai numerosi interventi realizzati e messi in cantiere per dare continuità e qualità alla ciclovia Alpe Adria e alla rete cicloturistica regionale ReCIR, la Regione Friuli-Venezia-Giulia ha predisposto, in collaborazione con il coordinamento regionale Fiab, una ricca mappa di tutte le soluzioni di trasporto a disposizione dei ciclisti e delle loro biciclette, con bus, traghetti, treni e mezzi pubblici su cui il cicloturismo, ma anche la mobilità ciclistica quotidiana, possono contare per quanto riguarda gli spostamenti in tutta la regione.

This section displays various transportation services available for cyclists in the Friuli Venezia Giulia region. It features logos for bus companies like APL, SAF, citop, and FVG card. There are also logos for ferry services (MAREMO / LUGNANO and LUGNANO / ARNONE) and a map of the region. A prominent image shows a cyclist with a sign that reads "TRASPORTI PUBBLICI PER CICLOTURISTI" (Public transport for cyclists).

This section provides information for cyclists, including a map of the region, a bicycle icon, and logos for various transportation services. It includes a section titled "ATTENZIONE Limitazioni al trasporto delle biciclette" (Attention: Limitations on bicycle transport) and a section titled "Per la rete pubblica Massimiliano" (For the public network Massimiliano). There are also logos for bus companies like APL, SAF, and citop, and a logo for the FVG card.



L’accessibilità ai binari dovrà essere pensata in modo da non arrecare disturbo e “competizione” con i pedoni e i viaggiatori. Realizzando canaline, raccordi e scivoli che siano di facile utilizzo per ciclisti e di minor ingombro possibile per i viaggiatori a piedi.

In caso di sottopassaggi di grandi dimensioni sono sempre da preferirsi le soluzioni con scivoli ampi (eventualmente utilizzabili anche per i trolley) e con finiture ed illuminazione che tendano a riqualificare lo spazio rendendolo gradevole al passaggio.

L’accesso all’ascensore è consentito solo ove – in relazione anche all’affollamento – sia possibile mantenere il mezzo in orizzontale con entrambe le ruote a terra.



4.2.13 PROGETTARE LA CICLABILITÀ IN AMBITI SENSIBILI (PARCHI, AREE PROTETTE, ...)

Gli interventi in ambiti protetti o sensibili richiedono particolare attenzione sia nella definizione dei tracciati che nelle scelte architettoniche e di scelta dei materiali.

Fra gli elementi da tenere in considerazione se segnalano:

- la promiscuità dei percorsi ciclabili con il passaggio di mezzi di servizio e dei mezzi necessari per lo svolgimento delle attività agricole e forestali;
- il mantenimento della permeabilità dei terreni e quindi la scelta di fondi stradali adatti;
- la necessità di consolidamento di banchine, sponde e scarpate con interventi adeguati al contesto ambientale (utilizzo di materiali naturali, soluzioni di ingegneria naturalistica, ecc.);
- la continuità dei corridoi ecologici (disposizioni in materia di dotazione arborea degli interventi, ecodotti, salvaguardia dei percorsi della piccola fauna, ecc.);
- la valutazione dell'impatto visivo di tutti gli arredi e gli elementi verticali a completamento dell'intervento (segnaletica di indirizzamento e informativa, illuminazione, parapettature, recinzioni etc.).

Il primo elemento incide sulle geometrie del percorso, in relazione soprattutto alle larghezze ed ai raggi di curvatura. Le larghezze devono consentire il passaggio del mezzo di servizio anche in corrispondenza di strettoie, muri di contenimento e/o parapetti mentre il disegno delle curve deve consentire una visuale adeguata fra mezzo e ciclista. In casi in cui siano previsti accessi ai fondi agricoli è utile prevedere degli allargamenti del percorso con la realizzazione di piazzole di scambio o elementi che consentano il passaggio temporaneo dei mezzi agricoli.



Il tema dei fondi stradali incide sia sulla percorribilità che sulla manutenzione. La tendenza a realizzare fondi con materiali naturali quali il macadam e il calcestre (sabbione calcareo), oltre a creare una superficie meno scorrevole per la bicicletta, costituisce strutture che necessitano di continua manutenzione e che possono creare un deficit di percorribilità in relazione alle condizioni meteo, come ad esempio, dopo o durante intense piogge. Alcuni di questi materiali sono più aggredibili dall'inerbimento.



Per questi motivi, ove sia fatto divieto di realizzare percorsi in asfalto, è preferibile utilizzare fondi stabilizzati o calcestruzzi drenanti che garantiscono una miglior scorrevolezza della ruota e minor manutenzione.



Infine, le soluzioni di ingegneria naturalistica e la continuità dei corridoi ecologici e faunistici richiedono un'analisi dei territori attraversati avvalendosi di consulenti specialisti (agronomi, forestali, faunisti, etc.) per individuare quali tecniche adottare.

Per l'approfondimento tecnico e progettuale si vedano le **schede di guida alla progettazione numero 20, 21 e 22 del cap. 4.5 Appendice A.**

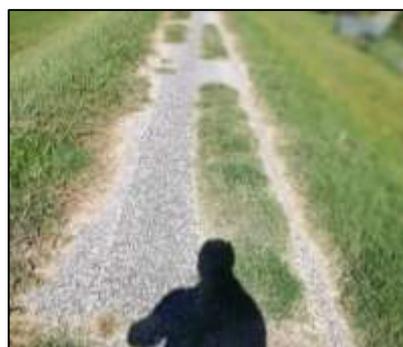
4.2.14 PIANI DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Nella progettazione delle infrastrutture ciclabili la manutenzione dell'opera riveste una particolare importanza soprattutto in merito alla facilità di pulizia e durabilità dei materiali.

Le scelte progettuali riportate nei precedenti capitoli e, in modo particolare, la scelta fra integrazione del flusso ciclistico in strada o separazione in strutture dedicate si riflette anche sul tema della pulizia e manutenzione. Una struttura separata dovrà avere un proprio piano di pulizia dedicato e dovrà essere progettata in modo da essere accessibile alle spazzatrici e ai mezzi di manutenzione. Tutte le soluzioni di preferenziazione, al contrario, hanno il vantaggio di non dover richiedere una pulizia dedicata con evidente risparmio in ordine di tempo e costi.



L'utilizzo di cordoli, dissuasori, barriere e altro determina l'accumulo di residui di materiale lungo i bordi dei percorsi ciclabili separati. È esperienza comune di tutti i ciclisti che la zona a loro dedicata, soprattutto quando separata, sia sempre più sporca del resto della strada. Questo elemento consolida la percezione che si tratti comunque di una viabilità "minore" e in qualche modo non presidiata, oltre a creare rischio per le manovre in bici (foglie, rami, detriti) o per possibili forature (vetri chiodi, etc.). Dove si sceglie la separazione del flusso ciclistico in struttura è opportuno prevedere una pulizia in contemporanea con le attività previste in strada.



Per quanto riguarda la progettazione, il D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 ed il Codice degli Appalti (Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50), prevedono l'obbligo della redazione del Piano della Manutenzione dell'opera che, oltre ad indicarne il corretto uso e le necessarie attività di manutenzione, deve riportare il programma degli interventi annuali ed i relativi costi. Questi costi dovrebbero essere riportati nei bilanci delle pubbliche amministrazioni come somme a disposizione per mantenere in buona efficienza l'opera.

Dato che tale attività è spesso disattesa, diventa particolarmente importante agire su due fronti.

Da una parte, in fase di progettazione, è essenziale prediligere materiali e componenti che garantiscano la minor manutenzione possibile ed una pulizia facilitata e realizzata nell'ambito delle consuete attività su strada.

Dall'altra, visto che la dotazione di rete ciclabile comincia ad essere comunque di una certa rilevanza e tende a crescere, appare opportuno prevedere Piani di intervento specifici nel campo manutentivo. In questo senso, molte amministrazioni stanno sperimentando la possibilità di sottoscrivere accordi per la gestione coordinata di percorsi che si sviluppano su diversi territori.

4.3 GLI INTERVENTI DI PREFERENZIAMENTO

Nelle immagini che seguono sono riportate e commentate alcune delle soluzioni di protezione/preferenziazione che le presenti linee guida per la redazione dei Biciplan intendono adottare per la circolazione ciclabile.

Si tratta di un elenco certamente non esaustivo, che potrà arricchirsi mano a mano che verranno affrontate nuove specifiche situazioni.

4.3.1 CORSIE E BANDE LATERALI IN AMBITO URBANO

Si specifica che la “banda ciclabile” (o “cycle strip”) è un trattamento ‘semplificato’ di preferenziazione ciclabile; non rientrando infatti nella fattispecie della corsia ciclabile comporta la necessità di adottarne la segnaletica relativa, in particolare quella verticale. Essa non implica nemmeno le regole di comportamento che il CdS prescrive per le corsie ciclabili formalmente definite, e in particolare la non utilizzabilità da parte degli altri veicoli per il movimento o la sosta.

Essa va utilizzata quando non vi siano le condizioni/necessità per realizzare una corsia ciclabile in senso proprio (i.e. insufficiente ampiezza, strada a scarso traffico, sosta o anche semplicemente riduzione dei costi) ovvero quando sia opportuno consentire l’utilizzo occasionale della banda per agevolare le manovre degli altri veicoli (i.e. il loro incrocio su strade strette).

Essa può essere realizzata in diversi modi, ma in genere prevede il tracciamento di una striscia bianca tratteggiata integrata dal simbolo della bicicletta.

La banda può essere colorata, o per l’intera lunghezza o solo in corrispondenza di punti singolari, ovvero può essere realizzata con i soli simboli della bicicletta.

Un caso particolare di banda ciclabile è quello delle banchine transitabili, la cui utilizzabilità da parte dei ciclisti è avallata da diversi pronunciamenti della Cassazione.

Con geometrie ridotte si intende di larghezza inferiore a quella prevista dalla normativa vigente (<1,50m). Le corsie ciclabili sono sempre monodirezionali.



Corsia ciclabile monodirezionale in carreggiata senza sosta, con trattamento passo carraio (Bologna, via Gagarin. La dimensione minima di corsia è di 110 cm. (al netto della segnaletica).

*Per l’approfondimento tecnico e progettuale si vedano le **schede di guida alla progettazione numero 1 e 2 del cap. 4.5 Appendice A.***



Corsia ciclabile di geometrie ridotte (Reggio Emilia). La riduzione dello standard è applicata in ragione della necessità di garantire comunque la continuità della rete, ai sensi del DPR 557/99. Si noti il marciapiede ciclopedonale dedicato alla ciclabilità 'lenta', senza delimitazione dello spazio ciclabile.



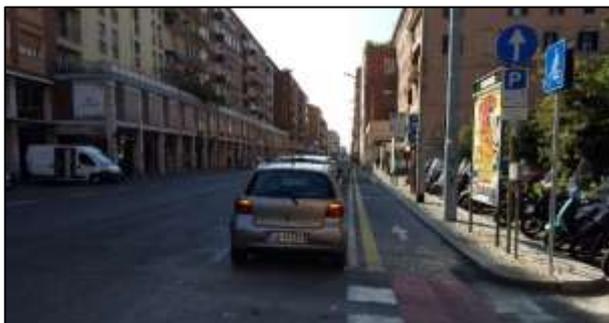
Corsia ciclabile monodirezionale con sosta laterale (Milano). La dimensione minima della corsia è di 130 cm. per tener conto del maggior franco richiesto dalla sosta. La sosta deve essere longitudinale o, se inclinata, con accesso retroverso. Tale soluzione è realizzabile sulla base di un parere rilasciato al comune di Roma (M_INF-SISTRA_DIV2 prot.0005537-16.06.2017).

Per l'approfondimento tecnico e progettuale si veda la scheda di guida alla progettazione numero 3 del cap. 4.5 Appendice A.



Corsia ciclabile bidirezionale protetta dagli stalli di sosta (Bolzano). Le dimensioni del percorso consentono il sorpasso agevole tra ciclisti senza particolare pericolo in caso di apertura delle portiere.

Per l'approfondimento tecnico e progettuale si vedano la scheda di guida alla progettazione numero 5 del cap. 4.5 Appendice A.



Corsia ciclabile monodirezionale protetta dagli stalli di sosta (Bologna). Le dimensioni del percorso non consentono in questo caso il sorpasso agevole tra ciclisti e generano pericolo in caso di apertura delle portiere.

Per l'approfondimento tecnico e progettuale si vedano la scheda di guida alla progettazione numero 4 del cap. 4.5 Appendice A.



Banda ciclabile su fondo colorato in strada a senso unico. Nel caso in questione sarebbe stato possibile adottare la normale segnaletica da Codice. Lo si riporta per evidenziare la scelta corretta di collocare la sosta sul lato sinistro della strada per agevolare e rendere più sicura la circolazione dei ciclisti.



Corsia ciclabile 'informale' (cycle strip) in carreggiata con sosta laterale realizzata con semplice striscia longitudinale tratteggiata. Nel nostro CdS può essere assimilata a una normale 'fascia di manovra' della sosta. Per questo è sconsigliata l'apposizione di pittogrammi a terra.



Identificazione con segnaletica di 'cortesia' della presenza di ciclisti. Da utilizzarsi per dare continuità alla rete e per evidenziare la presenza di biciclette in carreggiata. Anche se attualmente non è prevista dal CdS, non presenta tuttavia alcun tipo di rischio per l'utente con i conseguenti possibili profili di responsabilità da parte del progettista.

Per l'approfondimento tecnico e progettuale si veda la scheda di guida alla progettazione numero 6 del cap. 4.5 Appendice A.

4.3.2 CICLABILITÀ SU STRADE MODERATE



Bande ciclabili colorate a lato strada. La carreggiata, a doppio senso di marcia, viene ridotta a tal punto da impedire l'incrocio tra due veicoli marcianti in senso opposto.

Normativamente si tratta di due banchine laterali, che possono secondo la sopra citata giurisprudenza, essere utilizzate dai veicoli in caso di incrocio difficoltoso (vedi cap. 4.2.10).



Strada destinata al transito promiscuo auto-ciclisti con apposita segnaletica verticale e colorazione del fondo che ben ne evidenzia la funzione.

Si noti la segnaletica, non prevista dal nostro codice, che vieta ai veicoli di sorpassare i ciclisti data la ristrettezza della carreggiata. Lo si può tuttavia ben opportunamente adottare anche senza valore prescrittivo.



Senso unico eccetto bici.

Tale regolazione, che rappresenta un formidabile strumento di preferenziazione, può essere al momento adottata solo in presenza di precise condizioni, tra cui quella dell'assenza di sosta sul lato sinistro della strada (vedi cap. 4.2.7).

4.3.3 CORSIE E BANDE CICLABILI IN AMBITO EXTRAURBANO



Banchine ordinarie di ampiezza tale da costituire un percorso 'naturale' per le biciclette (min. 1,75 mt.). Utilissime, non abbisognano di altri interventi se non quello della regolare manutenzione e pulizia. Si sottolinea come in questo modo la protezione ciclabile lungo una strada di dimensioni geometriche inadeguate può essere garantita allargando la strada anziché costruire una pista separata. Si aumenta in tal modo enormemente la redditività dell'investimento (vedi cap. 4.2.6 e cap. 5).



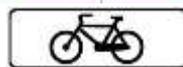
Banchine trasformate in corsie ciclabili segnalate nelle modalità ordinarie lungo una strada extraurbana a carreggiate separate (Casteldebole). Assetto possibile solo se la strada è di categoria inferiore alla "B" e indispensabile per tutte le strade pluricorsia lungo le quali è ammessa la circolazione delle biciclette.



In assenza delle dimensioni minime per disegnare le due corsie oltre alla corsia ciclabile, e non potendo impedire la circolazione dei ciclisti, è inevitabile dover rinunciare alla doppia corsia. Nel caso di esempio (Berlino) si è correttamente inserita la fascia ciclabile, oltre ad alcuni stalli di sosta.



Sistemazione analoga a quella già descritta per le strade urbane moderate (strada Fbis). Data la presumibile estensione del trattamento, è ragionevole limitare l'estesa colorata ai soli passaggi più critici (vedi cap. 4.2.10).



itinerario
cicloturistico

ciclisti in
carreggiata

percorso
ciclistico sportivo

Nel caso di strade a scarso traffico utilizzate da percorsi ciclistici è opportuno installare un segnale 'altri pericoli' con un pannello integrativo nel quale compaia il simbolo della bicicletta ed una scritta esplicativa.

Le scritte che si ritiene utile impiegare sono:

- *itinerario ciclabile o itinerario cicloturistico, per segnalare la frequente o probabile interferenza con ciclisti a causa di un itinerario ciclopedonale o cicloturistico fiancheggiante la strada;*
- *ciclisti in carreggiata, nei casi di cui sopra, o comunque lungo tratte frequentate da ciclisti, ma in assenza di forme anche deboli di protezione. Da utilizzare anche per segnalare la possibile presenza di ciclisti in lento arrampicamento lungo una salita impegnativa;*
- *percorso ciclistico sportivo, per segnalare la frequente e probabile presenza di cicloamatori in carreggiata, spesso organizzati in plotoni variamente consistenti e in genere poco disciplinati.*

4.3.4 ATTRAVERSAMENTI, INTERSEZIONI, ROTATORIE



Il dispositivo della ‘casa avanzata’ di attestamento ai semafori per le biciclette consente l’effettivo rispetto della priorità ciclabile sancita dall’art. 49.c.1 del CdS e una perfetta visibilità della presenza del ciclista da parte degli altri veicoli. In assenza di svolte a sinistra e con flussi ciclistici modesti il dispositivo può essere limitato all’avanzamento della sola corsia ciclabile.

Il dispositivo è esplicitamente previsto dalle “Linee Guida per la Redazione dei Piani della Sicurezza Stradale Urbana” (circ.3698 2001 Min.LL.PP.) e può pertanto essere ritenuto pienamente a norma (vedi cap. 4.2.9 e cap. 1.5 Appendice B).



Nel caso di corsie e bande ciclabili in carreggiata non è in genere richiesto il disegno dell’attraversamento. Può essere utile in caso di disegno di percorsi che si vuole fortemente caratterizzati, per attraversamenti prioritari o in caso di scarsa visibilità dalle strade laterali (Milano, via Carducci).



L’attraversamento ciclabile va sempre segnalato in caso di piste separate e di marciapiedi ciclopedonali (4.2.11). La colorazione del fondo è di notevole aiuto.



Corsia ciclabile ricavata tra corsie direzionali. Può essere realizzata secondo la normativa italiana disegnando la doppia striscia gialla e bianca su entrambi i lati della corsia.

La colorazione ne aumenta notevolmente l’efficacia.



Il caso più comune che richiede l'inserimento di corsie ciclabili tra corsie direzionali è quello delle corsie di svolta a destra separate.



Le rotatorie di grandi dimensioni rappresentano sempre un passaggio critico per le biciclette. Può essere a tal fine disegnata una corsia ciclabile interna all'anello circolatorio con segnaletica 'a norma'. Tale soluzione tuttavia impone al ciclista un comportamento molto pericoloso dovendo restare sulla corsia esterna anche se non intende uscire dalla rotatoria.

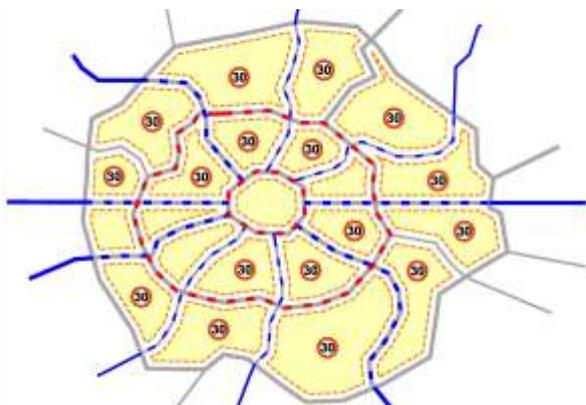


Consigliabile piuttosto disegnare una banda ciclabile rossa che ha più semplicemente il significato di avvisare della presenza dei ciclisti e di ridurre la corsia di circolazione dei veicoli.



Associato al disegno di banda precedente è utile inserire la cosiddetta 'banane vélo' per agevolare le manovre di ingresso/uscita dei ciclisti.

4.3.5 ZONE 30, ZONE A TRAFFICO MODERATO, STRADE A PREVALENTE USO CICLABILE E PEDONALE



Il concetto di "Zona 30" deve evolvere in quello di "Città 30", secondo il quale la velocità compatibile con ragionevoli livelli di sicurezza in ambito urbano è quella dei 30 km/h, come hanno fatto e stanno facendo molte città europee tra le quali Parigi, Berlino, Madrid, Bilbao, Barcellona, ...



Le "zone residenziali" devono invece individuare ambiti circoscritti a totale o pressoché totale funzione residenziale, senza presenza di poli attrattori significativi e non interessate da strade con funzioni non strettamente locali o che non siano plausibilmente riducibili a tali funzioni.



Nelle zone residenziali devono essere realizzate tre fondamentali condizioni: volumi di traffico modestissimi, totale assenza di flussi di attraversamento e di veicoli pesanti, impossibilità fisica di superare i limiti di velocità da parte del traffico motorizzato.

Il progetto deve garantire, attraverso schemi circolatori e/o dispositivi di moderazione, il pieno raggiungimento di tali obiettivi.



Nelle zone miste il progetto di zona moderata deve puntare alla realizzazione di uno spazio plurifunzionale di elevata qualità.



In ambito urbano le strade a prevalente uso pedonale e ciclabile devono anzitutto abbandonare il linguaggio dell'automobile per inserire elementi di arredo e, se possibile, di greening.



Anche in ambito extraurbano le strade a prevalente uso ciclabile e pedonale (Fbis) devono poter ammettere solo traffico locale e presentare un aspetto chiaramente differente dalla viabilità 'ordinaria' (vedi cap. 4.2.10).

4.4 LE STRADE "AMICHE" DELLE BICICLETTE

La prima e più importante questione che le azioni per la difesa e diffusione della mobilità ciclistica urbana deve saper affrontare è quella della costruzione di un contesto generale "amico" della bicicletta, nel quale cioè sia possibile per un ciclista muoversi ovunque in modo confortevole e sicuro anche in assenza di dispositivi a esso specificatamente dedicati.

Si tratta cioè degli assetti che, anche se consentiti o esplicitamente previsti dalla normativa vigente, presentano una intrinseca incompatibilità con la circolazione delle biciclette. Le considerazioni qui riportate rivestono pertanto una valenza affatto generale.

L'importanza che va attribuita a tali aspetti è piuttosto evidente: progettare oggi interventi compatibili con la circolazione ciclabile riduce un domani la necessità di realizzare costosi e non sempre efficaci interventi per la sua protezione.

4.4.1 CORSIE DI PRESELEZIONE PER LA SVOLTA A DESTRA

Le corsie di preselezione per la svolta a destra ai semafori, normalmente utilizzate per diversificare le fasi semaforiche dedicate a questa manovra, sono un dispositivo che, oltre a ridurre i tempi dedicati agli attraversamenti pedonali, mette in grave difficoltà e pericolo un ciclista che non abbia a dover svoltare.

Occorre quindi sempre in primo luogo valutare attentamente l'effettiva necessità di adottare tale dispositivo, dato che il risparmio di tempo così garantito agli automobilisti genera costi anche molto elevati per gli utenti deboli.

Se tali corsie sono davvero necessarie -e non sempre lo sono- devono almeno essere accompagnate da un 'corridoio' ciclabile che individui lo spazio dedicato all'inserimento del ciclista e, se non lo si ritiene possibile stante la vigente normativa, tali corsie semplicemente non possono essere realizzate.



Milano, cavalcavia Luraghi. Corsia di preselezione per la svolta a destra. Uno dei casi in cui tale dispositivo è del tutto inutile dati i livelli di traffico presenti.



Germania. Corsia di preselezione per la svolta a destra attrezzata per i ciclisti

4.4.2 CORSIE DI PRESELEZIONE PER LA SVOLTA A SINISTRA AI SEMAFORI

Per quanto invece riguarda le corsie di svolta a sinistra, queste sono molto spesso indispensabili per garantire un buon funzionamento dell'impianto semaforico. Esse peraltro sono assai meno problematiche per la circolazione delle biciclette (quantomeno non coinvolgono il ciclista che non effettua la manovra di svolta).

L'unico caso critico, e che va assolutamente evitato nel caso di circolazione promiscua, è quello in cui si hanno più corsie per la svolta a sinistra, delle quali la prima dedicata anche alla manovra 'a dritto'.



Sesto San Giovanni, V.le Fulvio Testi.

Doppia corsia di preselezione per la svolta a sinistra, con la prima promiscua con i movimenti 'a dritto'.



Milano, viale Cermenate.

La doppia corsia di svolta a sinistra 'pura' ne consente l'uso anche all'eventuale ciclista. Da notare anche il disegno 'accettabile' della corsia per la svolta a destra continua.

4.4.3 LE CORSIE PER LA SVOLTA A DESTRA CONTINUA

Analogamente a quanto detto per le corsie di preselezione per la svolta a destra, l'utilizzo di tali dispositivi dovrebbe essere sempre ragionato e non mai adottato senza robuste motivazioni: basti pensare alla ben maggiore pericolosità degli attraversamenti pedonali.

Quando davvero indispensabili esse devono essere accompagnate sempre da un'isola che consenta ai ciclisti un attestamento sicuro, che offra cioè un bordo di almeno 2 metri di appoggio ai ciclisti che proseguono dritti.

Assolutamente da vietare sono invece le semaforizzazioni non canalizzate nelle quali è consentita la partenza anticipata dei veicoli in svolta a destra.



Milano, via Inganni. L'isola non è sufficiente per garantire il ricovero al ciclista, costringendolo ad invadere l'attraversamento pedonale



Milano, via Bagarotti. L'allungamento dell'isola è sufficiente per offrire un appoggio al ciclista in attesa



Milano, via Boccaccio.

Il semaforo è attrezzato con una freccia che autorizza la svolta a destra contemporaneamente al verde sulla laterale. Non vi è nessuna corsia di preselezione e nessuno spazio dove un ciclista possa attendere.

A questo si aggiunge l'assoluta inutilità di tale assetto (il traffico in svolta è modestissimo) e l'altrettanto assoluto disordine del luogo (la sosta abusiva ma tollerata invade sistematicamente tutta l'intersezione).



Milano, via Forze Armate.

La svolta a destra anticipata è effettuata da una linea di bus provocando un conflitto estremamente pericoloso tra mezzi pesanti in svolta e ciclisti in attesa.

4.4.4 DIVERSIONI, IMMISSIONI E MERGING DI CORSIE

I casi in cui una intera corsia viene deviata o si immette in una strada rappresentano episodi ancora più critici di quelli descritti al proposito delle corsie di accelerazione/decelerazione.

Analogo è il caso delle corsie di scambio (merging), molto utilizzate negli anni 60-70 ed ancora oggi piuttosto diffuse.

Superfluo dire che si tratta di sistemi del tutto incompatibili con la circolazione delle biciclette, di conseguenza, assolutamente da evitare in assenza di percorsi ciclabili alternativi.



Milano, via Novara.

Il vecchio tracciato, come frequentemente avviene, viene mantenuto come uscita tangente alla curva di impostazione della variante, mettendo in conflitto i veicoli in uscita con i ciclisti che seguono il percorso principale.



Svizzera, Cantone di Berna.

La soluzione adottata dopo un approfondito studio dell'incidentalità per risolvere il conflitto sopracitato.



Milano, via Marghera.

Le due corsie 'sfioccano' verso due diverse direttrici mettendo in difficoltà il ciclista che deve prendere quella di sinistra



Milano, via Novara.

La strada già a due corsie ne riceve una terza da destra lasciando il ciclista letteralmente 'in mezzo alla strada'.

4.4.5 STRADE PLURICORSIA

Nelle carreggiate ampie il segnare con segnaletica orizzontale le corsie di marcia aiuta lo scorrimento ordinato del traffico.

L'attuale normativa prescrive le dimensioni minime delle corsie in funzione del tipo di strada; la misura minima è di 2,75 metri, portata a 3 per la corsia di destra.

Tuttavia gli automobilisti che percorrono la corsia di destra si trovano a dover sorpassare le biciclette che percorrono tale corsia e, se le dimensioni di quest'ultima non sono sufficientemente ampie, sono costretti a manovre sempre pericolose (brusche decelerazioni, cambi di corsia non sempre agevoli in presenza di traffico sostenuto, sorpassi operati senza rispettare i necessari franchi laterali con il ciclista...).

Per poter delimitare le corsie e così ordinare la marcia parallela delle autovetture e, al contempo garantire un'adeguata sicurezza al ciclista, è necessario che la corsia di destra sia ampia almeno 3,50 m (da incrementare a 3,80 m nel caso di presenza non trascurabile di autobus o altri mezzi pesanti); tale dimensione va incrementata dei franchi di cui alla tabella riportata in par. 4.2.2 e cioè da 0 a 25 cm se il bordo della carreggiata è a raso o è un cordolo inferiore a 3 cm.; da 20 a 50 cm 25 cm se il bordo della carreggiata è un cordolo di altezza inferiore a 15 cm., da 30 a 65 cm se il bordo è costituito da un cordolo maggiore di 15 cm o da barriera verticale, da 50 a 65 cm se la barriera verticale è costituita da una fila di auto in sosta. L'eventuale banchina è computabile per garantire tali margini.

In pratica si suggerisce di disegnare la corsia di destra con l'ampiezza minima di 3 metri, delimitando lo spazio residuo o come corsia ciclabile se presenta la larghezza sufficiente (min. 1,50 m), o come banda ciclabile, o come banchina o ancora, in presenza di sosta, come fascia di manovra di quest'ultima".



Como, strada Napoleona.

Un ciclista, soprattutto in salita, si trova in una situazione di estremo pericolo, in particolare quando il traffico intenso limita le possibilità di manovra di sorpasso da parte delle auto che percorrono la corsia di destra.



Berlino.

In assenza delle dimensioni minime per segnare le due corsie si è correttamente inserita la fascia ciclabile, oltre ad alcuni stalli di sosta



San Francisco.

La strada pluricorsia prevede una fascia ciclabile sulla destra. La presenza della scolina è utilizzata come franco rispetto al cordolo del marciapiede e riduce meno la superficie utile di corsia.

4.4.6 CORSIE RISERVATE

Non si deve mai realizzare una corsia riservata sul bordo destro stradale senza prevederne l'utilizzo anche da parte delle biciclette, che non avrebbero altrimenti alcuna possibilità di poter circolare in sicurezza.



Milano, via Serra.

La corsia preferenziale rendeva la strada impraticabile per ciclisti. La segnaletica è stata successivamente modificata per ammetterli.



Milano, via della Moscova.

La situazione sarebbe qui ancora più critica, se non si potesse paradossalmente contare su di un rispetto della preferenziale praticamente nullo.

Anche una corsia riservata contromano offre generalmente una opportunità di collegamento che molti ciclisti sfruttano sfidando i divieti; in questi casi va sempre valutata la possibilità di realizzare una corsia di uso misto bus+bici.



Milano, via Visconti di Modrone.

La corsia contromano protetta da cordolo invalicabile è ampia solo 3,5 metri ma è percorsa da molti ciclisti in fortissimo conflitto con gli autobus. Andrebbe eliminato il cordolo e/o allargata la corsia.

Per ridurre i conflitti d'uso tra bus e ciclisti l'ampiezza utile della corsia dovrebbe essere almeno di 4,30 mt. al lordo delle strisce di delimitazione per corsie non protette (riducibili a 4.00 mt. con flussi modesti di bus), e di 4.80 mt per corsie protette con elementi invalicabili, al netto dell'ingombro di tali elementi.

Tali misure valgono ovviamente solo se la fascia destra della carreggiata si trova nelle condizioni ottimali in precedenza descritte quanto ad altezza dei cordoli (<12 cm), assenza di elementi di potenziale disturbo per il transito delle biciclette (tombini, caditoie ecc.) e perfetto stato della pavimentazione.

Per l'approfondimento tecnico e progettuale si veda la **scheda di guida alla progettazione numero 7 del cap. 4.5 Appendice A.**

4.4.7 SOSTA NON PARALLELA

Le manovre di uscita delle auto dagli stalli di sosta lungo strada disposti 'a pettine' o inclinati sono molto pericolosi per i ciclisti, che sono letteralmente 'invisibili' per gli automobilisti in manovra di uscita.

L'uso della sosta a 90° andrebbe normativamente limitato alle sole strade locali, anche se tale prescrizione viene frequentemente disattesa, mentre la sosta inclinata è ovunque molto diffusa.

Per quest'ultima esiste una soluzione semplicissima, tanto ampiamente nota quanto del tutto inapplicata in Italia, e cioè quella della inclinazione 'retroversa' degli stalli.

Basta adottare tale accorgimento per risolvere del tutto il problema.



Torino.

L'inclinazione 'retroversa' degli stalli garantisce agli automobilisti la piena visibilità all'atto della partenza, questo a vantaggio soprattutto dei ciclisti.

Una tale disposizione dovrebbe pertanto essere sempre adottata.

4.4.8 CARREGGIATE RISTRETTE

Dove la carreggiata si riduce sotto i 3,8 metri si genera un inevitabile conflitto tra la percorrenza delle biciclette e quella degli autoveicoli, che non riescono più a superare con ragionevole agio i ciclisti anche a basse velocità.

Occorre tener presente tale aspetto nei progetti di risistemazione delle strade, come sarebbe stato meglio fare nell'esempio sottoriportato.



Settimo Milanese, via Di Vittorio.

La strettoia di 3,5 metri realizzata in corrispondenza dell'attraversamento pedonale protetto ha generato problemi di conflitto tra autoveicoli e ciclisti, anche se mitigati dalle velocità ridotte.

Ovviamente tale problema è aggravato dalla presenza di un bordo alto, come quello dato da una fila di auto in sosta. In questi casi, essendo quasi sempre impossibile eliminare un lato di sosta, come sarebbe peraltro d'obbligo¹⁴, si dovrebbe segnalare il divieto di sorpasso dei ciclisti da parte degli automobilisti, ad esempio inserendo il segnale riportato a lato il cui uso è ampiamente diffuso in Europa (e che può utilmente diventare un riferimento per uniformarne l'uso nell'intera regione FVG) o anche inserendo il pittogramma della bici in mezzo alla carreggiata. Esso mantiene infatti la sua efficacia "comunicativa" anche in assenza di valore prescrittivo.



¹⁴ Ai sensi del D.M.5 Novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"

Più precisamente, tale segnalazione è necessaria quando la larghezza utile risulta inferiore a 3 metri; la larghezza utile a sua volta è calcolata in funzione della natura dei bordi e precisamente sottraendo dalla larghezza della carreggiata 0,4 metri in casi di bordo alto o sosta, 0,15 metri in caso di marciapiede (0,3 se superiore a 0,3 cm, 0 se inferiore a 5 cm).



Milano, via Giovio.

Una doppia fila di auto in sosta su di una carreggiata di 7 metri rende del tutto impossibile per un'auto superare una bicicletta.



Siviglia, Spagna.

Segnaletica verticale ed orizzontale per dare priorità alle biciclette lungo carreggiate strette.

4.4.9 CARREGGIATE ECCESSIVE

Al pari delle carreggiate ristrette, anche quelle troppo ampie sono fonte di insicurezza per la circolazione non solo dei ciclisti, ma di tutti gli utenti della strada.

Spazi sovrabbondanti rispetto a quanto richiesto dalla ordinata circolazione dei veicoli si traducono infatti sempre in comportamenti disordinati e pericolosi: sorpassi, manovre scorrette, soste in doppia fila ecc.

Vale qui ricordare una nota legge empirica dell'ingegneria del traffico, che mette in relazione diretta il numero di incidenti in una intersezione con la sua superficie.

Vale anche sottolineare la maggiore esposizione al rischio da parte dei pedoni in attraversamento.

Questo il motivo per il quale il disegno degli spazi di circolazione deve rispettare attentamente le dimensioni minime necessarie, così come stabilite dalla manualistica di settore e come parimenti debbano essere corrette le situazioni che non rispondano a tale fondamentale requisito.



Milano, via delle Forze Armate.

Quasi 20 metri di calibro per una strada che funziona a singola corsia significano totale anarchia per i veicoli e impossibilità di attraversamento per i pedoni.

4.4.10 FASCE CENTRALI POLIFUNZIONALI

La soluzione in assoluto più efficace per ridurre l'eccessiva ampiezza delle carreggiate, impedire manovre pericolose, favorire le svolte e proteggere gli attraversamenti pedonali e ciclabili, è quella dell'inserimento di una fascia centrale polifunzionale posta a separare le corsie di marcia in modo che l'automobilista non si senta "autorizzato" a procedere a velocità elevate quando la strada è libera e a compiere manovre di sorpasso, da considerarsi sempre estremamente pericolose in ambito urbano.

La fascia o banda polifunzionale è uno spazio ricavato sulla carreggiata e distinto dalle normali corsie di marcia essenzialmente attraverso la differenziazione della pavimentazione (materiali, colorazione). Essa è sempre realizzata in modo sormontabile, ma può presentare diversi livelli di transitabilità (tipicamente le fasce centrali sono rese impraticabili a velocità elevate per evitare i sorpassi). Essa può, inoltre, essere leggermente sopraelevata rispetto alla carreggiata, per evitarne un troppo agevole uso anche da parte dei pedoni quando non necessario.

Nella fascia è infine possibile inserire facilmente e in piena sicurezza gli attraversamenti pedonali protetti, ovvero le corsie di svolta ove necessario¹⁵.

L'introduzione della fascia centrale ottiene sempre risultati eccellenti in termini di riduzione dell'incidentalità. A Settimo Milanese (MI) per esempio, nei quattro anni successivi alla realizzazione della banda polifunzionale su un tratto della viabilità principale non si sono più verificati incidenti gravi, contro i 12 registrati nel quinquennio precedente.

Anche a Reggio Emilia nei quattro anni successivi alla realizzazione della banda polifunzionale non si sono più verificati incidenti gravi, contro i 420 feriti e 3 morti dei 6 anni precedenti. È stata ottenuta una riduzione degli incidenti generali del 36% e del 50% per quanto riguarda gli incidenti che coinvolgono pedoni e ciclisti.

Risultati così eclatanti dovrebbe portare a integrare sempre tale dispositivo nella costruzione delle nuove strade.

¹⁵ Da: "La città senza incidenti: strategie, metodi e tecniche per progettare mobilità sicura" - Regione Emilia Romagna



Reggio Emilia, via Emilia Ospizio.

Fascia centrale polifunzionale con isole salvagente, corsie ciclabili per utenti "veloci" e marciapiede ciclopedonale per utenti "lenti"

4.4.11 BORDI E FONDO

Il ciclista deve circolare mantenendosi ‘..il più vicino possibile al margine destro della carreggiata’ (art.143 c.2 CdS). Questa prescrizione, davvero fondamentale per la sicurezza dei ciclisti, richiederebbe una perfetta transitabilità di tali margini da parte delle biciclette, mentre è normale trovare in questa zona tombini, chiusini, caditoie e quanti altri elementi, spesso malamente posati o in condizioni di precaria manutenzione, particolarmente pregiudizievoli per la circolazione dei ciclisti. Altrettanto frequentemente si ritrovano avvallamenti anche profondi prodotti da ripetuti interventi di ‘ricarica’ dalla pavimentazione.

Attenzione particolare va posta nella realizzazione di eventuali scoline larghe (>10 cm), che devono essere raccordate e posate in modo tale da costituire una superficie perfettamente utilizzabile dai ciclisti.

L’altezza dei cordoli laterali deve essere contenuta entro il valore massimo di 12 cm (da ridurre ad 8 per le strade locali). Valori più elevati costringono ad una circolazione del ciclista molto discosta dal bordo. Questo ovviamente vale in assenza di sosta.

Canalette e caditoie non devono recare alcun disturbo per la circolazione ciclabile, e pertanto non devono avere larghezze maggiori di 25-30, cioè della distanza naturalmente mantenuta dal ciclista rispetto al cordolo del marciapiede.

I chiusini dovrebbero essere collocati in parti della carreggiata non interessate dalla circolazione delle biciclette.

Non sono in ogni caso ammissibili fessure in griglie od altri manufatti analoghi posati su superfici accessibili alla circolazione di biciclette o di pedoni con larghezza o diametro maggiore di 2 cm. Se posti lungo una corsia di marcia, gli elementi più lunghi costituenti le griglie vanno disposti perpendicolarmente al senso di marcia.

Un problema analogo deriva dalla posa di pavimentazioni in massetto con fughe parallele alla direzione veicolare; si formano infatti in tal modo solchi che rendono pericolosamente instabile il moto del ciclista (effetto rotaia).



Cusano Milanino, via Matteotti.

La colina occupa il franco naturalmente tenuto rispetto al cordolo senza pregiudicare quindi la larghezza utile per la circolazione delle biciclette



Reggio Emilia, via Emilia Ospizio.

Caditoia adatta al passaggio dei ciclisti



Milano, C.so Italia.

Forse uno degli esempi peggiori di trattamento dei bordi. Cordolo alto a destra, rotaia a sinistra, pavè sul fondo. Per percorrere tale tratto occorre essere davvero abilissimi ...



Milano, piazza Gambarà.

L'attraversamento rialzato, realizzato in massetti di porfido posati 'a correre' in senso longitudinale, provoca un pericoloso 'effetto rotaia'.

4.4.12 ROTATORIE

Il movimento dei ciclisti nelle rotatorie è in genere sempre da considerarsi problematico, al punto che in alcune nazioni particolarmente attente alla circolazione ciclabile l'introduzione di tali dispositivi è stata a lungo osteggiata.

Gli innegabili vantaggi che in molte situazioni tali dispositivi apportano in termini di fluidificazione e di sicurezza del traffico ha 'costretto' anche quelle realtà a rivedere le proprie posizioni, sviluppando nel contempo una riflessione sul come rendere le rotatorie sicure anche per i ciclisti.

Sull'argomento non si è ancora pervenuti a un'unitarietà di vedute, se non per quanto riguarda le dimensioni: la prescrizione universalmente condivisa è infatti quella di evitare di adottare geometrie sovrabbondanti, inutili sotto l'aspetto della capacità richiesta ma esiziali dal punto di vista della sicurezza. Le rotatorie in ambito urbano vanno dunque dimensionate secondo i valori minimi necessari per raggiungere le capacità tecniche richieste, e vanno rigorosamente rispettate le geometrie prescritte dalle norme per ottenere il corretto comportamento dei veicoli.

Per quanto riguarda le modalità di inserimento dei percorsi ciclabili in rotatoria ci si può attenere a quanto segue.

Con diametri molto modesti (26-28 metri) i veicoli si incanalano più ordinatamente e le velocità si riducono, facilitando l'inserimento dei ciclisti; in questi casi non solo non è necessario inserire alcun elemento o dispositivo, ma le eventuali corsie disegnate sui rami afferenti vanno arrestate per lasciare piena libertà di circolazione dei ciclisti fin nell'approccio.

Nelle rotatorie più grandi ma sempre nella categoria delle 'compatte' (28-32 metri, estendibile sino ai 38-40 purché con corona di circolazione dimensionata per un'unica corsia) le eventuali corsie ciclabili afferenti possono anche essere riportate direttamente in corona, senza tuttavia allargare la sede carrabile; tale indicazione infatti riveste sostanzialmente il significato di sottolineatura della presenza ciclabile e di segno di continuità dei percorsi, mentre è bene che da una parte i veicoli in uscita non siano portati a sorpassare troppo agevolmente i ciclisti in rotazione e, dall'altra, i ciclisti possano seguire una traiettoria più centrale quando svoltano a sinistra¹⁶.

La sicurezza in tali casi è sostanzialmente affidata alla massima visibilità esistente tra ciclisti ed automobilisti e alla riduzione delle velocità.

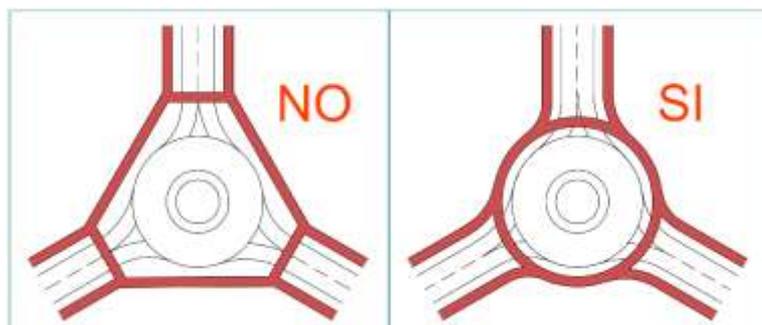
Al proposito le linee guida francesi affermano che la realizzazione di rotatorie migliora la sicurezza dei pedoni rispetto alle intersezioni a raso con diritto di precedenza proprio a causa della moderazione della velocità che esse determinano, ma non rispetto alle intersezioni semaforizzate, che vengono apprezzate dagli utenti più deboli e con difficoltà di movimento¹⁷.

Nel caso di circolazione ciclabile esterna alla rotatoria, gli attraversamenti dei rami afferenti seguono lo stesso criterio di collocazione di quello normalmente utilizzato per i pedoni; vanno cioè arretrati di 4-5 m rispetto al bordo esterno dell'anello rotatorio così da non essere bloccati dai veicoli in attesa di immettersi in corona, da garantire la visibilità reciproca con gli automobilisti e da sfruttare la velocità moderata degli autoveicoli. Tale distanza già garantisce una adeguata riduzione del disturbo dell'attraversamento rispetto al

¹⁶ Tale traiettoria è oggettivamente più sicura in quanto presenta un minor numero di punti di conflitto con le autovetture.

¹⁷ Questa osservazione solleva un aspetto particolarmente critico in Italia, dove per l'assenza di una cultura tecnica e di una capacità di gestione minimale, si tende a sostituire ovunque possibile i semafori con le rotatorie anche quando non consigliabile o opportuno. Le rotatorie infatti hanno il grande vantaggio di non dover essere regolate e gestite con intelligenza...

funzionamento della rotatoria, mentre arretramenti maggiori sono da evitarsi sia perché l'attraversamento avviene in punti dove la velocità dei veicoli è maggiore, sia e soprattutto perché l'allungamento imposto dissuade l'utente dall'uso della pista ciclabile.



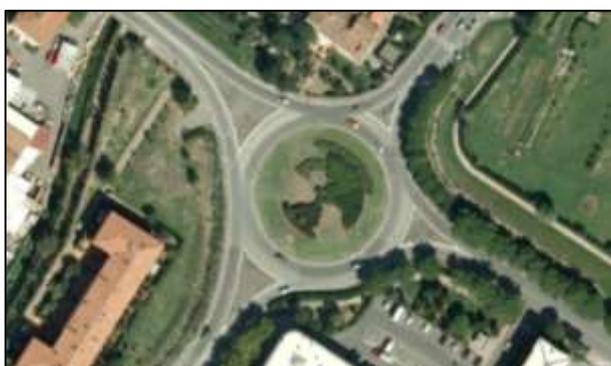
L'esperienza consiglia di mantenere la pista ciclabile in forma circolare concentrica e con un andamento tangente alla rotatoria in modo da rendere evidente all'automobilista l'intenzione di attraversare del ciclista.

Risulta inoltre in genere possibile separare l'attraversamento in due tratte, utilizzando l'isola come spazio di rifugio centrale.



Esempio di inserimento di una pista ciclabile monodirezionale in una rotatoria con diametro di 28 metri: la corsia ciclabile può essere riportata direttamente in corona, senza tuttavia allargare la sede carrabile; tale indicazione infatti riveste sostanzialmente il significato di sottolineatura della presenza ciclabile e di segno di continuità dei percorsi. È preferibile tratteggiare l'intera segnaletica di demarcazione della corsia.

Rotatorie di diametro superiore ai 38/40 metri richiedono, soprattutto se a doppia corsia di circolazione in anello, di essere attrezzate con percorsi ciclabili esterni.



Sesto Fiorentino, incrocio tra le vie Ariosto e dell'Osmannoro. La rotatoria è inutilmente grande (65 metri) e, soprattutto, presenta geometrie che non costringono a rallentare e non impongono comportamenti prudenti. Si notino in particolare l'insufficiente deflessione delle traiettorie est-ovest ed i raccordi diretti tra gli ingressi e le uscite adiacenti.



*Reggio Emilia, rotatoria dell'Acquedotto.
Questo era l'assetto originario della rotatoria (180 metri di diametro), assolutamente impercorribile per un ciclista.*



*Reggio Emilia, rotatoria dell'Acquedotto.
Questo è il nuovo ben più civile assetto, con due rotatorie da 40 metri. Il miglioramento per la percorribilità dei ciclisti è enorme e la capacità di deflusso è aumentata sensibilmente.*

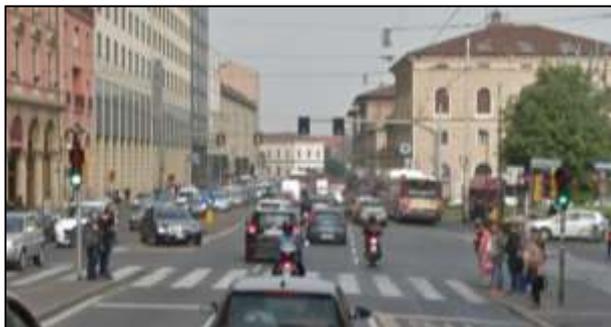
4.4.13 SEMAFORI

Oltre a quanto già discusso circa il tema dell'attestamento delle corsie ciclabili, vi sono altri due aspetti rilevanti circa le modalità di regolazione dei semafori.

Il primo è riferito alla lunghezza dei cicli semaforici che, in ambito urbano, dovrebbero possibilmente essere inferiori ai 60-70 secondi e non superare i 90 secondi: valori superiori fanno infatti aumentare eccessivamente i tempi di attesa e provocano un diffuso -e pericolosissimo- mancato rispetto delle segnalazioni semaforiche da parte di ciclisti, soprattutto, di pedoni¹⁸.

Il secondo è quello della velocità normalmente utilizzata per il calcolo dei tempi di sgombero dell'intersezione e del 'decalage' dei cambi di aspetto dei segnali lungo gli itinerari di attraversamento dei nodi semaforizzati, velocità che viene generalmente assunta pari a 10 m/s. Si tratta di un valore evidentemente non compatibile con la cinematica dei ciclisti e andrebbe pertanto in teoria dimezzata.

¹⁸ Oltre a ciò i cicli lunghi provocano la formazione di code estese anche in presenza di traffico scarso e, soprattutto in ambito urbano, riducono i flussi di saturazione per i disturbi laterali che impediscono ai rami di adduzione di garantire la capacità di deflusso richiesta.



La lunghezza del ciclo semaforico davanti alla stazione in viale Pietramellara a Bologna (150") causa tempi d'attesa lunghissimi, con il risultato che molti ciclisti e pedoni non aspettano il verde per attraversare.

4.4.14 SCHEMI DI SENSI UNICI

Nel progettare gli schemi di sensi unici occorre sempre valutare l'impatto che questi non mancheranno di avere sulla circolazione dei ciclisti, soprattutto in attesa della possibilità di poterne gestire la circolazione con l'attesa reintroduzione del doppio senso ciclabile.

Nella progettazione degli schemi circolatori destinati a tagliare i percorsi di attraversamento all'interno di un'Isola Ambientale è consigliabile evitare la tecnica dei sensi unici contrapposti, che interrompe anche la continuità dei percorsi ciclabili, per adottare quella del 'diagonal diverter' che invece li mantiene indisturbati.



Esempio di diagonal diverter. Tratto da "Pedestrian safety guide" della Federal Highway Administration - USA

4.4.15 DISPOSITIVI RALLENTATORI "AMICI" DELLA BICICLETTA

Se da una parte la presenza di dispositivi di rallentamento del traffico, nella misura in cui riduce la velocità dei veicoli motorizzati, favorisce la circolazione dei ciclisti, dall'altra può costituire un elemento di disturbo particolarmente penalizzante per questi ultimi.

Per quanto riguarda gli strumenti di moderazione del traffico, esistono in Italia ottimi manuali¹⁹ ai quali senz'altro si rimanda per un maggior approfondimento. Di seguito vengono analizzati quegli strumenti che più direttamente riguardano la ciclabilità urbana ed extraurbana.

¹⁹ Regione Piemonte: <http://www.regione.piemonte.it/trasporti/pubblicazioni.htm>

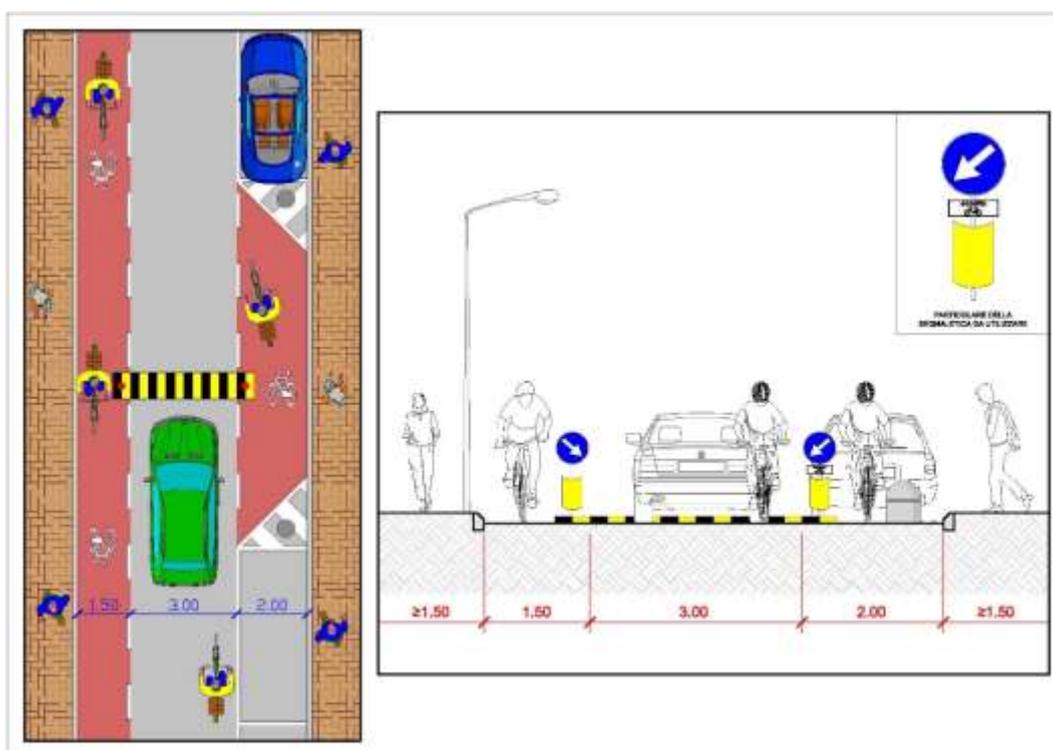
4.4.15.1 DOSSI

Per quanto in particolare riguarda i dossi, l'assenza di ammortizzatori e l'elevata pressione di gonfiaggio degli pneumatici possono, nonostante le basse velocità in gioco, disturbare notevolmente la marcia di una bicicletta.

Da evitare sono in particolare i dossi prefabbricati previsti dal CdS (fig. II 474 art. 179) che, anche nel tipo di minor altezza, peraltro ben poco atto a rallentare le auto, presenta uno 'scalino' frontale di quasi 1 cm ed inclinazioni dell'ordine del 15%.

Il loro utilizzo richiede pertanto particolari modalità di posa che consentano il transito laterale alle biciclette (vedi figura riportata di seguito).

La lunghezza dello spazio di aggiramento deve consentire al ciclista di seguire una curvatura adeguata alla velocità di progetto del percorso (cfr. par. 4.2.3).



Copenhagen.

Il dispositivo attuato su una strada a doppio senso: dosso e senso unico alternato per la moderazione delle velocità dei veicoli a motore e passaggi laterali per le biciclette in entrambi i sensi

4.4.15.2 CUSCINI BERLINESI

Un dispositivo sempre basato sullo sfalsamento verticale perfettamente adatto alla circolazione ciclabile è invece il cosiddetto ‘*cuscinio berlinese*’, all’estero ormai molto diffuso soprattutto nella viabilità locale e che in Italia è finalmente possibile sperimentare su precisa indicazione del Ministero dei Trasporti, di cui si riporta la documentazione tecnica nelle pagine successive.

“I cuscini (detti talvolta “berlinesi”, dal nome della città in cui sono stati sperimentati per la prima volta) rappresentano un particolare tipo di dosso, avente una larghezza inferiore alla distanza tra le ruote dei veicoli di maggiori dimensioni, come mezzi di emergenza e autobus, ma leggermente superiore a quella delle automobili. Data questa larghezza ridotta, essi hanno una forma a “cuscinio”, da cui il loro nome. Possono essere usati da soli, affiancati a gruppi, posti in successione, oppure in combinazione con altre misure di moderazione del traffico come strettoie e isole spartitraffico.

I cuscini perseguono la stessa finalità dei dossi, però in modo selettivo, nel senso che solo le automobili vengono rallentate dai cuscini, in quanto non possono superarli senza salirvi sopra con almeno una ruota, mentre i veicoli d’emergenza e gli autobus, grazie alla maggiore distanza trasversale fra le ruote, possono valicarli senza disagi. Anche i ciclisti ed i motociclisti possono evitare il cuscinio senza difficoltà.”²⁰

Come evidenziato in precedenza, le Linee guida per la redazione dei Piani della Sicurezza Stradale Urbana (Circolare 8 giugno 2001 n°3698 del M.I.T. al capitolo A1.1.2 - Interventi afferenti alla classe di intervento “Ingegneria delle infrastrutture”) riportano comunque che «il loro impiego è stato concesso in alcuni casi in deroga alla legge». In questi casi, le loro specifiche tecniche devono essere contenute nel Regolamento viario comunale. Le stesse linee guida individuano il campo di utilizzazione dei cuscini nelle strade di tipo “e” (strade urbane di quartiere) e di tipo “f” (strade urbane locali), indipendentemente dal volume di traffico giornaliero da cui sono interessate (vedi cap. 1.5 Appendice B).



Esempi di cuscinio berlinese: il dispositivo di moderazione permette il passaggio in piano dei veicoli a due ruote.

²⁰ http://www.regione.piemonte.it/trasporti/dwd/sicurezza_stradale/16cuscini.pdf

Norme tecniche preliminari per l'installazione sperimentale dei "cuscini rallentatori"

Criteri di installazione

L'utilizzo dei CR è limitato alle strade urbane moderate (limite 30 km/h), con bassa intensità di circolazione (< 6000 veic/die) e che possono essere interessate da un passaggio modesto di bus (< 20 bus/h).

Come per gli altri dispositivi di rallentamento non devono essere installati sui percorsi preferenziali dei veicoli di soccorso e devono essere evitati in caso di forte pendenza longitudinale della strada (> 6%).

Non possono quindi essere installati lungo la viabilità extraurbana²¹.

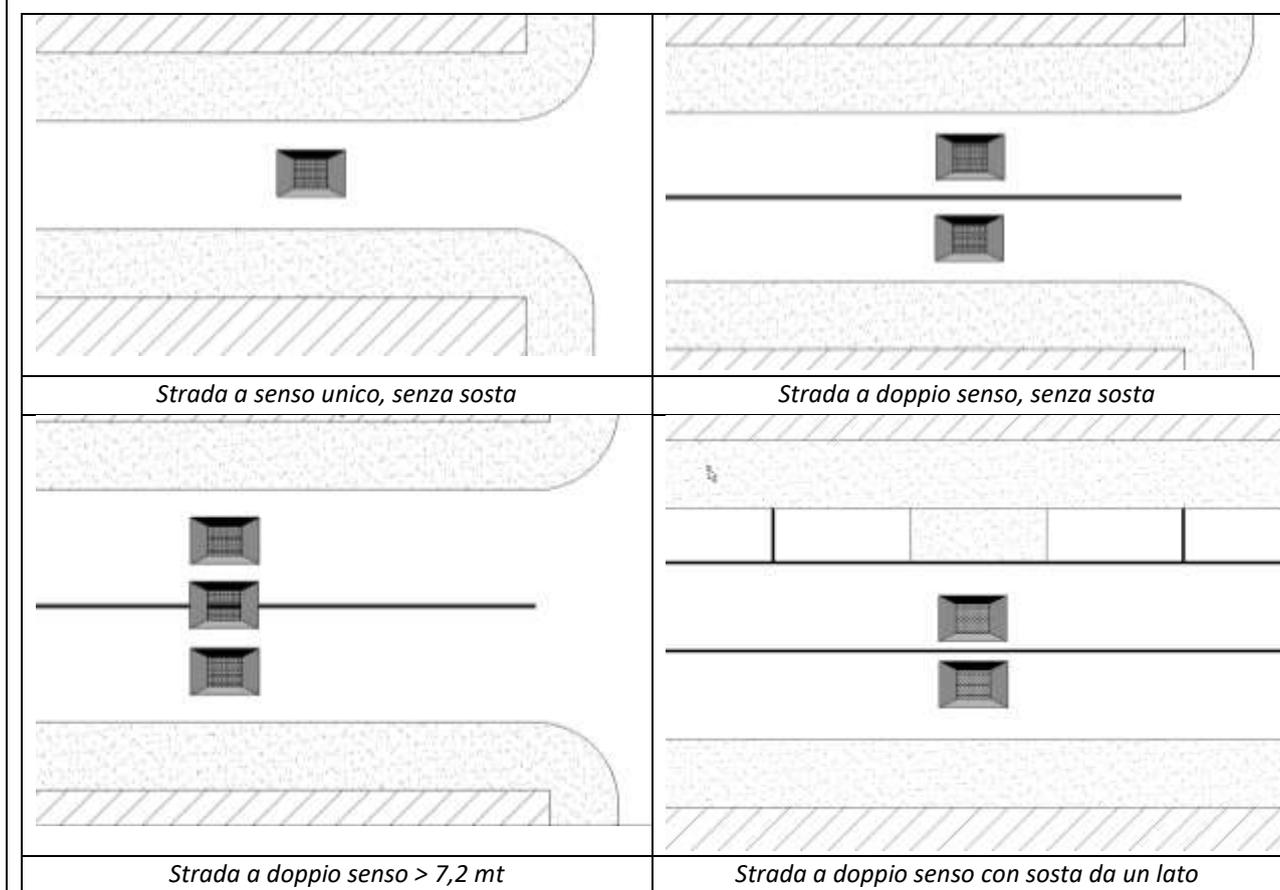
Le strade possono essere sia a doppio senso di circolazione che a senso unico, ma non possono avere più corsie nello stesso senso di marcia.

Essi possono essere accompagnati da golfi laterali, utili in particolare in presenza di sosta laterale non permanente e/o da isole centrali, utili nel caso di doppio senso e/o di carreggiate ampie.

Essi possono anche essere utilizzati per rafforzare altri dispositivi di rallentamento, come *chicanes* o strettoie a senso unico alternato (*pinch point*).

I dispositivi possono essere:

- unico in centro carreggiata (ampiezza max.4 mt);
- uno per corsia nel caso di strada bidirezionale stretta (max. 7.2 mt) o in presenza di isola centrale;
- uno per lato più uno in centro carreggiata per strade ampie (max 10.4 mt.).



²¹ Sono peraltro questi i casi che hanno evidenziato problemi di pericolosità del dispositivo, problemi dovuti agli sbandamenti dei rimorchi provocati dal cuscinetto.

Per aumentare l'effetto di rallentamento i CR possono prevedere la doppia posa, con distanza tra le due serie di 3-5 mt.

La collocazione deve rispettare i seguenti franchi:

- distanza dal bordo del marciapiede, tra 75²² e 100 cm.
- distanza massima tra due dispositivi affiancati, 120 cm.
- distanza minima tra due dispositivi affiancati, 75 cm.

Per garantire la riduzione desiderata di velocità lungo la strada, il dispositivo dovrà essere ripetuto a intervalli regolari, con una interdistanza dipendente dalla velocità media/massima che si vuole ottenere.

La formula da utilizzare per il calcolo della velocità massima desiderata in funzione della interdistanza tra i dispositivi è la seguente (TRL 1998).

$$V = V_r + 0.234 * D$$

dove:

V = velocità [km/h] dell'85.mo percentile, cioè superata dal 15% degli utenti;

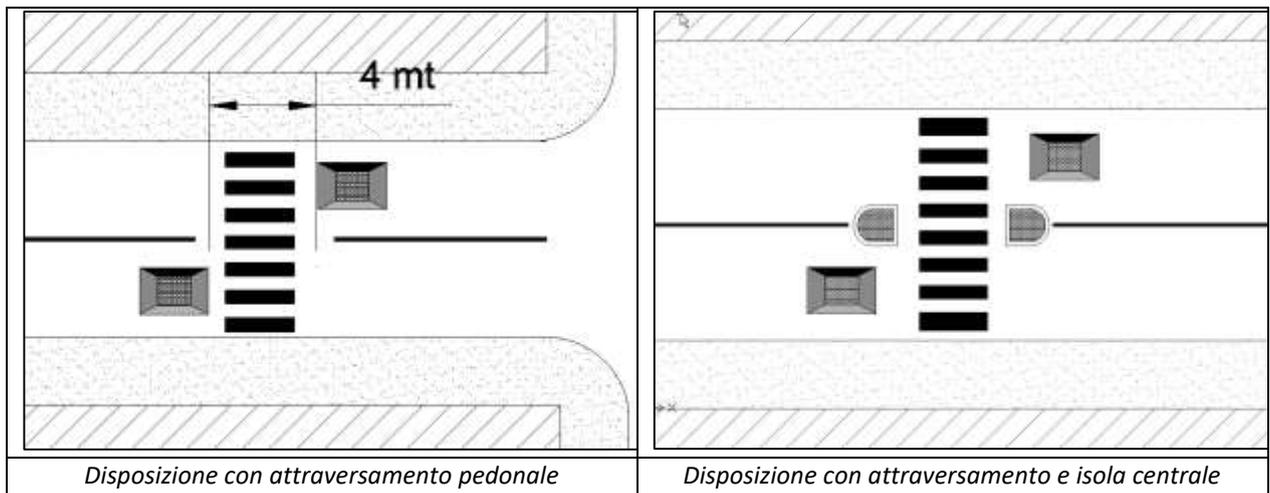
V_r = velocità [km/h] misurata in transito sul rallentatore;

D = distanza [mt] tra due dispositivi successivi.

Attraversamenti pedonali

Nel caso di CR posizionati in corrispondenza di un attraversamento pedonale su una strada a doppio senso di circolazione, questi devono essere posizionati a monte dell'attraversamento il che comporta il loro sfalsamento con possibile innesco di comportamenti impropri.

A tal fine la distanza tra i due cuscinetti non deve superare i 3-4 mt.; in caso contrario occorre o prevedere la doppia posa, prima e dopo l'attraversamento, o inserire un'isola centrale.



²² Il franco minimo può essere ridotto a 40 cm. in presenza di cordoli inferiori a 7 cm. In ogni caso non devono esservi caditoie, avvallamenti o altre irregolarità nel punto di passaggio che causino pericolo o disagio per il transito delle due ruote.

Dimensionamento dei cuscini rallentatori

I CR devono rispettare le seguenti dimensioni:

	max	min	cons.
pendenza frontale	17%	13% (*)	13%
pendenza laterale	25%	25%	25%
altezza (cm)	80 (**)	65 (*)	75
lunghezza (cm)	475	170	250 (*)
larghezza (cm)	200	150	170 (*)

(*) misura consigliata se in presenza di bus

(**) se realizzati in opera, max 75 cm.

Il rallentamento ottenibile è direttamente proporzionale all'altezza e alla larghezza, mentre lo è inversamente rispetto alla lunghezza; varia ovviamente in senso opposto il confort di guida.

Larghezze inferiori a 1.5 mt. risultano inefficaci rispetto agli autoveicoli di maggiori dimensioni come SUV o grandi berline.

I raccordi tra le rampe frontali e laterali possono essere sia retti che a profilo curvo.

La segnaletica

Non vi sono segnali specificatamente dedicati a questo tipo di dispositivo, che dovrà pertanto essere segnalato dall'usuale segnale di pericolo di dosso (fig.II 2 art.85) sormontante il segnale di limite massimo di velocità (fig.II 50 art.116) se differente da quello vigente nella zona e, ove il caso, accompagnato dal pannello integrativo recante la scritta "serie".

Deve essere sempre garantita una adeguata illuminazione in corrispondenza dei CR, possibilmente rafforzata rispetto al resto della strada.

4.4.15.3 ATTRAVERSAMENTI PEDONALI E PLATEE RIALZATE

Meno impattanti sono gli sfalsamenti verticali della carreggiata quali si utilizzano per realizzare gli attraversamenti rialzati o le platee di incrocio, sempreché l'inclinazione della rampa non superi il 7-10%.

Tale minor impatto è principalmente dovuto al tratto piano di tale dispositivo che consente al ciclista di affrontare separatamente le due rampe di salita e discesa, caratteristica questa rispettata praticamente in tutte le realizzazioni.

Nelle *Linee guida per la redazione dei Piani della sicurezza stradale* del 18/08/2001 tali interventi vengono definiti come "Rialzo del piano viabile con rampe di raccordo (con pendenza in genere del 10%, del 7% in presenza di Trasporto Pubblico) in corrispondenza di aree da proteggere da elevate velocità o di attraversamenti pedonali"

Non si tratta quindi di dossi, come ben specificato nel parere ministeriale riportato di seguito che ha consentito la realizzazione di tali interventi di moderazione del traffico anche in Italia.



Ministero dei Lavori Pubblici - Risposta a quesito Protocollo 2867/2001

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale - Protocollo 2867/2001

OGGETTO: Attraversamenti pedonali rialzati

Con riferimento alla nota a margine si comunica che gli attraversamenti pedonali rialzati non possono essere classificati come dossi di rallentamento della velocità ai sensi dell'articolo 179 del regolamento di esecuzione ed attuazione, perché la loro geometria è diversa da quanto previsto dalla norma richiamata e non possono essere segnalati come rallentatori di velocità. Le stesse opere si configurano quale modifica al profilo longitudinale di una strada e per esse non occorrono particolari autorizzazioni di questo ufficio quanto piuttosto di motivazioni tecniche di opportunità o necessità che lo stesso ente può e deve valutare. (...) garantendo comunque la percorribilità della strada, assumendosi la responsabilità di eventuali inconvenienti o danneggiamenti di veicoli che abbiano a verificarsi per effetto di tali modifiche.

4.4.15.4 COLORAZIONE DELL'ASFALTO

Rispetto alla colorazione dell'asfalto, sia per quanto riguarda i percorsi ciclabili che per evidenziare la presenza degli attraversamenti e delle platee rialzate e per mettere in evidenza i punti di conflitto con il traffico veicolare, si riportano di seguito i pareri ministeriali che chiariscono definitivamente la questione.

Ministero dei Lavori Pubblici - Risposta a quesito Protocollo 18056/2011

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale - Protocollo 1397/2011

OGGETTO: Colorazione degli attraversamenti pedonali

«...Riguardando la questione sotto l'aspetto squisitamente strutturale, nulla vieta la realizzazione di un manto stradale di colore diverso per evidenziare particolari tratti di strada od evidenziare una specifica destinazione della stessa o di corsie riservate (es. intersezioni, aree pedonali, piste ciclabili, etc.), se la colorazione è eseguita in pasta nel conglomerato, ed è dimostrato che gli eventuali additivi non ne alterano le caratteristiche fisiche e meccaniche, ovvero si ottengano prestazioni comunque paragonabili e durature nel tempo anche in relazione al colore.

Diverso è l'approccio se la colorazione del fondo stradale è localizzata in corrispondenza dell'attraversamento pedonale e realizzata utilizzando vernici. In tal caso si rientra a tutti gli effetti nel campo della segnaletica stradale orizzontale e di conseguenza tale pratica è vietata...»

Sulla base di un parere rilasciato al Comune di Bologna, (**M_INF-SISTRA_DIV2 prot.0003103-25.05.2016**), si ritiene possibile realizzare la colorazione oltre che con l'utilizzo di conglomerati colorati in pasta, anche con trattamenti superficiali ottenuti utilizzando materiali che mantengano nel tempo adeguate caratteristiche di aderenza e durabilità.



4.4.15.5 PINCH POINT

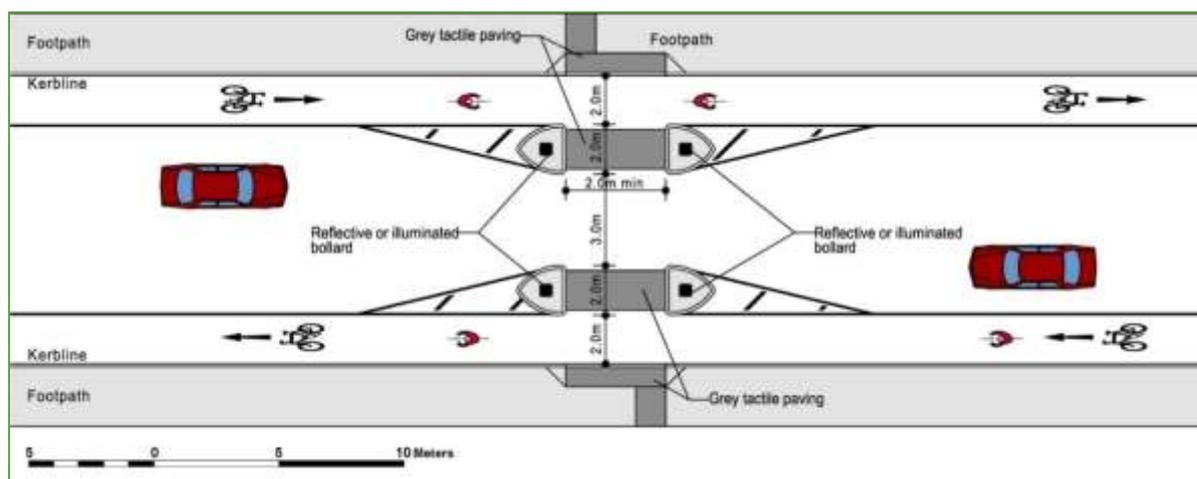
I cosiddetti 'pinch point' (letteralmente "punto di pizzico") sono strettoie artificiali realizzate sulla carreggiata in modo tale da costringere il passaggio del traffico a senso unico alternato. Dal punto di vista normativo si tratta dell'istituzione del "Transito alternato a vista" ai sensi del comma 3, lett. a Art. 42 del Regolamento Attuativo del C.d.S.

In generale il restringimento della carreggiata è accompagnato da un 'effetto' chicane che ne amplifica l'efficacia.

L'ampiezza del passaggio deve essere severa, compreso cioè tra i 3 e i 3,5 metri, al fine di evitare tentativi di forzare il passaggio²³; per questo è necessario ricavare un passaggio laterale da destinare alle biciclette.

Si tratta di dispositivi efficaci, realizzabili a basso costo ma che ovviamente possono essere utilizzati sono in presenza di volumi di traffico relativamente modesti (3.000 veic/giorno secondo le *Linee Guida per la Sicurezza Stradale* del MIT).

È necessario, anche per vincoli normativi, fissare tramite segnaletica la precedenza di una delle due direzioni e, come per gli altri dispositivi, devono essere ben segnalate, illuminate e visibili a una distanza minima pari allo spazio di frenata per la velocità dell'85° percentile che si registra su quel tratto di strada.



Copenhagen.
Restringimento con percorso di aggiramento per le biciclette in entrambi i sensi.



Reggio Emilia
Restringimento con percorso di aggiramento per le biciclette in entrambi i sensi.

²³ Da ampliare a 4 mt. in presenza di bus o veicoli pesanti. La distanza tra bordi invalicabili (i.e. pali, bordi alti ecc.) deve essere sempre di almeno 3,5 metri.

4.4.15.6 CHICANE

Anche le chicanes, soprattutto quando associate a restringimenti, possono dover richiedere le stesse precauzioni.

Una analoga attenzione alla larghezza delle corsie va più in generale prestata in tutti gli altri casi di riduzione del calibro stradale, quali tipicamente derivano dalla realizzazione di elementi spartitraffico centrali, dall'allargamento dei marciapiedi, dall'introduzione della sosta ecc.

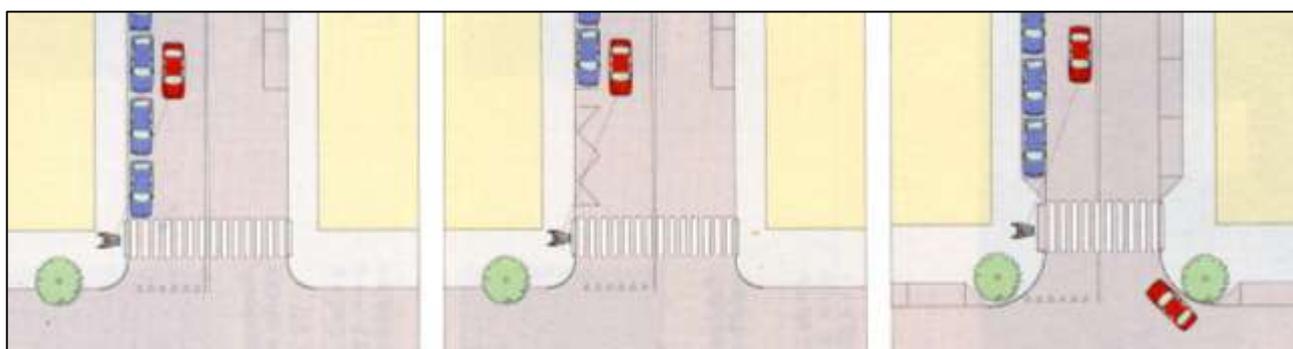
Per un maggior approfondimento, si rimanda all'**Appendice A** del **cap. 5**.



4.4.15.7 ALLARGAMENTO DEI GOLFI

L'allargamento dei golfi agli attraversamenti pedonali si usa su strade con sosta laterale. Questa soluzione migliora la visibilità reciproca di pedoni, ciclisti e veicoli e minimizza la lunghezza dell'attraversamento, riducendo il pericolo per i pedoni e i ciclisti. Questa configurazione del bordo stradale ha inoltre l'effetto indiretto di impedire la sosta illegale sull'attraversamento e nelle sue immediate vicinanze.

Tale misura, economica e di semplice attuazione, andrebbe realizzata in maniera diffusa in corrispondenza di tutti gli attraversamenti pedonali e ciclabili per aumentare la sicurezza generale dell'infrastruttura viaria.

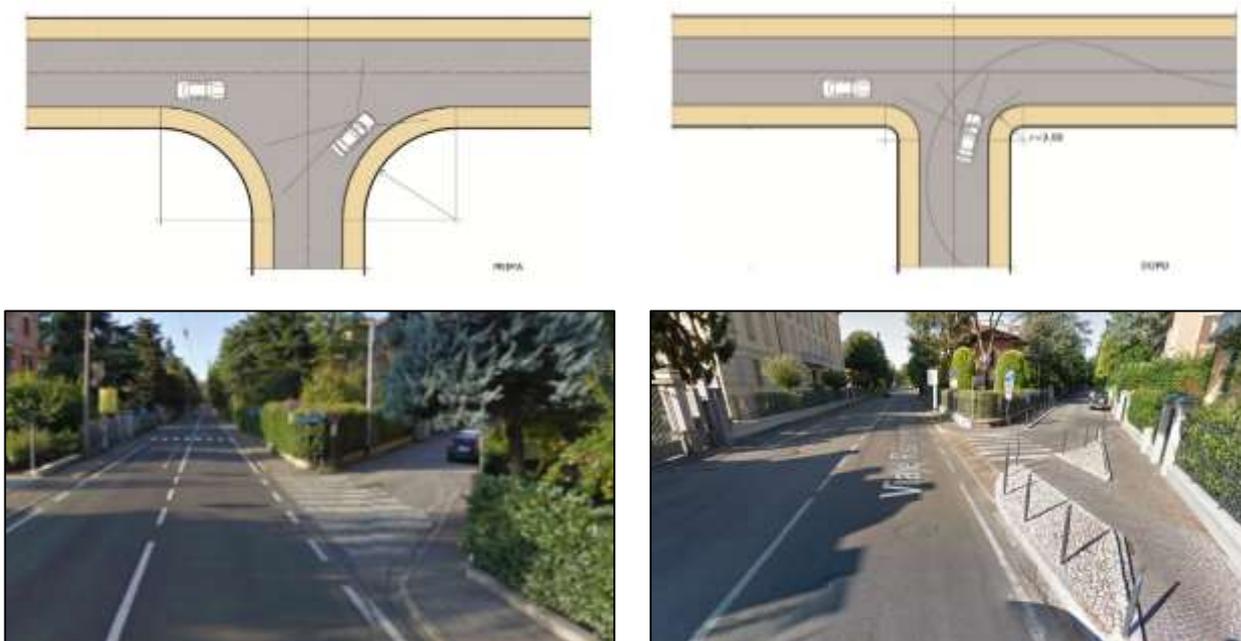


4.4.15.8 RAGGI DI CURVATURA

Uno dei motivi più frequenti di mortalità di pedoni e ciclisti è rappresentato dal conflitto esistente con i veicoli in svolta a destra, sia per il frequente 'taglio della strada' dei ciclisti da parte degli automobilisti, sia per il restringimento degli spazi laterali causati dai rimorchi dei veicoli pesanti in svolta.

Il restringimento dei raggi di curvatura consente di rallentare i veicoli in svolta aumentando di conseguenza la sicurezza intrinseca dell'incrocio stradale. Anche questa misura andrebbe realizzata in maniera diffusa in

corrispondenza di tutti gli incroci per aumentare la sicurezza generale dell'infrastruttura viaria e in particolare degli attraversamenti pedonali e ciclabili.



Reggio Emilia. Esempio di restringimento dei raggi di curvatura per ridurre le velocità di manovra

4.5 APPENDICE A: SCHEDE DI GUIDA ALLA PROGETTAZIONE DI CORSIE E PISTE CICLABILI SECONDO LE PRINCIPALI TIPOLOGIE REALIZZATIVE

Di seguito si riportano le schede di guida alla progettazione di corsie e piste ciclabili secondo le principali tipologie realizzative, con riferimento ai dimensionamenti, alla segnaletica e ai costi parametrici.

Rispetto alla questione del dimensionamento dei percorsi ciclabili, è importante qui evidenziare come il DM 557/99 preveda larghezze fisse (1,50m per i percorsi monodirezionali e 2,50m per quelli bidirezionali) indipendentemente dalla tipologia di strada percorsa, dal tipo di separazione e dal numero di ciclisti attesi, per cui nella pratica risultano spesso insufficienti per assicurare un'adeguata percorribilità dell'infrastruttura, in particolare al crescere dell'utenza ciclabile.

Per tale motivo nelle schede di progetto si riportano dimensioni maggiori in relazione al tipo di separazione e alla classificazione dei percorsi ciclabili (rete portante o rete secondaria).

Si sottolinea come le schede abbiano il significato di visualizzazione delle diverse tipologie di assetto degli interventi di protezione/preferenziazione della circolazione ciclabile, di esplicitazione degli ingombri trasversali e di stima parametrica dei relativi costi; esse non rappresentano invece schede dettagliate di progetto, con caratteristiche e dimensionamento dei singoli elementi e in particolare della segnaletica che, come noto, richiede una specifica e puntuale progettazione.

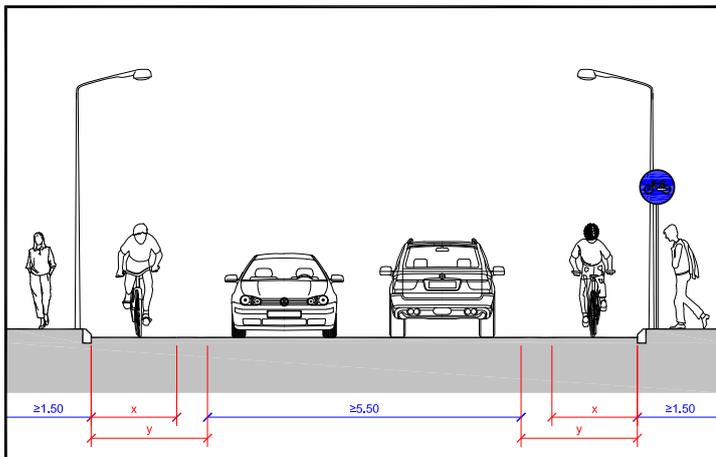
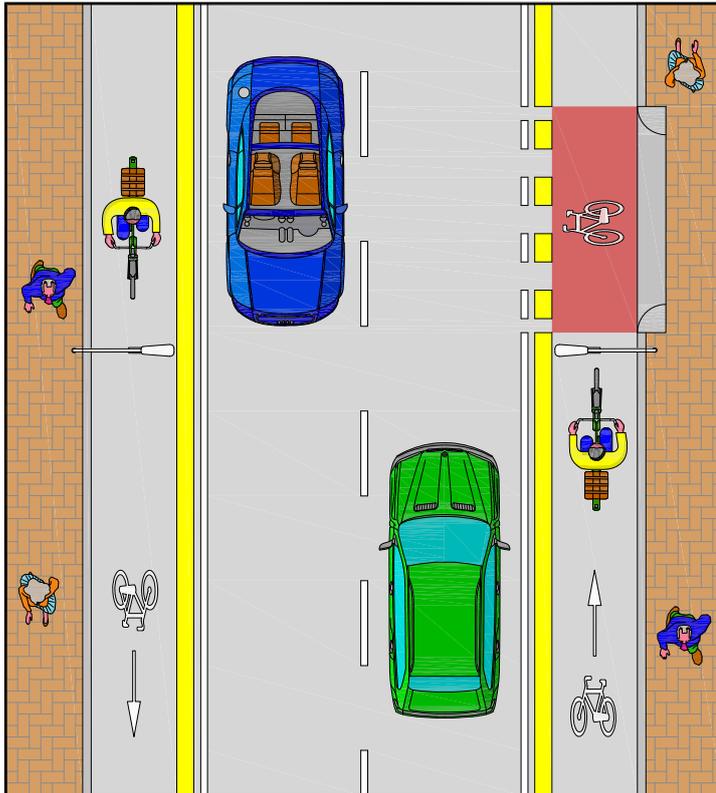
La stima dei costi parametrici di realizzazione delle opere è stata effettuata sulla base del prezzario ufficiale della Regione Friuli-Venezia-Giulia, aggiornato al 2017.

Per il calcolo del costo parametrico al m e al Km, sono state considerate le seguenti voci di computo:

- scavo di sbancamento con mezzi meccanici;
- demolizione di pavimentazione bituminosa eseguita con mezzi meccanici, fino ad un massimo di 10cm di spessore;
- scarificazione di massicciata stradale con fresatura a freddo eseguita con mezzi meccanici;
- massetto in calcestruzzo spessore 10cm per fondazione marciapiede;
- pavimentazione in asfalto colato dello spessore di 20mm per marciapiede;
- fornitura e posa in opera di cordoni in conglomerato cementizio;
- fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso;
- fornitura, stesa e modellazione di terra da coltivo;
- fornitura di prato mediante fresatura o vangatura, compresa la fornitura di seme;
- fornitura e posa di alberatura;
- messa in quota di chiusini;
- pavimentazione in bitume colorato per piste ciclabili;
- costruzione di piano pedonale/ciclabile in calcestruzzo;
- costruzione di piano pedonale/ciclabile in calcestruzzo drenante;
- verniciatura per striscia di mezzera;
- verniciatura di passaggi pedonali, linee di arresto, simboli e altri segni sulla carreggiata;
- verniciatura per simbolo di pista ciclabile;
- segnaletica verticale;
- abbattimento barriere architettoniche.

CORSIA CICLABILE MONODIREZIONALE

TIPO DI SEPARAZIONE: SEGNALETICA ORIZZONTALE - Rif. DM 557/99



Pista ciclabile monodirezionale ricavata direttamente sulla carreggiata e separata dal traffico veicolare da segnaletica orizzontale.

Grado di permeabilità **elevato**.

E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere** o **interzonali**.



Dimensionamento del percorso ciclabile			
categoria	larghezza corsia (x)	larghezza totale (y)	note
A Rete principale	170	224	54 cm è il valore riferito alla segnaletica da codice (30cm+12cm+12cm). Nella pratica corrente ridurre a 12 cm la larghezza della striscia gialla
B Rete secondaria	140	194	

Segnaletica verticale	
fig. 90 art. 122	fig. 91 art. 122

Costo del percorso ciclabile	
costo al metro	costo al kilometro
50,00 €	50.000,00 €

Riferimenti normativi

Pavimentazione

Segnaletica

Note

DM 557/99 Articolo 4 Comma 1b

Preferibilmente in asfalto di colore nero

Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico veicolare

Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco (dimensioni indicative freccia 20x50cm, stelo 6x50cm)

Al fine di ridurre costi, ingombri e impatto visivo, la striscia gialla può essere realizzata con spessore ridotto a 12 cm

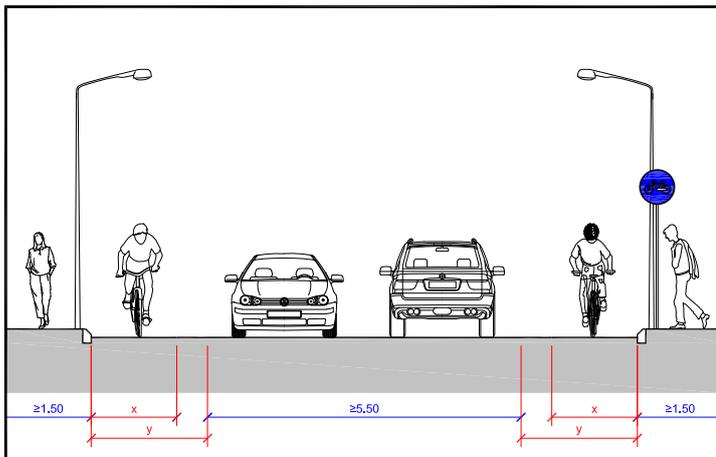
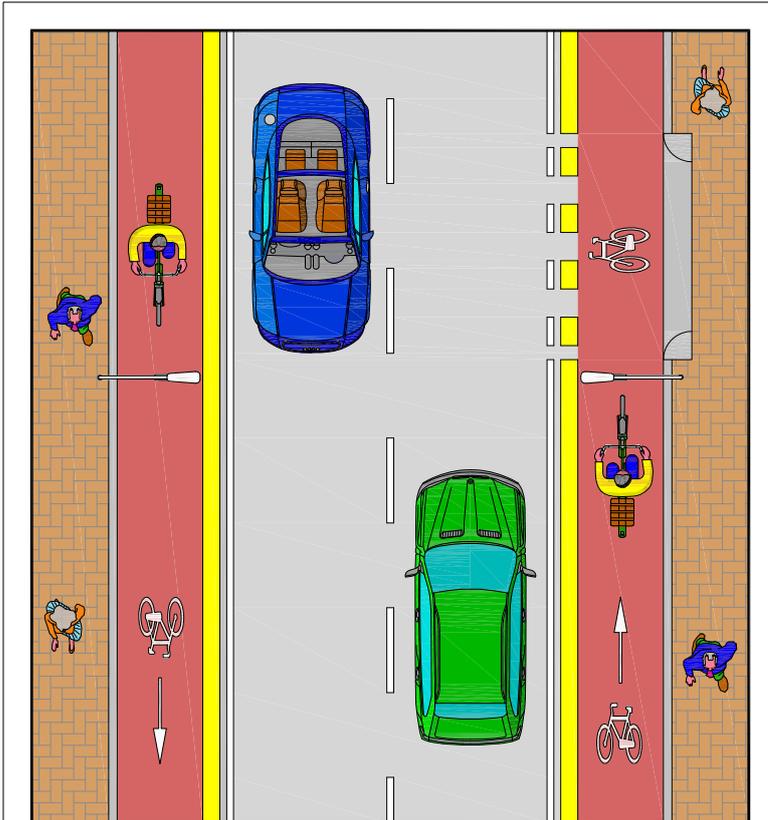
E' possibile ridurre la larghezza della corsia a 1,00m in ragione della necessità di garantire comunque la continuità della rete, ai sensi del DM 557/99 (in questo caso si consiglia l'utilizzo di cordature laterali inclinate)

Schede di guida alla progettazione secondo le principali tipologie realizzative

SCHEDA 1

CORSIA CICLABILE MONODIREZIONALE

TIPO DI SEPARAZIONE: SEGNALETICA ORIZZONTALE - Rif. DM 557/99 - CAP. 4.2.11



Dimensionamento del percorso ciclabile			
categoria	larghezza corsia (x)	larghezza totale (y)	note
A Rete principale	170	224	54 cm è il valore riferito alla segnaletica da codice (30cm+12cm+12cm). Nella pratica corrente ridurre a 12 cm la larghezza della striscia gialla
B Rete secondaria	140	194	

Pista ciclabile monodirezionale ricavata direttamente sulla carreggiata e separata dal traffico veicolare da segnaletica orizzontale e attraverso l'utilizzo di bitume colorato.

Grado di permeabilità **elevato**.
E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere** o **interzonali**.



S. Donato M.se (MI)



Groningen (Olanda)

Segnaletica verticale	
fig. 90 art. 122	fig. 91 art. 122
	

Costo del percorso ciclabile	
costo al metro	costo al kilometro
130,00 €	130.000,00 €

Riferimenti normativi
Pavimentazione
Segnaletica

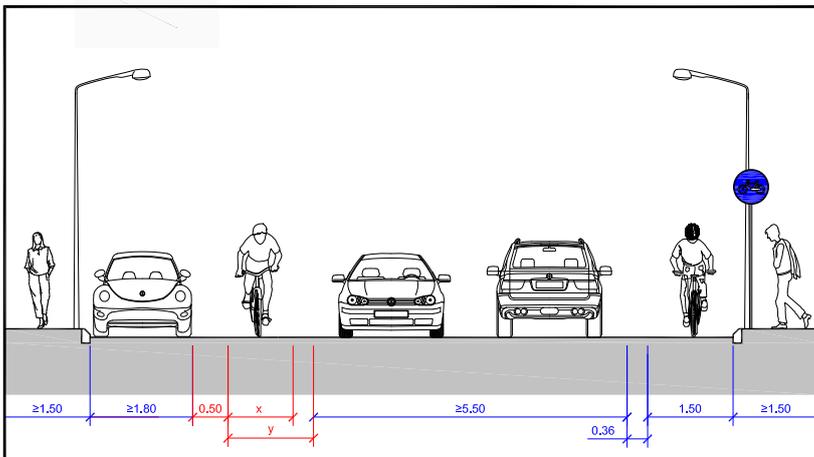
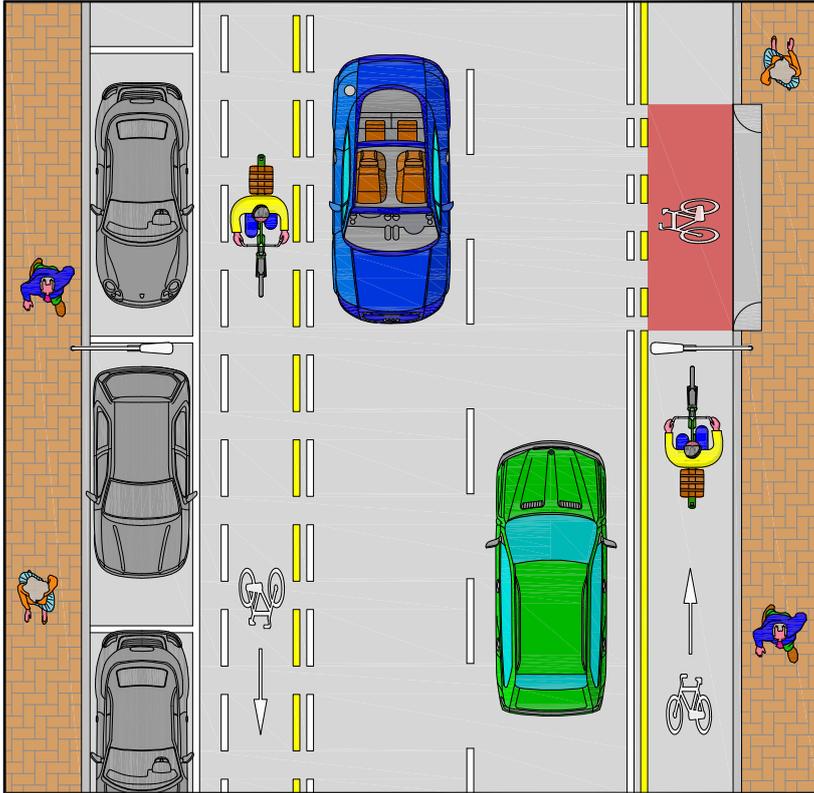
DM 557/99 Articolo 4 Comma 1b
Asfalto di colore rosso
Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco (dimensioni indicative freccia 20x50cm, stelo 6x50cm)
Al fine di ridurre costi, ingombri e impatto visivo, la striscia gialla può essere realizzata con spessore ridotto a 12 cm
Note
E' possibile ridurre la larghezza della corsia a 1,00m in ragione della necessità di garantire comunque la continuità della rete, ai sensi del DM 557/99 (in questo caso si consiglia l'utilizzo di cordature inclinate)

Schede di guida alla progettazione secondo le principali tipologie realizzative

SCHEDA 2

CORSIA CICLABILE MONODIREZIONALE CON SOSTA A DX

TIPO DI SEPARAZIONE: SEGNALETICA ORIZZONTALE - Rif. **CAP. 4.3.1**

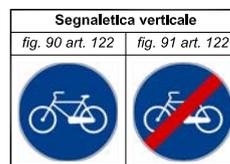


Pista ciclabile monodirezionale ricavata direttamente sulla carreggiata e separata dal traffico veicolare da segnaletica orizzontale.

Grado di permeabilità **elevato**.
E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere** o **interzonali**.



Dimensionamento del percorso ciclabile			
categoria	larghezza corsia (x)	larghezza totale (y)	note
A Rete principale	150	204	54 cm è il valore riferito alla segnaletica da codice (30cm+12cm+12cm). Nella pratica corrente ridurre a 12 cm la larghezza della striscia gialla
B Rete secondaria	120	174	



Costo del percorso ciclabile	
costo al metro	costo al kilometro
60,00 €	60.000,00 €

Riferimenti normativi

Soluzione realizzabile sulla base di un parere ministeriale rilasciato al comune di Roma (M_INF-SISTRA_DIV2 prot.0005537-16.06.2017)

Pavimentazione

Preferibilmente in asfalto di colore nero

Segnaletica

Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico veicolare

Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco (dimensioni indicative freccia 20x50cm, stelo 6x50cm)

Note

Il margine di sicurezza per l'apertura delle portiere, di larghezza pari a 0,50m, può essere realizzato con semplice striscia tratteggiata

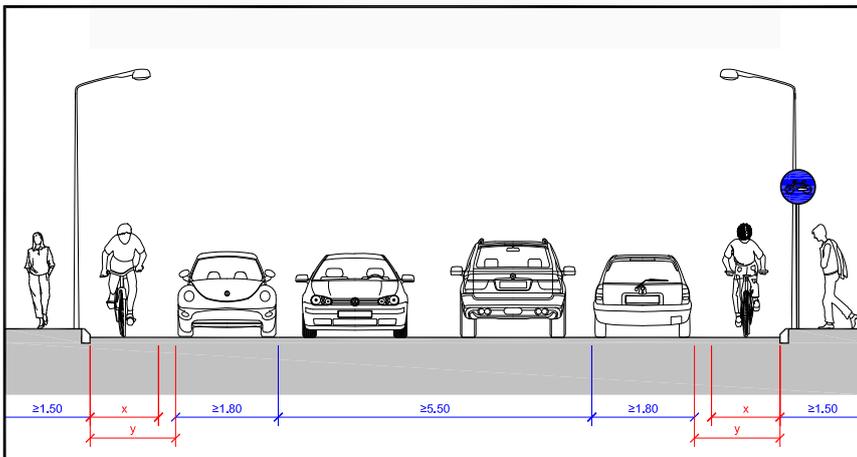
CORSIA CICLABILE MONODIREZIONALE

TIPO DI SEPARAZIONE: SOSTA - Rif. **CAP. 4.3.1**



Pista ciclabile monodirezionale ricavata direttamente sulla carreggiata e separata dal traffico veicolare attraverso l'inserimento di stalli di sosta.

Grado di permeabilità **medio**.
E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere** o **interzonali**.



Dimensionamento del percorso ciclabile			
categoria	larghezza corsia (x)	larghezza totale (y)	note
A Rete principale	180	230	ostacoli fissi discontinui come la segnaletica verticale o l'illuminazione devono essere posti a non meno di 30cm dai margini della pista
B Rete secondaria	140	190	

Segnaletica verticale	
fig. 90 art. 122	fig. 91 art. 122

Costo del percorso ciclabile	
costo al metro	costo al kilometro
60,00 €	60.000,00 €

Riferimenti normativi Pavimentazione

DM 557/99 Articolo 4 Comma 1a
Preferibilmente in asfalto di colore nero

Segnaletica

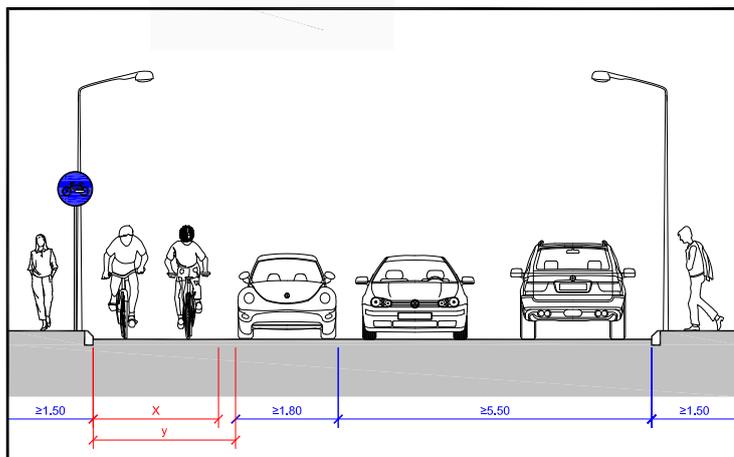
Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico veicolare
Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco (dimensioni indicative freccia 20x50cm, stelo 6x50cm)

Note

Il margine di sicurezza per l'apertura delle portiere, di larghezza pari a 0,50m, può essere realizzato con semplice striscia continua (come in figura), oppure con zebratura

CORSIA CICLABILE BIDIREZIONALE

TIPO DI SEPARAZIONE: SOSTA - Rif. CAP. 4.3.1



Pista ciclabile bidirezionale ricavata direttamente sulla carreggiata e separata dal traffico veicolare attraverso l'inserimento di stalli di sosta.

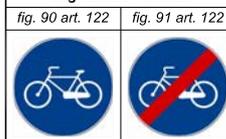
Grado di permeabilità **medio**.
E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere** o **interzonali**.



Dimensionamento del percorso ciclabile

categoria	larghezza corsia (x)	larghezza totale (y)	note
A Rete principale	285	335	ostacoli fissi discontinui come la segnaletica verticale o l'illuminazione devono essere posti a non meno di 30cm dai margini della pista
B Rete secondaria	235	285	

Segnaletica verticale



Costo del percorso ciclabile

costo al metro	costo al kilometro
50,00 €	50.000,00 €

Riferimenti normativi Pavimentazione

DM 557/99 Articolo 4 Comma 1a
Preferibilmente in asfalto di colore nero
Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico veicolare

Segnaletica

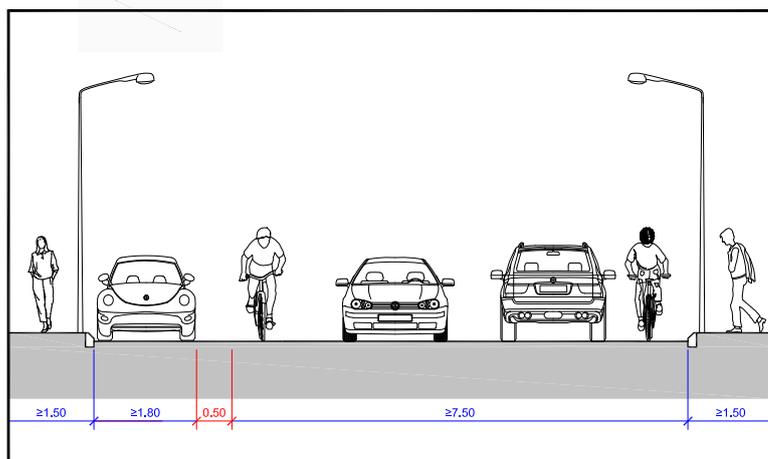
Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco (dimensioni indicative freccia 20x50cm, stelo 6x50cm)

Note

Il margine di sicurezza per l'apertura delle portiere, di larghezza pari a 0,50m, può essere realizzato con semplice striscia continua (come in figura), oppure con zebratura
Per la linea di mezzzeria, si suggerisce un tratto di 1 metro con intervalli di 2 metri, mentre è resa continua nei tratti in cui evitare il sorpasso. Lo spessore può essere ridotto a 10 cm.

PERCORSO PROMISCUO VEICOLARE CICLABILE

TIPO DI SEPARAZIONE: NESSUNA - Rif. **CAP. 4.3.1**



Da utilizzarsi per dare **continuità alla rete** e per evidenziare la presenza di biciclette in carreggiata.

Grado di permeabilità **elevato**.

E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere** o **interzonali**



Budapest



Marsiglia

Dimensionamento del percorso ciclabile

categoria	larghezza corsia (x)	larghezza totale (y)	note
A Rete principale			
B Rete secondaria			

Segnaletica verticale

NON INSERIBILE

Costo del percorso ciclabile

costo al metro	costo al kilometro
20,00 €	20.000,00 €

Riferimenti normativi

DM 557/99 Articolo 4 comma 1d

Anche se la segnaletica attualmente non è prevista dal CdS, non presenta alcun tipo di rischio per l'utente con i conseguenti profili di responsabilità da parte del progettista. (vedi par. 3.1)

Pavimentazione

Segnaletica

Note

Asfalto di colore nero

Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b)

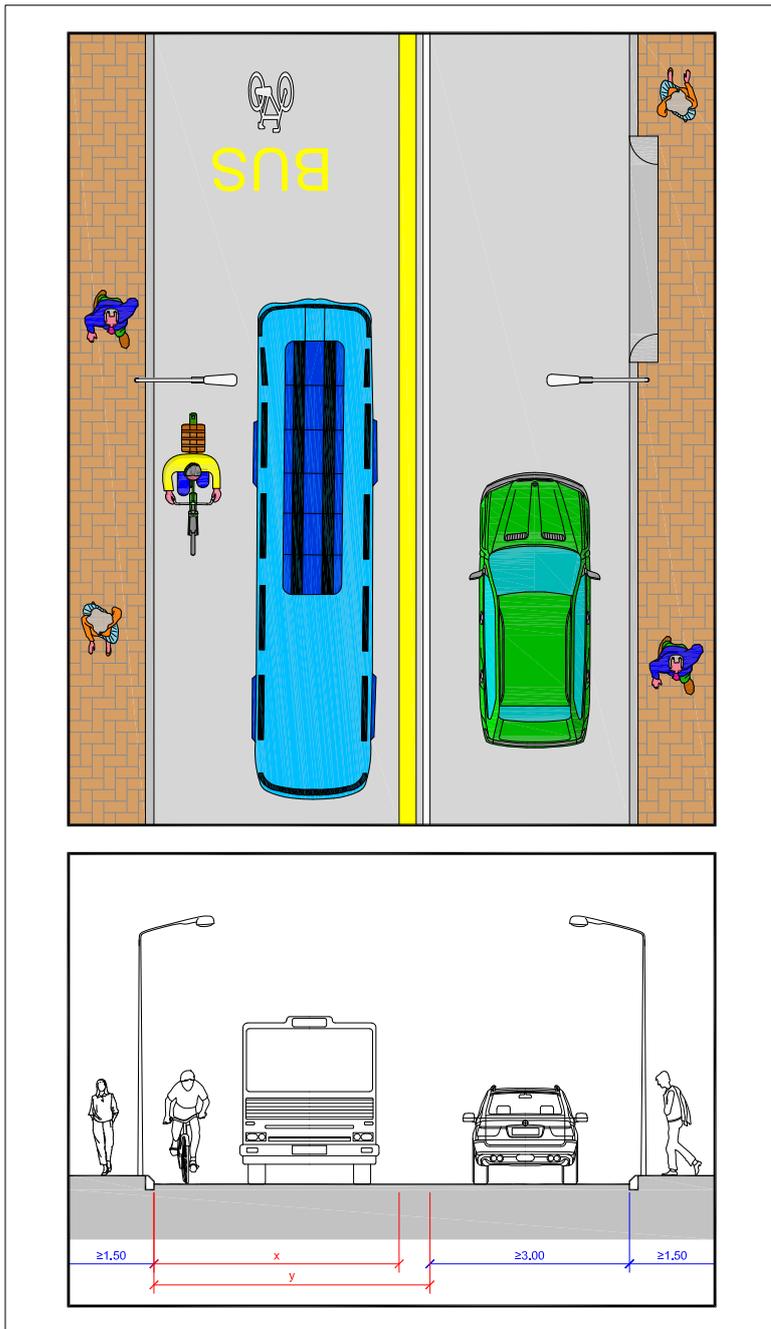
Identificazione con segnaletica di 'cortesia' della presenza di ciclisti.

Da utilizzarsi per dare continuità alla rete e per evidenziare la presenza di biciclette in carreggiata.

Intervallo consigliato per la ripetizione dei pittogrammi compreso tra i 10 e i 25 metri.

CORSIA RISERVATA BUS + BICICLETTE

TIPO DI SEPARAZIONE: SEGNALETICA ORIZZONTALE O CORDONATURA - Rif. **CAP. 4.4.6**

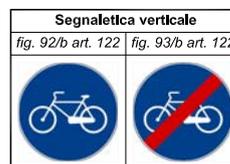


Percorso ciclabile monodirezionale ricavato direttamente sulla carreggiata e separato dal traffico privato da segnaletica orizzontale o cordonatura.

Grado di permeabilità **elevato**.
E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere** o **interzonali**.



Dimensionamento del percorso ciclabile			
categoria	larghezza corsia (x)	larghezza totale (y)	note
A Rete principale	430	484	la larghezza della corsia deve essere incrementata a 4,80m in presenza di elementi di separazione invalicabili
B Rete secondaria	400	454	



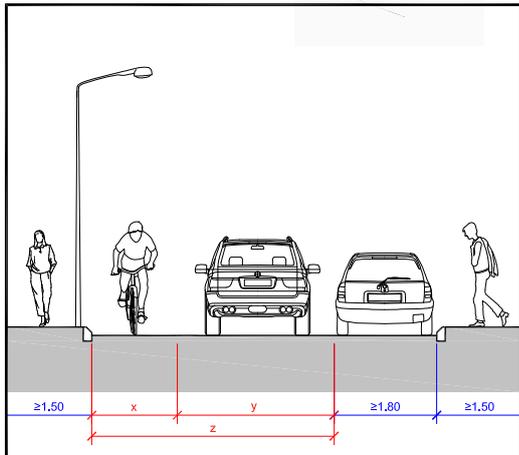
Costo del percorso ciclabile	
costo al metro	costo al kilometro
Variabile	

Riferimenti normativi
Pavimentazione
Segnaletica
Note

Art. 7, comma 1 lett. i) del CdS relativo alle "corsie riservate"
Asfalto di colore nero
Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e scritta BUS di colore giallo
Per ridurre i conflitti d'uso tra bus e ciclisti l'ampiezza utile della corsia dovrebbe essere almeno di 4,30 mt. al lordo delle strisce di delimitazione per corsie non protette (riducibili a 4.00 mt. con flussi modesti di bus), e di 4.80 mt per corsie protette con elementi invalicabili, al netto dell'ingombro di tali elementi

SENSO UNICO ECCETTO BICICLETTE

TIPO DI SEPARAZIONE: SEGNALETICA ORIZZONTALE O NESSUNA - Rif. **CAP. 4.2.7**



Pista ciclabile monodirezionale ricavata direttamente sulla carreggiata, non separata con segnaletica orizzontale o separata dal traffico veicolare da segnaletica orizzontale.

Grado di permeabilità **elevato**.

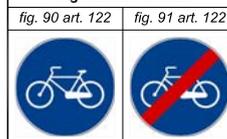
La realizzazione è possibile solo su **strade locali a 30 km/h** o **strade Fbis**.



Dimensionamento del percorso ciclabile

categoria	larghezza corsia ciclabile (x)	larghezza corsia veicolare (y)	larghezza totale (z)
A Rete principale	150	275	425
B Rete secondaria	100	275	375

Segnaletica verticale



Costo del percorso ciclabile

costo al metro	costo al kilometro
30,00 €	30.000,00 €

Riferimenti normativi
Pavimentazione

Soluzione realizzabile sulla base del parere ministeriale n°6234 del 21/12/2011 (vedi par. 4.2.7)
Preferibilmente in asfalto di colore nero

Segnaletica

Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico veicolare

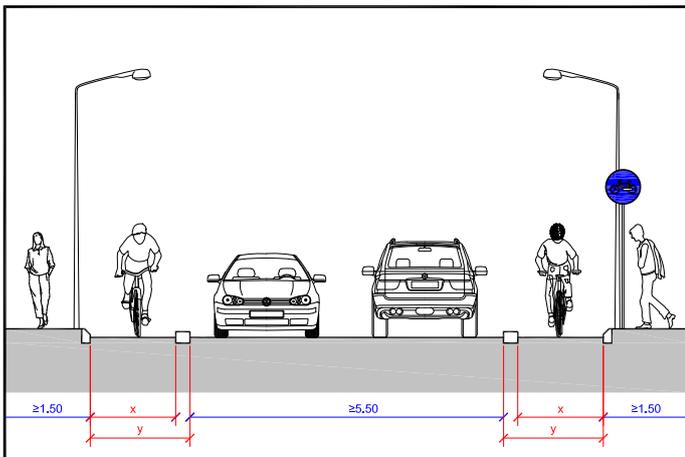
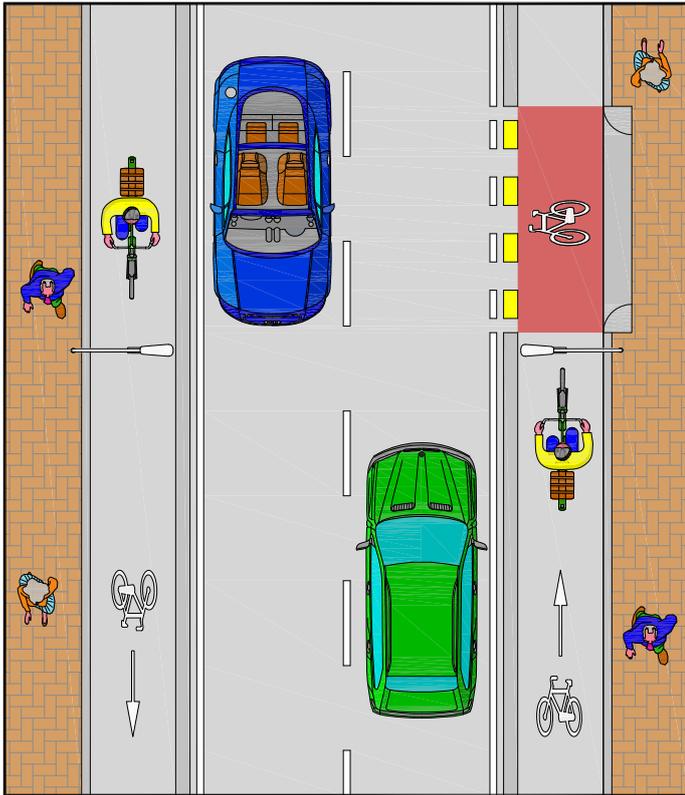
Note

Nessuna o pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco (dimensioni indicative freccia 20x50cm, stelo 6x50cm)

E' indispensabile che la strada sia classificata come strada locale a traffico moderato (30 Km/h) o strada Fbis.

PISTA CICLABILE MONODIREZIONALE

TIPO DI SEPARAZIONE: CORDONATURA - Rif. **DM 557/99**



Pista ciclabile monodirezionale ricavata direttamente sulla carreggiata e separata dal traffico veicolare da cordoli in granito o cls.

Grado di permeabilità **basso**.

E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere** o **interquartiere**.



Dimensionamento del percorso ciclabile			
categoria	larghezza corsia (x)	larghezza totale (y)	larghezza corsia se si utilizza un cordolo ribassato
A Rete principale	195	245	-20
B Rete secondaria	170	220	-20

Segnaletica verticale	
fig. 90 art. 122	fig. 91 art. 122

Costo del percorso ciclabile	
costo al metro	costo al kilometro
150,00 €	150.000,00 €

Riferimenti normativi Pavimentazione

DM 557/99 Articolo 4 Comma 1a
Preferibilmente in asfalto di colore nero
Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico veicolare

Segnaletica

Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco (dimensioni indicative freccia 20x50cm, stelo 6x50cm)

Note

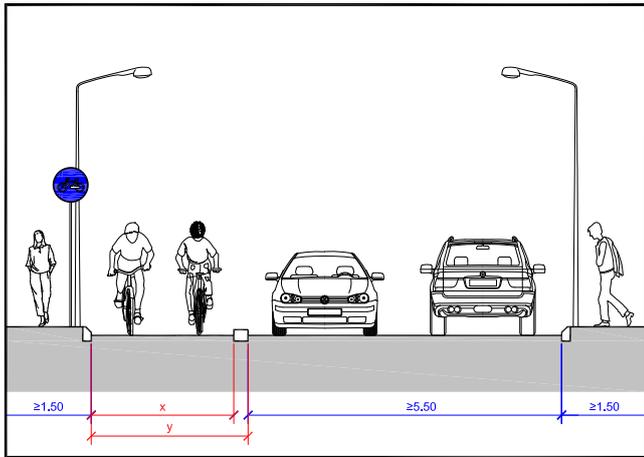
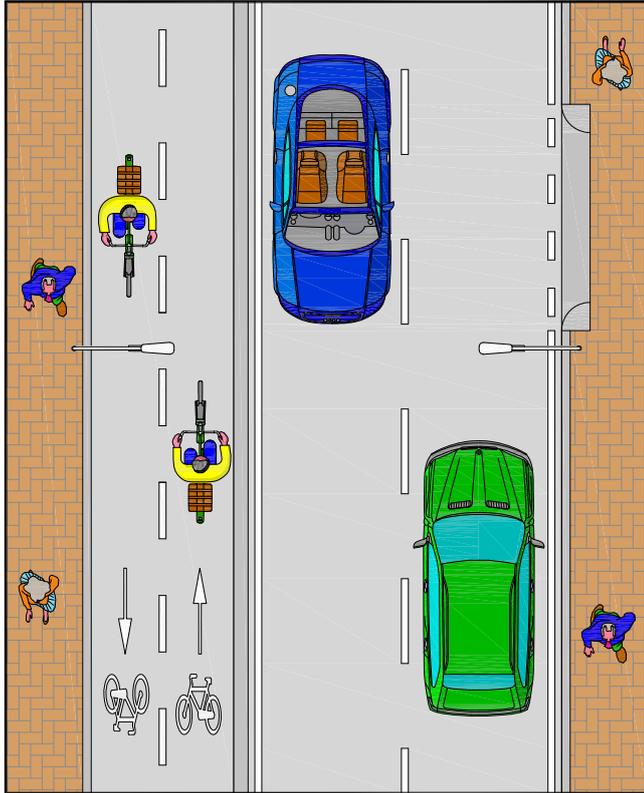
La larghezza dello spartitraffico fisicamente invalicabile che separa la pista ciclabile in sede propria dalla carreggiata destinata ai veicoli a motore, non deve essere inferiore a 0,50m (DM 557/99 art.7 c.4)
L'uso di cordoli ribassati sul lato interno alla pista consente di aumentare la larghezza efficace della pista (es. Barcellona).

Schede di guida alla progettazione secondo le principali tipologie realizzative

SCHEDA 9

PISTA CICLABILE BIDIREZIONALE

TIPO DI SEPARAZIONE: CORDONATURA - Rif. **DM 557/99**



Pista ciclabile bidirezionale ricavata direttamente sulla carreggiata e separata dal traffico veicolare da cordoli in granito o cls.

Grado di permeabilità **basso**.

E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere** o **interquartiere**.



Barcelona

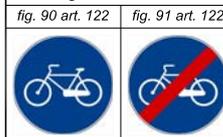


Cusano Mil.no (MI)

Dimensionamento del percorso ciclabile

categoria	larghezza corsia (x)	larghezza totale (y)	larghezza corsia se si utilizza un cordolo ribassato
A Rete principale	300	350	-20
B Rete secondaria	260	310	-20

Segnaletica verticale



Costo del percorso ciclabile

costo al metro	costo al kilometro
100,00 €	100.000,00 €

Riferimenti normativi Pavimentazione

DM 557/99 Articolo 4 Comma 1a
Preferibilmente in asfalto di colore nero

Segnaletica

Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico veicolare
Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco (dimensioni indicative freccia 20x50cm, stelo 6x50cm)

Note

La larghezza dello spartitraffico fisicamente invalicabile che separa la pista ciclabile in sede propria dalla carreggiata destinata ai veicoli a motore, non deve essere inferiore a 0,50m (DM 557/99 art.7 c.4)

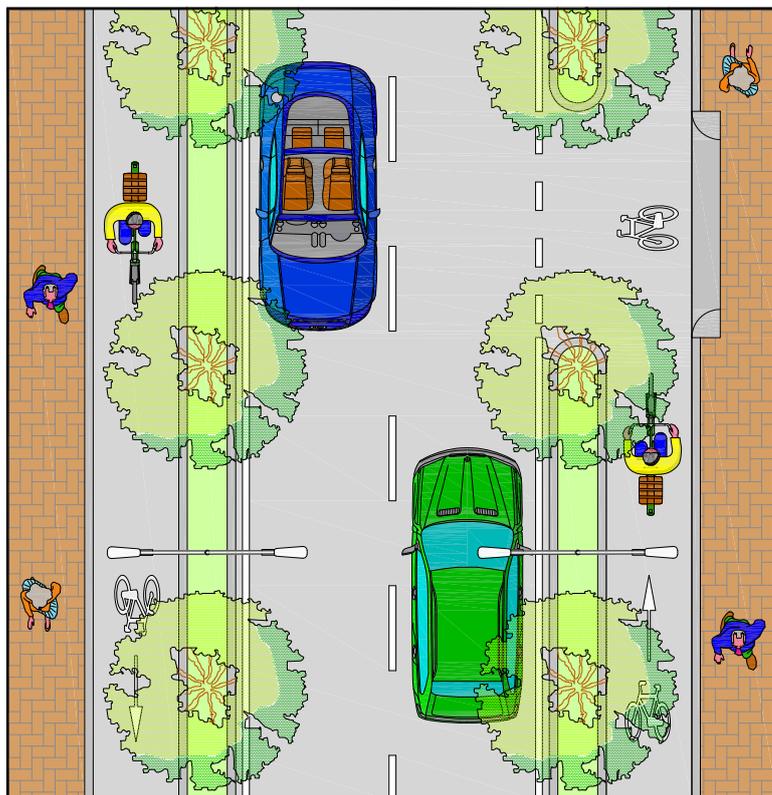
L'uso di cordoli ribassati sul lato interno alla pista consente di aumentare la larghezza efficace della pista.

Schede di guida alla progettazione secondo le principali tipologie realizzative

SCHEDA 10

PISTA CICLABILE MONODIREZIONALE

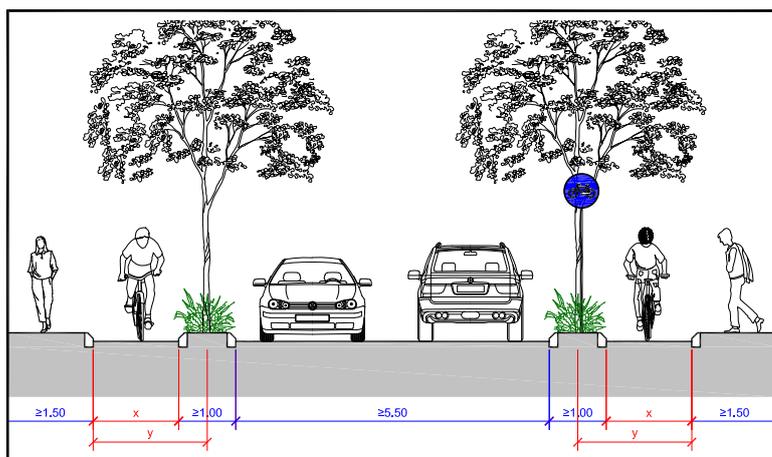
TIPO DI SEPARAZIONE: AIUOLA ALBERATA - Rif. DM 557/99



Pista ciclabile monodirezionale ricavata direttamente sulla carreggiata e separata dal traffico veicolare da aiuole.

Grado di permeabilità **basso**.

E' consigliata la realizzazione su strade di **scorrimento** o **interquartiere**.



Dimensionamento del percorso ciclabile			
categoria	larghezza corsia (x)	larghezza totale (y)	note
A Rete principale	200	250	la siepe non dovremmo mai superare i 50 cm di altezza per non costituire ostacolo e per non ridurre la visibilità
B Rete secondaria	170	220	

Segnaletica verticale	
fig. 90 art. 122	fig. 91 art. 122

Costo del percorso ciclabile	
costo al metro	costo al kilometro
300,00 €	300.000,00 €

Riferimenti normativi Pavimentazione

DM 557/99 Articolo 4 Comma 1a
Preferibilmente in asfalto di colore nero
Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico veicolare

Segnaletica

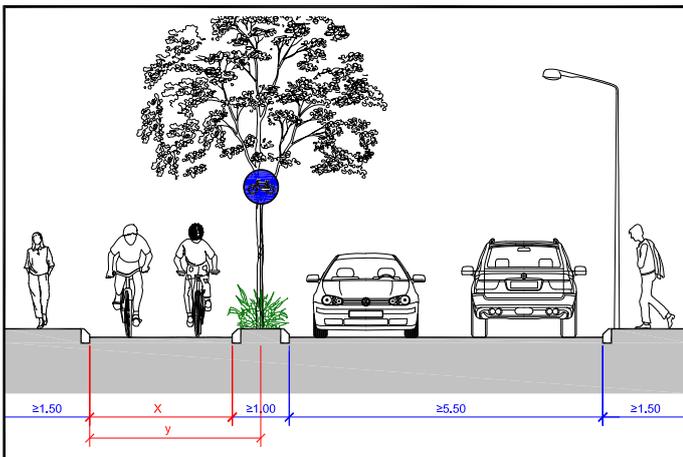
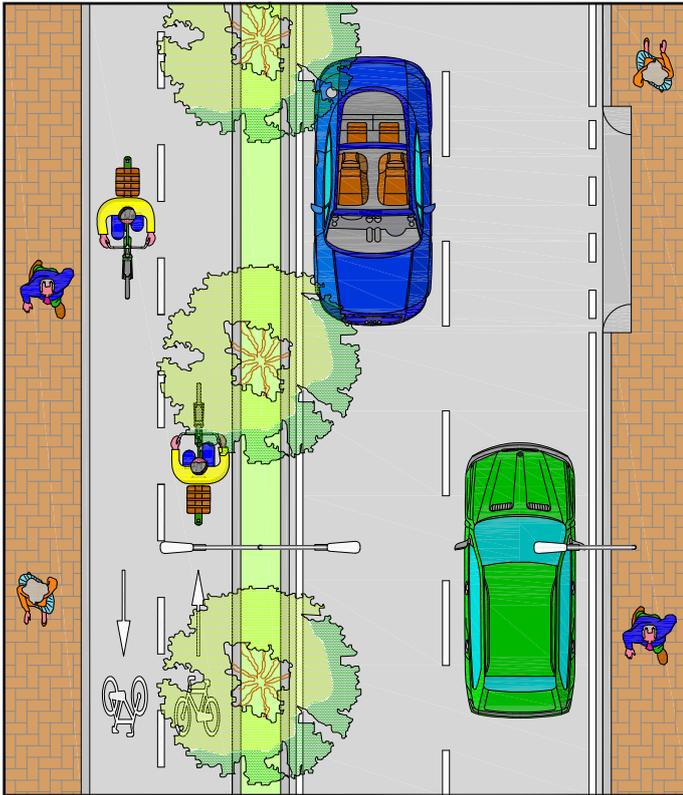
Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco (dimensioni indicative freccia 20x50cm, stelo 6x50cm)

Note

Si sconsiglia l'utilizzo di siepi che nella pratica costituiscono ostacolo e riducono la visibilità
Si consiglia l'utilizzo di alberature, utili anche per ombreggiare il percorso, e tappezzanti

PISTA CICLABILE BIDIREZIONALE

TIPO DI SEPARAZIONE: AIUOLA ALBERATA - Rif. **DM 557/99**



Pista ciclabile bidirezionale ricavata direttamente sulla carreggiata e separata dal traffico veicolare da aiuole.

Grado di permeabilità **basso**.

E' consigliata la realizzazione su strade di **scorrimento** o **interquartiere**.



Dimensionamento del percorso ciclabile			
categoria	larghezza corsia (x)	larghezza totale (y)	note
A Rete principale	300	350	la siepe non dovremmo mai superare i 50 cm di altezza per non costituire ostacolo e per non ridurre la visibilità
B Rete secondaria	250	300	

Segnaletica verticale	
fig. 90 art. 122	fig. 91 art. 122

Costo del percorso ciclabile	
costo al metro	costo al kilometro
200,00 €	200.000,00 €

Riferimenti normativi Pavimentazione

DM 557/99 Articolo 4 Comma 1a
Preferibilmente in asfalto di colore nero

Segnaletica

Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico veicolare
Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco (dimensioni indicative freccia 20x50cm, stelo 6x50cm)

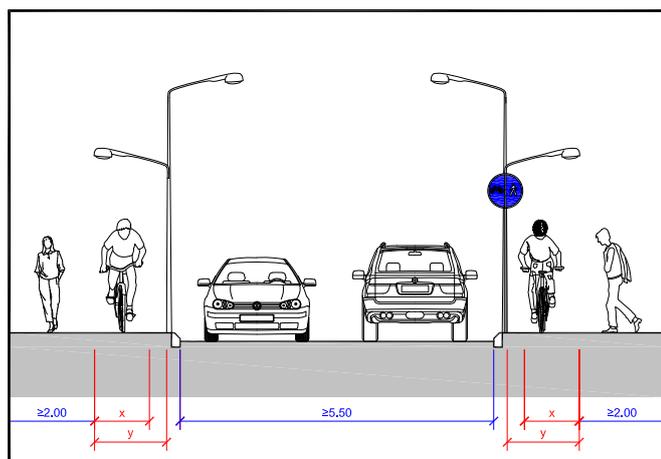
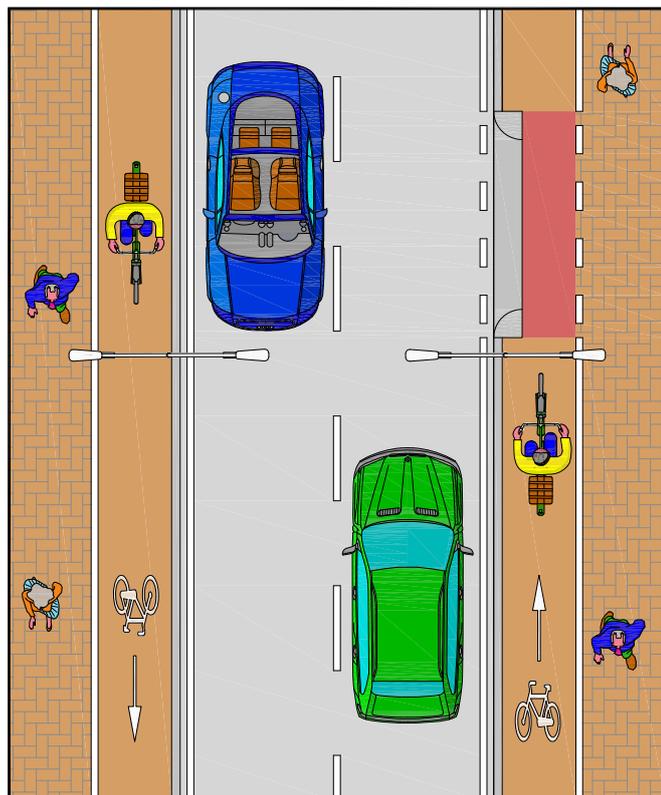
Note

Per la linea di mezzzeria, si suggerisce un tratto di 1 metro con intervalli di 2 metri, mentre è resa continua nei tratti in cui evitare il sorpasso. Lo spessore può essere ridotto a 10 cm.

Si sconsiglia l'utilizzo di siepi che nella pratica costituiscono ostacolo e riducono la visibilità
Si consiglia l'utilizzo di alberature, utili anche per ombreggiare il percorso, e tappezzanti

PISTA CICLABILE MONODIREZIONALE SU MARCIAPIEDE

TIPO DI SEPARAZIONE: SEGNALETICA ORIZZONTALE - Rif. **CAP. 4.2.5**



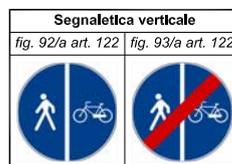
Pista ciclabile monodirezionale ricavata direttamente su marciapiede e separata dal percorso pedonale da segnaletica orizzontale.

Grado di permeabilità **nullo**.

E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere o interzonali**.



Dimensionamento del percorso ciclabile			
categoria	larghezza corsia (x)	larghezza totale (y)	note
A Rete principale	150	180	lo spazio pedonale deve essere almeno due volte quello ciclabile, partendo da una larghezza minima di 2 metri
B Rete secondaria	100	130	



Costo del percorso ciclabile	
costo al metro	costo al kilometro
180,00 €	180.000,00 €

Riferimenti normativi

Pavimentazione

Segnaletica

Note

DM 557/99 Articolo 4 Comma 1b

Preferibilmente in asfalto di colore nero

Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico pedonale

Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco

Linea bianca continua (12cm) per separare la corsia ciclabile dal percorso pedonale

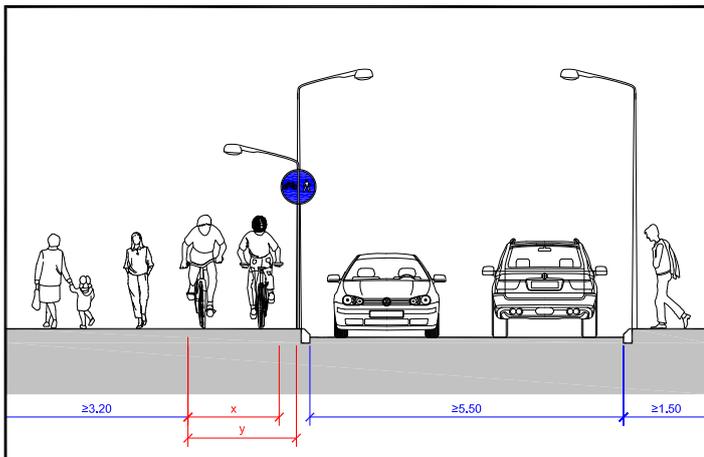
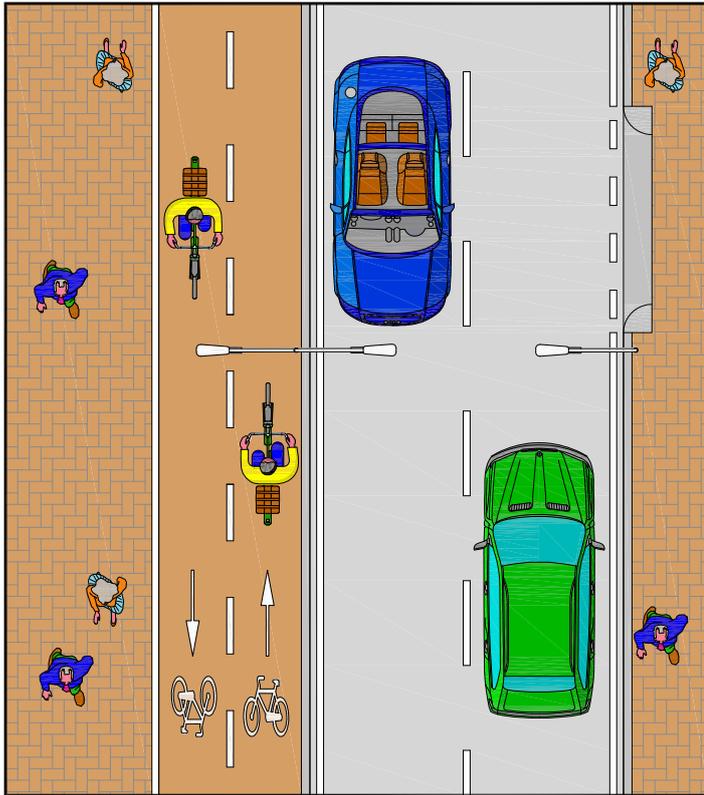
Realizzazione consentita solo se non reca pregiudizio alla circolazione dei pedoni (Art.6c.2c)

Lo spazio pedonale deve essere almeno due volte quello ciclabile, partendo da una larghezza minima di 2,00m

Deve essere realizzata sul lato adiacente alla carreggiata stradale (Art.6c.2c)

PISTA CICLABILE BIDIREZIONALE SU MARCIAPIEDE

TIPO DI SEPARAZIONE: SEGNALETICA ORIZZONTALE - Rif. **CAP. 4.2.5**



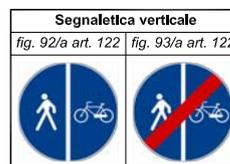
Pista ciclabile bidirezionale ricavata direttamente su marciapiede e separata dal percorso pedonale da segnaletica orizzontale.

Grado di permeabilità **nullo**.

E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere o interzonali**.



Dimensionamento del percorso ciclabile			
categoria	larghezza corsia (x)	larghezza totale (y)	note
A Rete principale	250	280	lo spazio pedonale deve essere almeno due volte quello ciclabile, partendo da una larghezza minima di 3,20 metri
B Rete secondaria	220	250	



Costo del percorso ciclabile	
costo al metro	costo al kilometro
130,00 €	130.000,00 €

Riferimenti normativi

Pavimentazione

Segnaletica

Note

DM 557/99 Articolo 4 Comma 1b

Preferibilmente in asfalto di colore nero

Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico pedonale

Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco

Linea bianca continua (12cm) per separare le corsie labili dal percorso pedonale

Realizzazione consentita solo se non reca pregiudizio alla circolazione dei pedoni (Art.6c.2c)

Lo spazio pedonale deve essere almeno due volte quello ciclabile, partendo da una larghezza minima di 3,20m

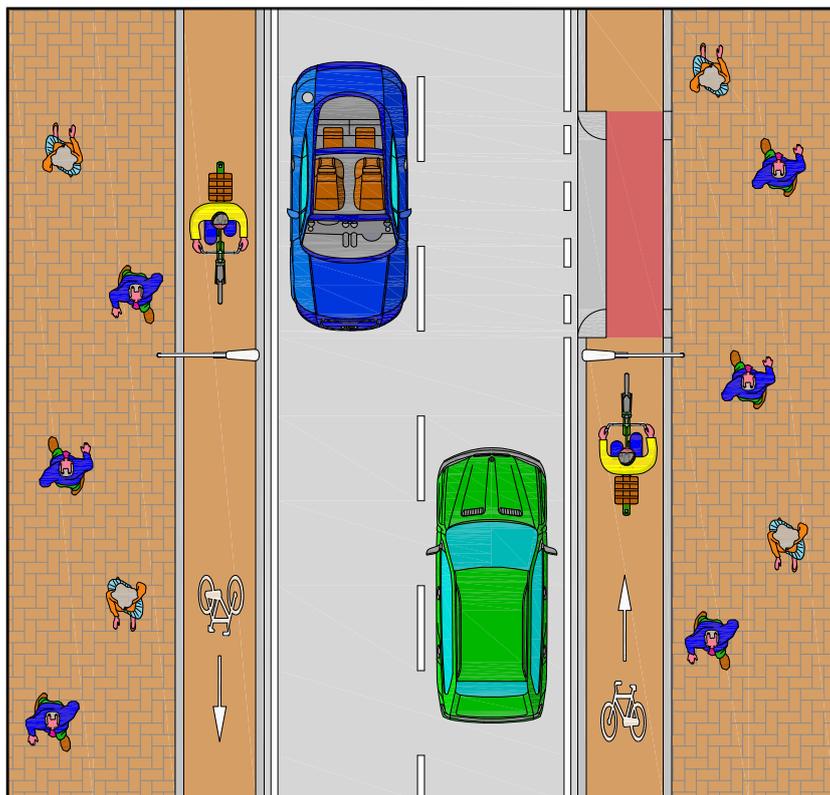
Deve essere realizzata sul lato adiacente alla carreggiata stradale (Art.6c.2c)

Schede di guida alla progettazione secondo le principali tipologie realizzative

SCHEDA 14

PISTA CICLABILE MONODIREZIONALE SU MARCIAPIEDE

TIPO DI SEPARAZIONE: MARCIAPIEDE A PIANI SFALSATI - Rif. **CAP. 4.2.5**



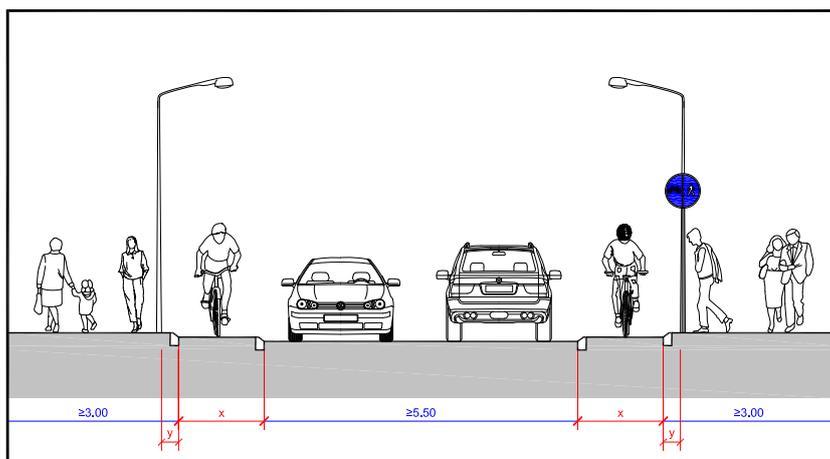
Pista ciclabile monodirezionale ricavata su marciapiede a piani sfalsati.

Grado di permeabilità **nullo**.

E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere o interzonali**.



Monaco

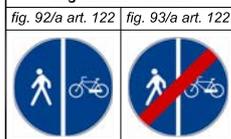


Milano (MI)

Dimensionamento del percorso ciclabile

categoria	larghezza corsia (x)	distanza di ostacoli fissi discontinui dal margine della corsia (y)	note
A Rete principale	200	40	lo spazio pedonale deve essere almeno due volte quello ciclabile, partendo da una larghezza minima di 3 metri
B Rete secondaria	150	40	

Segnaletica verticale



Costo del percorso ciclabile

costo al metro	costo al kilometro
400,00 €	400.000,00 €

Riferimenti normativi Pavimentazione

DM 557/99 Articolo 4 Comma 1a
Preferibilmente in asfalto di colore nero

Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico pedonale

Segnaletica Note

Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco
Realizzazione consentita solo se non reca pregiudizio alla circolazione dei pedoni (Art.6c.2c)

Il dislivello tra piano pedonale e ciclabile dovrebbe essere contenuto in 3/5 cm. e tra quello ciclabile e carrabile in 5/10 cm.

Lo spazio pedonale deve essere almeno due volte quello ciclabile, partendo da una larghezza minima di 3,00m

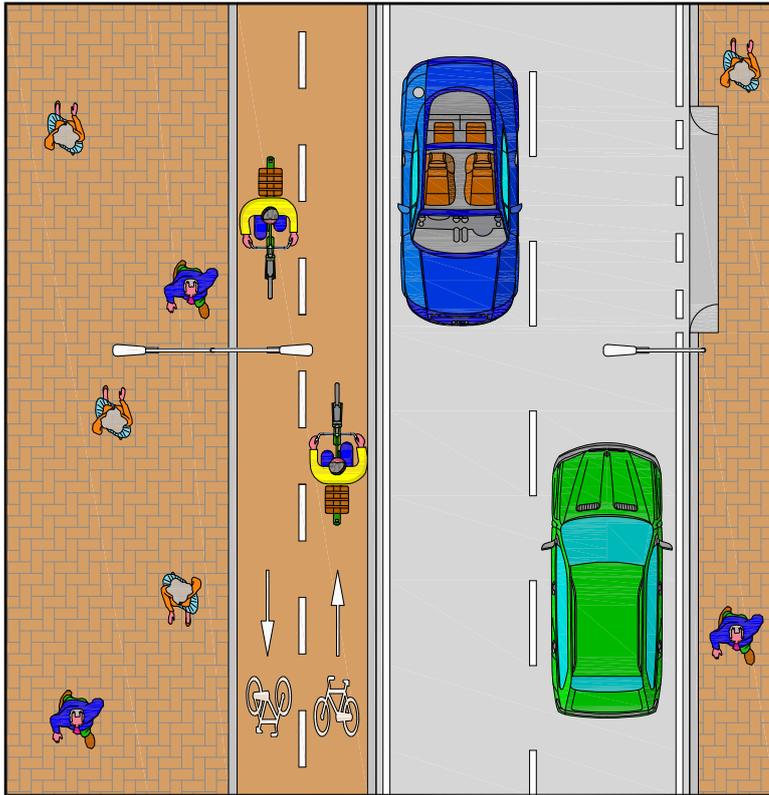
Deve essere realizzata sul lato adiacente alla carreggiata stradale (Art.6c.2c)

Schede di guida alla progettazione secondo le principali tipologie realizzative

SCHEDA 15

PISTA CICLABILE BIDIREZIONALE SU MARCIAPIEDE

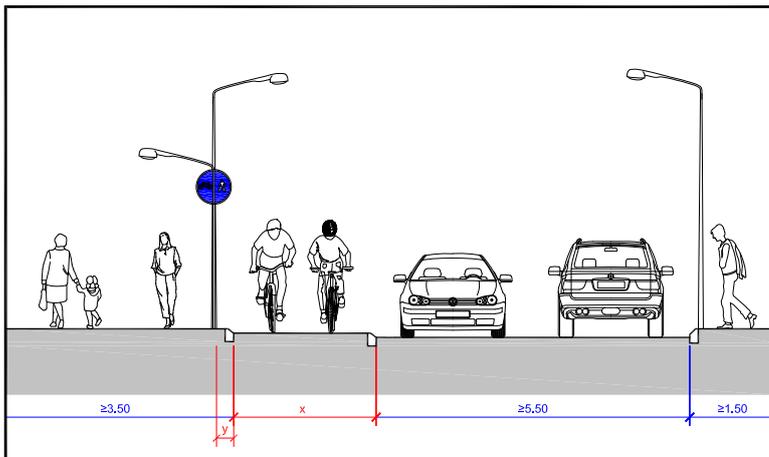
TIPO DI SEPARAZIONE: MARCIAPIEDE A PIANI SFALSATI - Rif. **CAP. 4.2.5**



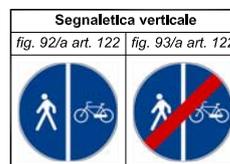
Pista ciclabile bidirezionale ricavata su marciapiede a piani sfalsati.

Grado di permeabilità **nullo**.

E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere** o **interzonali**.



Dimensionamento del percorso ciclabile			
categoria	larghezza corsia (x)	distanza di ostacoli fissi discontinui dal margine della corsia (y)	note
A Rete principale	275	40	lo spazio pedonale deve essere almeno due volte quello ciclabile, partendo da una larghezza minima di 3,50 metri
B Rete secondaria	225	40	



Costo del percorso ciclabile	
costo al metro	costo al kilometro
300,00 €	300.000,00 €

Riferimenti normativi

Pavimentazione

Segnaletica

Note

DM 557/99 Articolo 4 Comma 1a

Preferibilmente in asfalto di colore nero

Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico pedonale

Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco

Realizzazione consentita solo se non reca pregiudizio alla circolazione dei pedoni (Art.6c.2c)

Il dislivello tra piano pedonale e ciclabile dovrebbe essere contenuto in 3/5 cm. e tra quello ciclabile e carrabile in 5/10 cm.

Lo spazio pedonale deve essere almeno due volte quello ciclabile, partendo da una larghezza minima di 3,00m

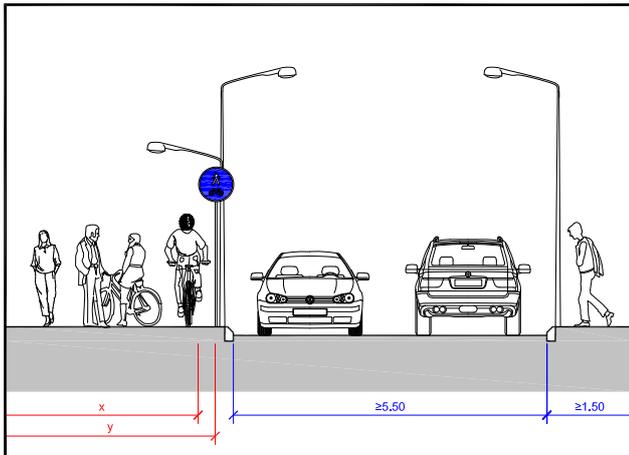
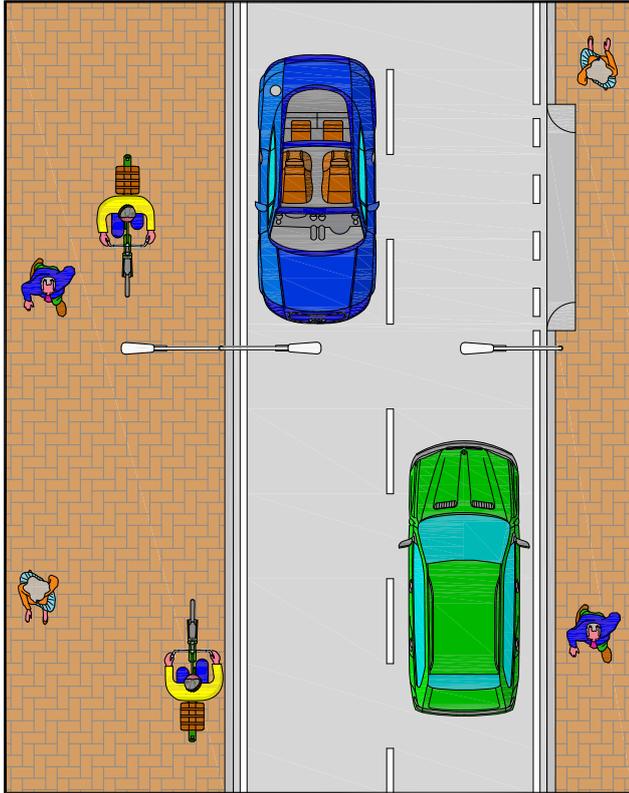
Deve essere realizzata sul lato adiacente alla carreggiata stradale (Art.6c.2c)

Schede di guida alla progettazione secondo le principali tipologie realizzative

SCHEDA 16

PERCORSO CICLOPEDONALE

TOTALMENTE PROMISCUO SU MARCIAPIEDE - Rif. **CAP. 3.1 - 4.2.5 - 4.2.8**



Percorso ciclopedonale bidirezionale ricavato direttamente su marciapiede, senza separazione dai pedoni.
 Grado di permeabilità **nullo**.
 E' consigliata la realizzazione su tratti suburbani a scarso traffico pedonale e ad elevato grado di conflittualità con il traffico meccanizzato, riservando la protezione ai ciclisti lenti.



Dimensionamento del percorso ciclabile			
categoria	larghezza corsia (x)	larghezza totale (y)	note
A Rete principale	TIPOLOGIA NON ADOTTABILE		la larghezza del marciapiede deve essere adeguatamente incrementata e il traffico pedonale deve essere ridotto
B Rete secondaria	350	390	

Segnaletica verticale	
fig. 92/b art. 122	fig. 93/b art. 122

Costo del percorso ciclabile	
costo al metro	costo al kilometro
40,00 €	40.000,00 €

Riferimenti normativi Pavimentazione Segnaletica Note

DM 557/99 Articolo 4 Comma 1c
 Preferibilmente in asfalto di colore nero
 Nessuna

I percorsi promiscui pedonali e ciclabili sono realizzati, di norma, all'interno di parchi o di zone a traffico prevalentemente pedonale, nel caso in cui l'ampiezza della carreggiata o la ridotta entità del traffico ciclistico non richiedano la realizzazione di specifiche piste ciclabili e gli stessi percorsi si rendano necessari per dare continuità alla rete di itinerari ciclabili programmati. In tali casi, si ritiene opportuno che la parte della strada che si intende utilizzare quale percorso promiscuo pedonale e ciclabile abbia:

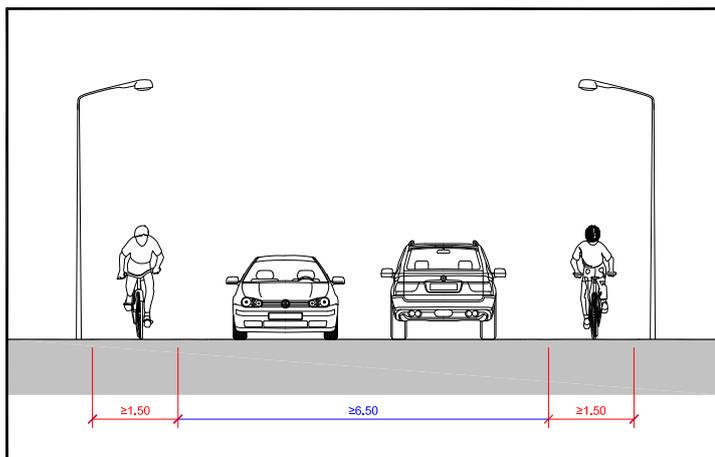
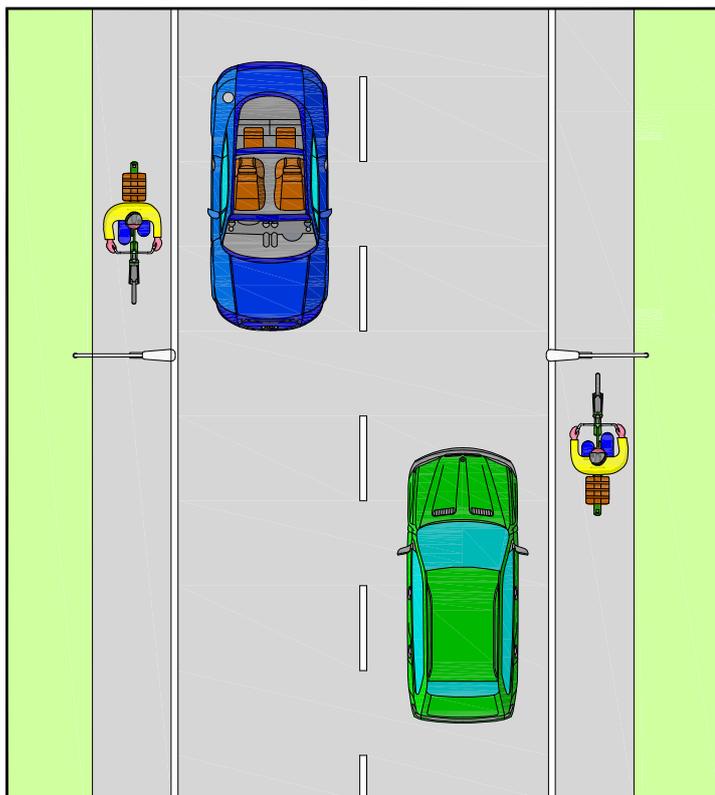
- larghezza adeguatamente incrementata rispetto ai minimi fissati per le piste ciclabili all'articolo 7;
- traffico pedonale ridotto ed assenza di attività attrattive di traffico pedonale quali itinerari commerciali, insediamenti ad alta densità abitativa, ecc.

Schede di guida alla progettazione secondo le principali tipologie realizzative

SCHEDA 17

USO CICLABILE DELLE BANCHINE

TIPO DI SEPARAZIONE: SEGNALETICA ORIZZONTALE - Rif. CAP. 4.2.6 - 4.3.3



Percorso ciclabile monodirezionale ricavato direttamente in banchina e separato dal traffico veicolare da segnaletica orizzontale.

Grado di permeabilità **elevato**.
E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere** o **interzonali** in ambito urbano, e su strade **C1, C2, F1 e F2** in ambito extraurbano.



Strada extraurbana tipo a norma CNR IV



Reggio Emilia - Strada urbana

Dimensionamento del percorso ciclabile

categoria	larghezza corsia (x)	note
A Rete principale	200	Può essere utile sia in ambito urbano, dove consentono di realizzare bande ciclabili ove non ricorrano le dimensioni minime per inserire corsie formalmente definite, sia e soprattutto in ambito extraurbano, dove rendono incomparabilmente più sicura la circolazione dei ciclisti in assenza di sistemi separati
B Rete secondaria	150	

Segnaletica verticale

**NON
INSERIBILE**

Costo del percorso ciclabile

costo al metro	costo al kilometro
40,00 €	40.000,00 €

Riferimenti normativi

La transitabilità delle banchine da parte dei ciclisti è resa possibile dall'orientamento giurisprudenziale - Cass., sez. III, 19/07/2002 n° 10577

Pavimentazione

Asfalto di colore nero o rosso

Segnaletica

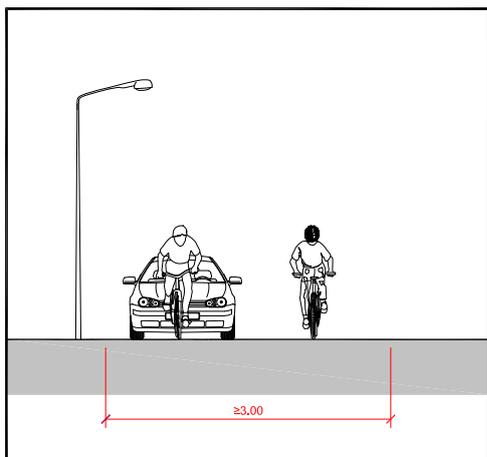
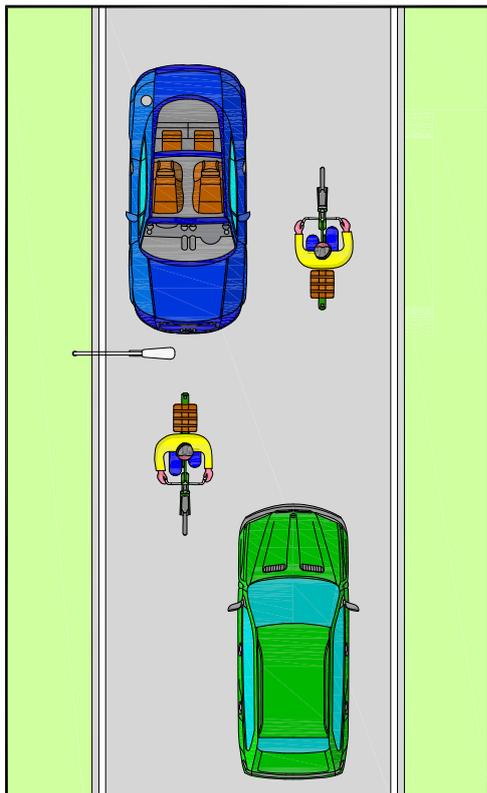
Striscia di margine continua 12cm (art. 141 r.a. del CdS)

Note

Può essere utile sia in ambito urbano, dove consentono di realizzare bande ciclabili ove non ricorrano le dimensioni minime per inserire corsie formalmente definite, sia e soprattutto in ambito extraurbano, dove rendono incomparabilmente più sicura la circolazione dei ciclisti in assenza di sistemi separati

STRADE Fbis - ITINERARIO CICLOPEDONALE

TIPO DI SEPARAZIONE: NESSUNA - Rif. **CAP. 4.2.10 - 4.3.2 - 4.3.3**



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



Cornaredo (MI)



Reggio Emilia

Dimensionamento del percorso ciclabile

categoria	note
A Rete principale	
B Rete secondaria	

Segnaletica verticale

Variabile

Costo del percorso ciclabile

Variabile

Riferimenti normativi

CdS art. 2 comma 3: Definizione e classificazione delle strade - Fbis

"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"

Pavimentazione Segnaletica

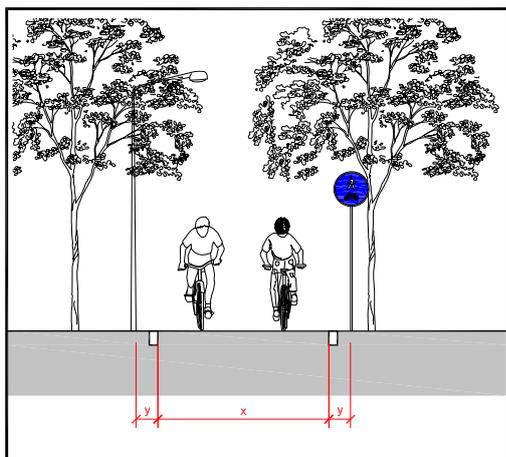
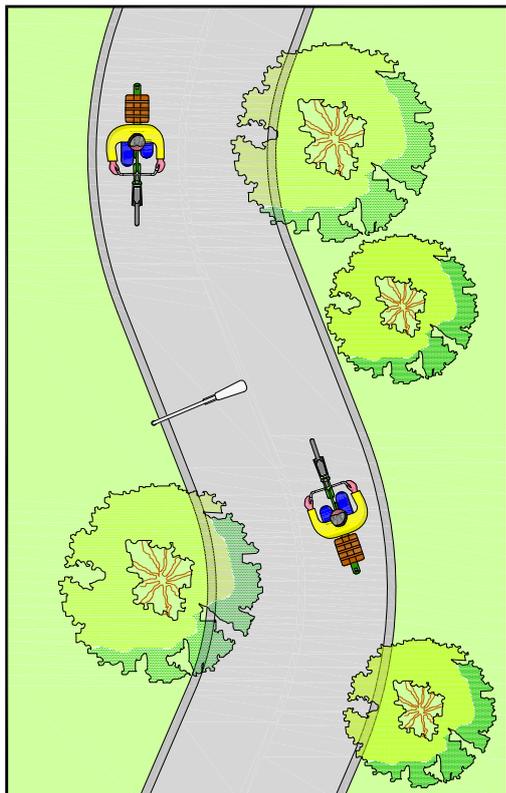
Preferibilmente in asfalto di colore nero

Variabile

Si rimanda a quanto contenuto nei paragrafi di riferimento

PISTA CICLOPEDONALE EXTRAURBANA

AUTONOMA IN BITUME - Rif. **CAP. 4.2.13**



Pista ciclopedonale autonoma, staccata dal corpo stradale e pavimentata in bitume

Grado di permeabilità **nullo**.

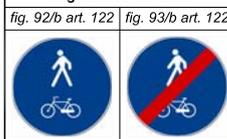
In ambito urbano è consigliata la realizzazione in **parchi e percorsi verdi (greenway)**.



Dimensionamento del percorso ciclabile

categoria	larghezza corsia (x)	distanza di ostacoli fissi discontinui dal margine della corsia (y)	note
A Rete principale	250 - 300	40	
B Rete secondaria	220	30	

Segnaletica verticale



Costo del percorso ciclabile

costo al metro	costo al kilometro
250,00 €	250.000,00 €

Riferimenti normativi
Pavimentazione
Segnaletica

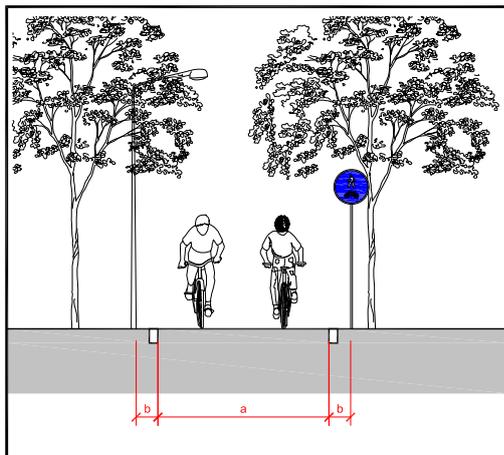
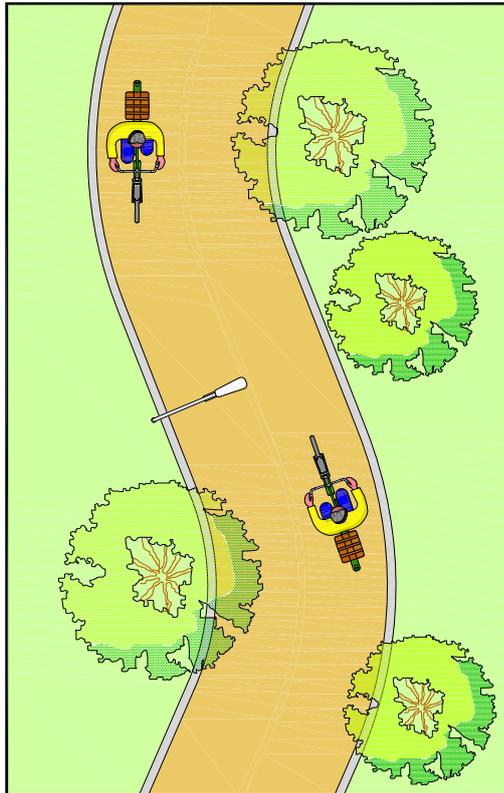
DM 557/99 Articolo 4 Comma 1a
Preferibilmente in asfalto di colore nero
Pittogramma della bici di colore bianco (fig. II 427/b) e freccia di direzione di colore bianco (dimensioni indicative freccia 20x50cm, stelo 6x50cm)

Note

Seppur realizzata in ambiti naturalistici, il bitume rimane il materiale migliore per regolarità delle superfici ciclabili e per i costi di manutenzione dell'opera
Deve essere percorribile da mezzi di servizio e manutenzione

PISTA CICLOPEDONALE EXTRAURBANA

AUTONOMA IN MACADAM ALL'ACQUA - Rif. CAP. 4.2.13



Pista ciclopedonale autonoma, staccata dal corpo stradale e pavimentata in macadam all'acqua.

Grado di permeabilità **nullo**.

In ambito urbano è consigliata la realizzazione in **parchi e percorsi verdi**.



Parma (PR)



Cesate (MI) "Parco delle Groane"

Dimensionamento del percorso cicloabile

categoria	larghezza corsia (x)	distanza di ostacoli fissi discontinui dal margine della corsia (y)	note
A Rete principale	250 - 300	40	
B Rete secondaria	220	30	

Segnaletica verticale

fig. 92/b art. 122 fig. 93/b art. 122



Costo del percorso cicloabile

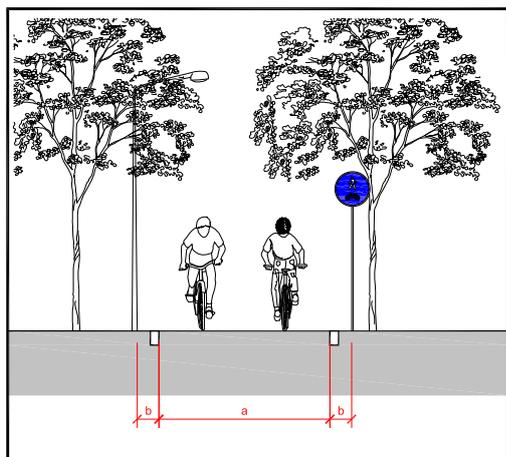
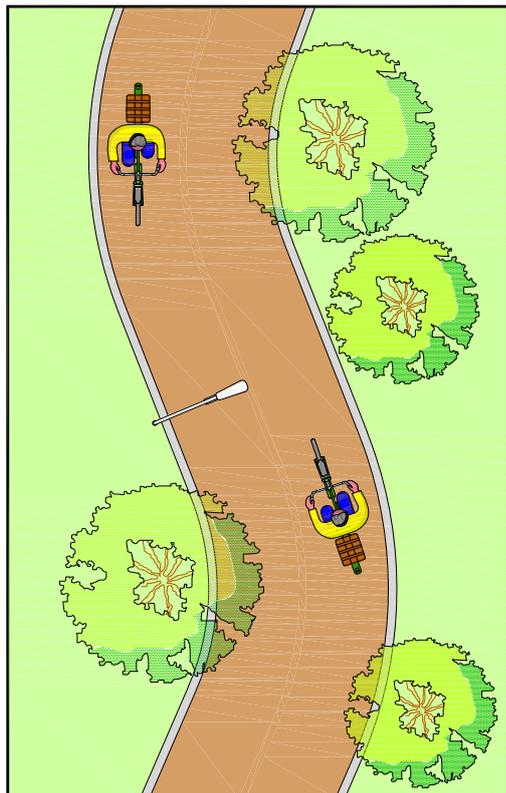
costo al metro	costo al kilometro
200,00 €	200.000,00 €

Riferimenti normativi
Pavimentazione
Segnaletica
Note

DM 557/99 Articolo 4 Comma 1a
Macadam all'acqua
Nessuna
Il macadam all'acqua richiede una buona manutenzione del fondo
Deve essere percorribile da mezzi di servizio e manutenzione

PISTA CICLOPEDONALE EXTRAURBANA

AUTONOMA IN CALCESTRUZZO DRENANTE - Rif. CAP. 4.2.13



Pista ciclopedonale autonoma, staccata dal corpo stradale e pavimentata in calcestruzzo drenante.

Grado di permeabilità **nullo**.

In ambito urbano è consigliata la realizzazione in **parchi e percorsi verdi**.



Corbetta (MI)



Lucca (LU)

Dimensionamento del percorso cicloabile

categoria	larghezza corsia (x)	distanza di ostacoli fissi discontinui dal margine della corsia (y)	note
A Rete principale	250 - 300	40	
B Rete secondaria	220	30	

Segnaletica verticale

fig. 92/b art. 122 fig. 93/b art. 122



Costo del percorso cicloabile

costo al metro	costo al chilometro
300,00 €	300.000,00 €

Riferimenti normativi
Pavimentazione
Segnaletica
Note

DM 557/99 Articolo 4 Comma 1a
Calcestruzzo drenante per il mantenimento della permeabilità dei terreni
Nessuna
Eventuale mantenimento dell'invarianza idraulica
Deve essere percorribile da mezzi di servizio e manutenzione

5 IL BICIPLAN DEI CENTRI URBANI MEDIO-PICCOLI E DELLE UTI

5.1 PREMESSA

Premesso che la circolazione ciclabile dovrebbe poter avvenire su tutti i tratti stradali potenzialmente interessati (ivi compresi quelli di mero interesse turistico e/o sportivo), l'identificazione delle relazioni di natura 'utilitaria', cioè per l'accesso ai servizi e ai luoghi di studio/lavoro, sulla quale si concentra l'attenzione del Biciplan dei centri urbani medio-piccoli e degli ambiti di interesse intercomunale (UTI), avviene sulla base della localizzazione dei luoghi di potenziale attrazione rispetto alle concentrazioni residenziali.

Da tale analisi emergeranno le necessità di relazioni interne e di scambio tra i diversi nuclei, e le conseguenti indicazioni circa il disegno della rete da realizzare/consolidare a servizio della mobilità ciclabile.

Obiettivi essenziali dei Biciplan sono infatti quelli di:

- rendere accessibili in sicurezza i servizi esistenti all'interno di ciascun nucleo (tipicamente distribuiti lungo l'asse della viabilità principale di attraversamento);
- individuare i percorsi che consentono di accedere ai nuclei vicini per poter fruire dei servizi che vi si trovano (e offrire l'accesso ai propri). Il disegno della rete, e la sua gerarchizzazione, deriverà dunque dalla mappa delle accessibilità ai servizi così disegnata.

Obiettivo delle linee guida è quello di definire le procedure e le tecniche che consentono di affrontare in modo efficace, economicamente sostenibile e normativamente corretto i due aspetti citati, tenendo anche conto della necessità di operare secondo modalità per quanto possibile omogenee e formalmente ben identificabili.²⁴

Il documento che descrive le Linee Guida è dunque così strutturato:

- in **capitolo 5.2**, vengono illustrate le analisi territoriali e trasportistiche che formano la base conoscitiva del progetto;
- in **capitolo 5.3**, vengono descritte le tecniche di intervento da utilizzare per il trattamento dei percorsi interni ai nuclei urbanizzati;
- in **capitolo 5.4**, l'attenzione è rivolta ai percorsi da realizzare in ambito extraurbano;
- nell'**Appendice A e B** vengono riportate delle schede tecniche per il dimensionamento e la corretta realizzazione di alcuni dei dispositivi proposti.

Per far meglio comprendere come attuare le diverse fasi di analisi e progettazione, verrà in questo caso utilizzato a mero titolo esemplificativo l'ambito della UTI denominata "Medio-Friuli", che comprende i comuni di Sedegliano, Mereto di Tomba, Basiliano, Lestizza, Mortegliano, Castions di Strada, Talmassons, Bertolo, Varmo, Camini al Tagliamento e Codroipo.

²⁴ Un esempio serve a chiarire: esistono molte differenti modalità di trattamento dei punti di ingresso ai nuclei urbanizzati; si suggerisce qui di adottare solo alcune tipologie di intervento che consentano di affrontare i possibili differenti contesti, e di realizzarle con modalità (materiali, segnaletica, elementi di arredo ecc.) che ne sottolineino anche formalmente la concezione omogenea.

Per le analisi e le parti infrastrutturali e di programmazione da attuare nell'ambito del Biciplan dei centri urbani medio-piccoli e degli ambiti di interesse intercomunale (UTI), sono stati considerati i seguenti riferimenti:

- la Legge Regionale n° 8/2018 art. 8 comma 3 *“il Piano della mobilità ciclistica dell’Unione territoriale intercomunale - Biciplan UTI”* che contiene in particolare (vedi cap. 1.2):
 - a) una parte di analisi che individua:
 - *l’analisi della domanda potenziale;*
 - *l’analisi dell’incidentalità legata alla mobilità ciclistica per l’individuazione delle possibili soluzioni per la loro riduzione ed eliminazione;*
 - b) una parte infrastrutturale che individua:
 - *il grafo della Rete ciclabile dell’Unione territoriale intercomunale (RECIU) di cui all’articolo 5 e le sue caratteristiche, i centri attrattori dell’area sottesa, con particolare riferimento a scuole, uffici pubblici, ospedali, aziende e gli altri centri attrattori di spostamenti pendolari sistematici;*
 - *i poli intermodali e i punti d’interscambio tra trasporto pubblico locale e bicicletta;*
 - *le aree per la sosta attrezzata delle biciclette;*
 - *i punti di monitoraggio dei flussi ciclistici;*
 - *gli itinerari principali di collegamento con i poli attrattori e la definizione delle priorità d’intervento;*
 - c) una parte programmatica che individua il programma degli interventi prioritari per il completamento della rete ciclabile, specificando:
 - *i costi degli interventi e le fonti di finanziamento, pubbliche, private o miste, che si intendono attivare per la loro realizzazione;*
 - *i soggetti pubblici e privati coinvolti nella realizzazione del progetto;*
 - *i tempi previsti per la realizzazione;*
 - *gli interventi di manutenzione da garantire.*
- lo *“Studio di fattibilità inerente la messa in sicurezza delle traverse urbane presenti sulle strade regionali in gestione alla FVG Strade S.p.A”* pubblicato nel settembre 2018 dalla Regione Autonoma Friuli-Venezia-Giulia.

5.2 LE ANALISI

In considerazione delle ridotte dimensioni dei nuclei urbanizzati, e della conseguente probabile incompletezza dei servizi di natura essenziale (la farmacia o il presidio sanitario, l'ufficio postale o lo sportello bancario, la chiesa o il centro sportivo, la scuola di primo o di secondo grado, la fermata dei servizi bus di linea o la stazione ferroviaria ecc.), i luoghi di potenziale interesse vanno identificati con le analisi microurbanistiche proprie dei piani di quartiere o di isolato.

Da questa analisi dovrà in particolare derivare l'esigenza di connessioni tra centri adiacenti²⁵ per fruire di servizi essenziali non presenti all'interno di un singolo centro, esigenza sulla cui base orientare il disegno della rete, le modalità²⁶ e le priorità di realizzazione.

Le relazioni così stabilite andranno sovrapposte alle indicazioni derivanti dalla pianificazione di settore sovraordinata (itinerari ciclabili di interesse nazionale o regionale) al fine di evidenziare le opportunità di integrazione.

Un secondo aspetto oggetto di analisi è il sistema delle infrastrutture esistenti potenzialmente utilizzabili per la circolazione ciclistica, e cioè la rete della viabilità pubblica, il sistema delle strade vicinali e/o poderali, i percorsi arginali, i percorsi naturalistici.

La viabilità pubblica in particolare andrà rilevata secondo la categoria funzionale, le caratteristiche geometriche (ampiezza delle corsie, stato della pavimentazione, consistenza e stato delle banchine) e i livelli e la tipologia del traffico presente (scarso, medio, elevato, presenza o meno di veicoli pesanti).

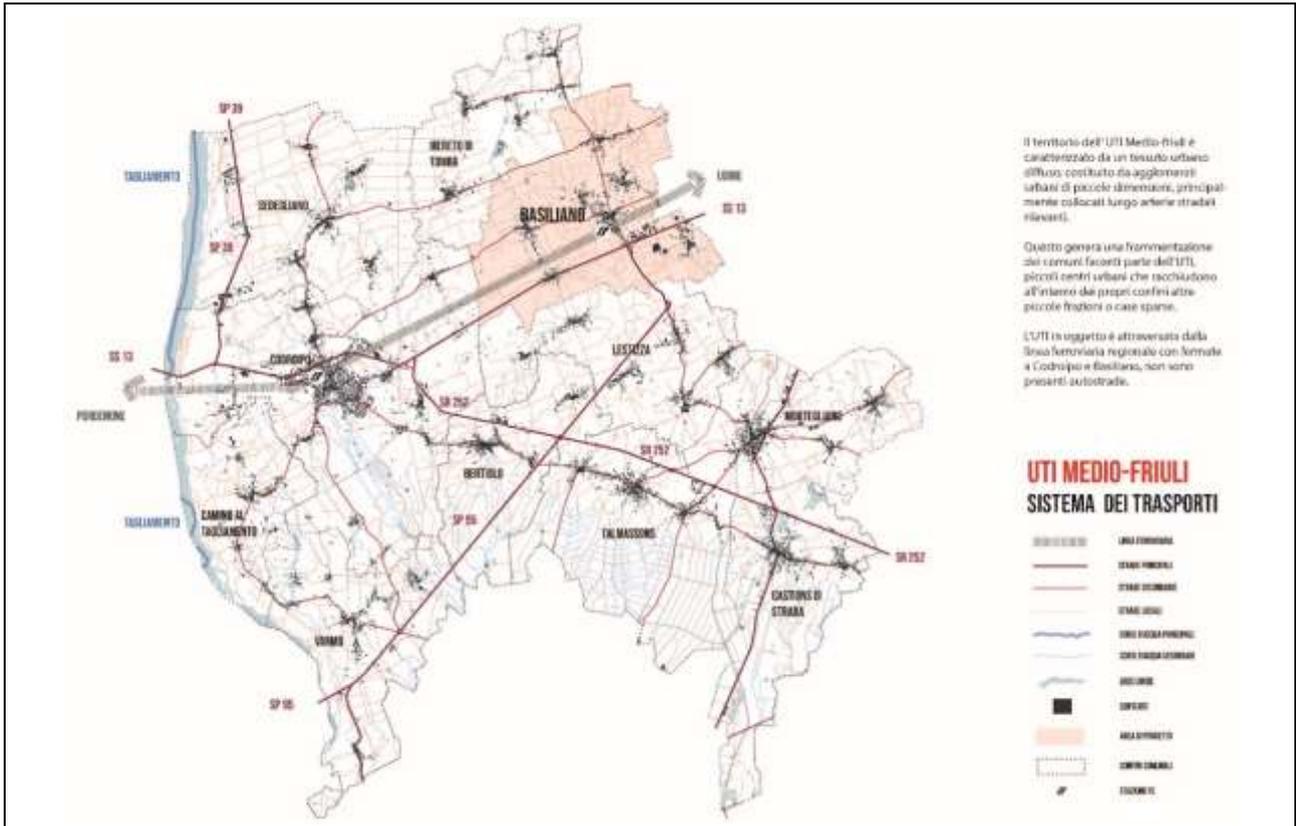
Per i tratti interni ai nuclei urbanizzati l'analisi dovrà essere maggiormente dettagliata, articolandosi per tratte omogenee e includendo gli spazi destinati alla circolazione pedonale e alla sosta.

Sempre rispetto alla viabilità pubblica, un ultimo e fondamentale aspetto è quello relativo alla incidentalità, i cui eventi verificati nel corso dell'ultimo quinquennio andranno localizzati e categorizzati per tipologia di soggetto coinvolto.

Per quanto riguarda la viabilità di tipo poderale, vicinale e altri percorsi rurali, da analizzare ovviamente solo per le parti di possibile interesse per le relazioni da servire, vanno rilevati lo stato del fondo al fine della circolazione ciclabile e le modalità attuali di uso (cioè se esclusivo, aperto o semiaperto), rimandando la raccolta di altre pur essenziali informazioni (in particolare circa l'assetto proprietario) a fronte di opportunità di utilizzo eventualmente individuate in seguito.

²⁵ La distanza limite entro la quale è possibile ricercare le connessioni può arrivare a 7 km, anche in ragione della diffusione dei mezzi elettricamente assistiti.

²⁶ Ad esempio, se le relazioni sono determinate dal raggiungimento di un istituto scolastico, sarà opportuno ipotizzare tipologie a maggior livello di protezione per consentirne l'uso da parte dei ragazzi.

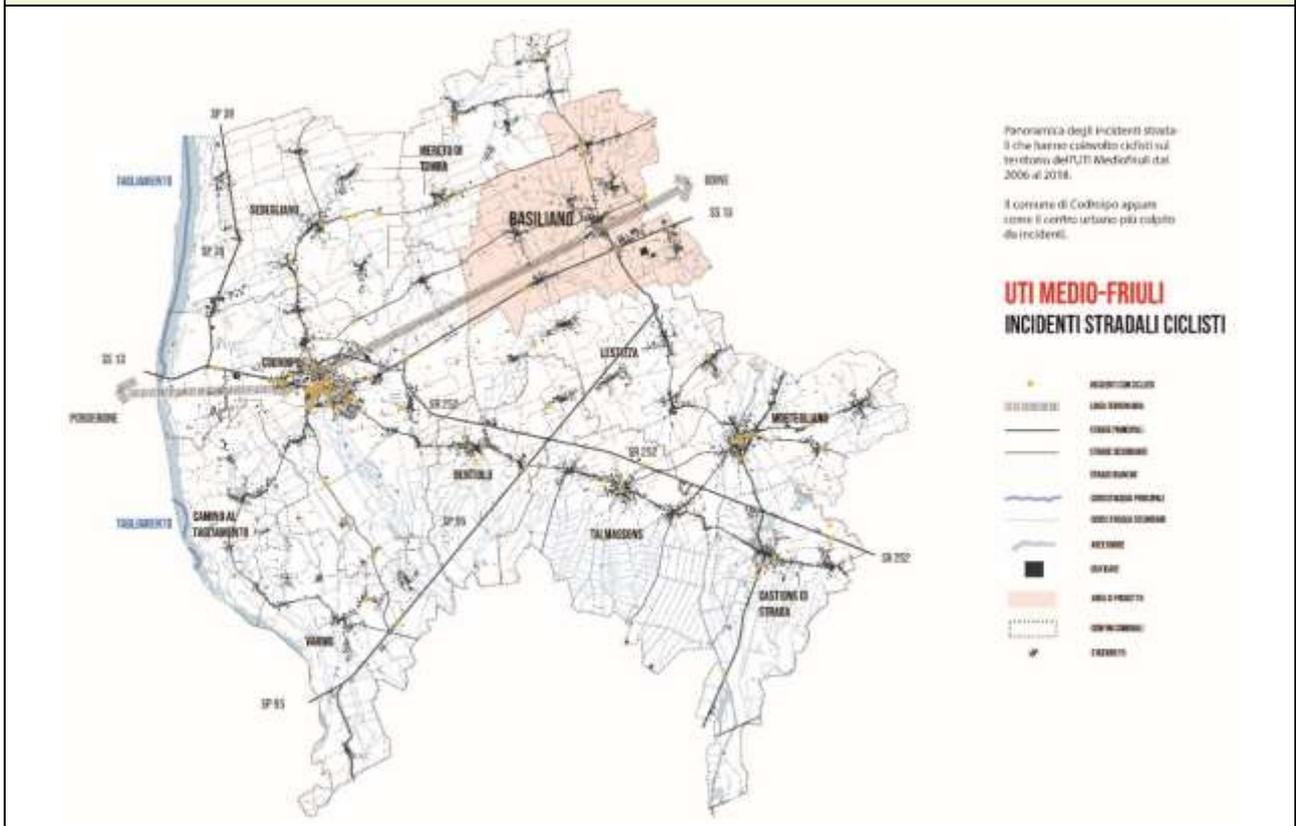


Il territorio dell'UTI Medio-Friuli è caratterizzato da un tessuto urbano diffuso, costituito da agglomerati urbani di piccole dimensioni, principalmente collocati lungo arterie stradali rilevanti.

Questo genera una frammentazione dei comuni facenti parte dell'UTI, piccoli centri urbani che racchiudono all'interno dei propri confini altre piccole frazioni o case sparse.

L'UTI in oggetto è attraversata dalla linea ferroviaria regionale con fermate a Codroipo e Basiliano, non sono presenti autostrade.

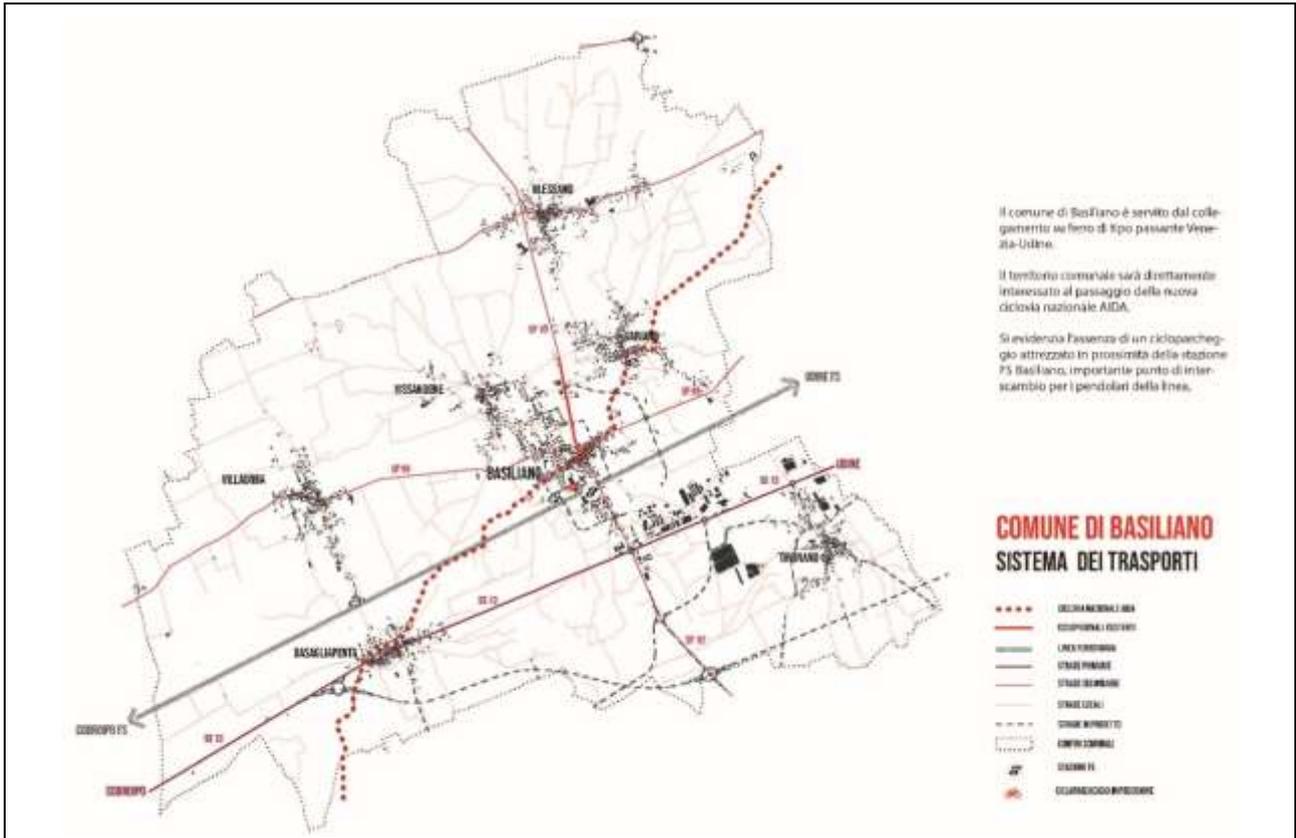
UTI: Analisi del sistema dei trasporti



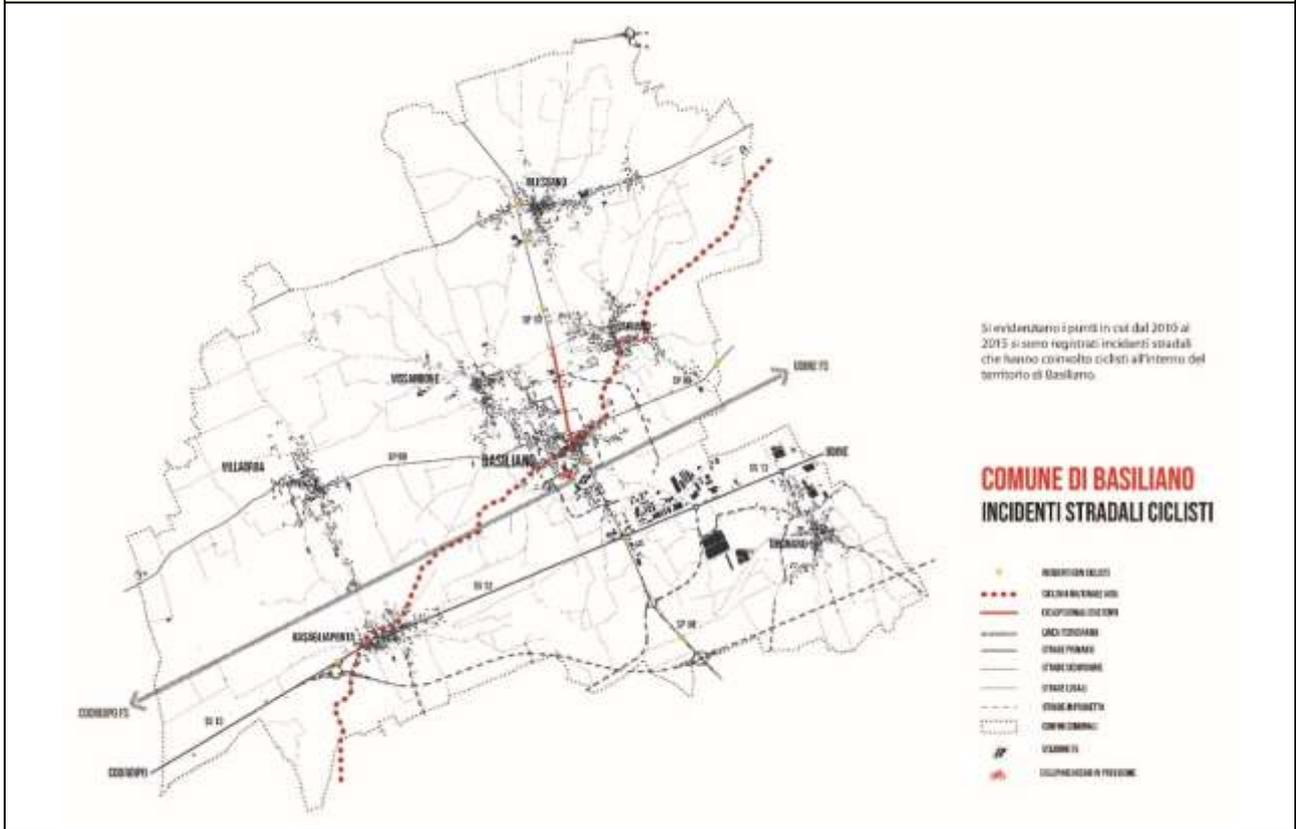
Fenomenica degli incidenti stradali che hanno coinvolto ciclisti sul territorio dell'UTI Medio-Friuli dal 2006 al 2018.

Il comune di Codroipo appare essere il centro urbano più colpito da incidenti.

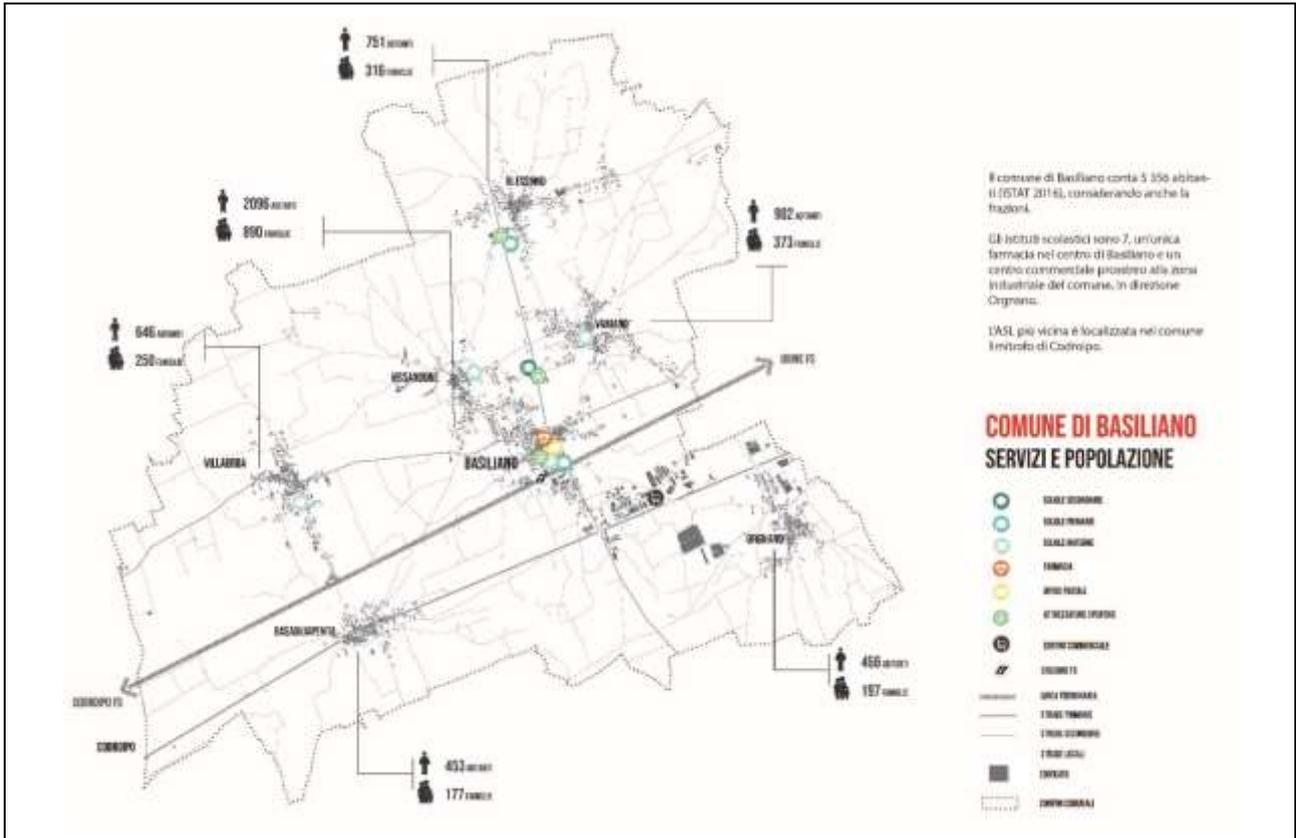
UTI: Analisi dell'incidentalità



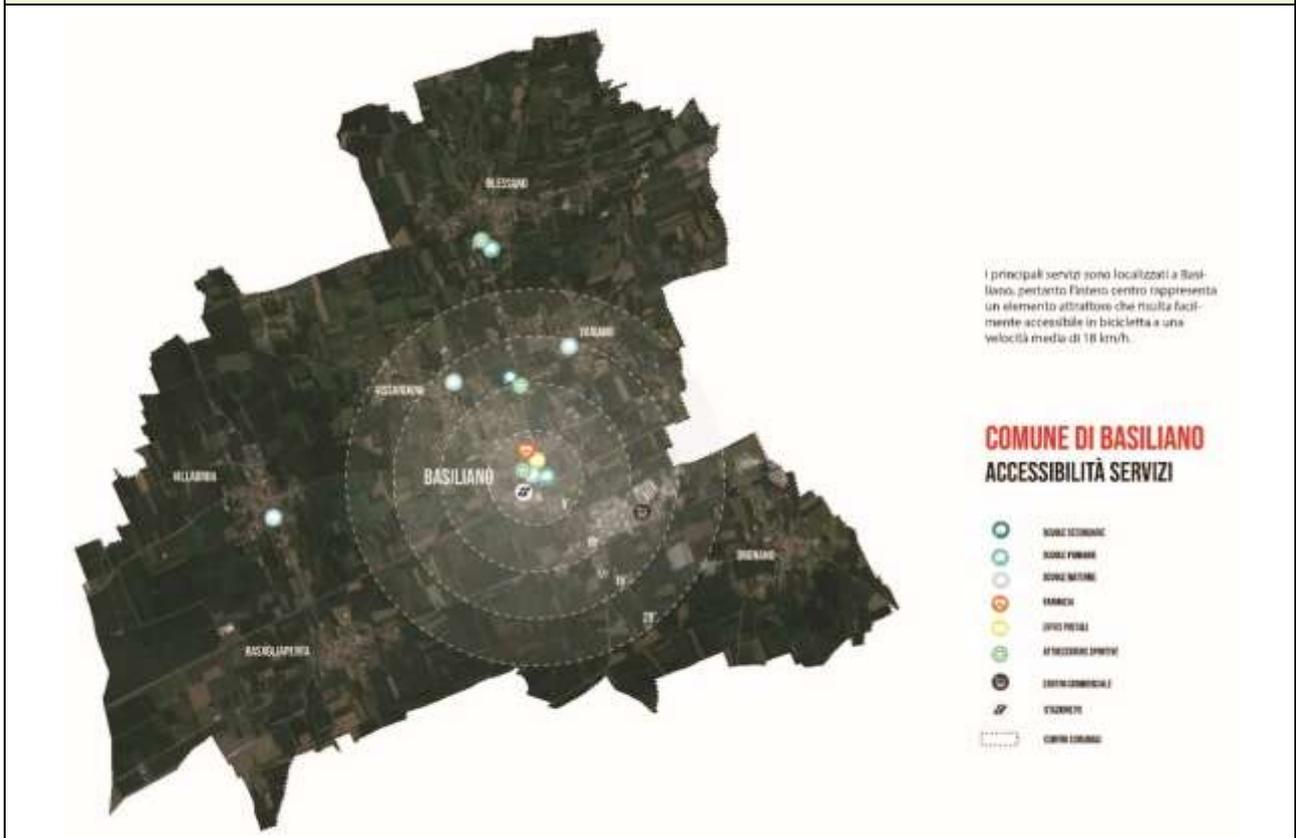
Comune di Basiliano: Analisi del sistema dei trasporti



Comune di Basiliano: Analisi dell'incidentalità



Comune di Basiliano: Rilievo dei principali attrattori di traffico e della popolazione



Comune di Basiliano: verifica dell'accessibilità ai servizi

5.3 I PERCORSI IN AMBITO URBANO

5.3.1 ASPETTI GENERALI

La ciclabilità, quando si trova a condividere gli spazi con i veicoli motorizzati, richiede per poter godere di un livello di sicurezza minimamente adeguato una condizione essenziale: quella della moderazione generalizzata dei comportamenti, e questo indipendentemente dalle soluzioni adottate per realizzare una rete ciclabile.

Moderazione che deve ovviamente riguardare le strade direttamente interessate dalla rete ciclabile progettata, ma che deve anche estendersi a tutte le altre strade che comunque dovranno venir utilizzate per accedere alla rete stessa.

Oltre alla moderazione del traffico devono poi essere evitati assetti stradali che, pur previsti dalla normativa vigente, costituiscono elementi di oggettiva difficoltà per chi circola su di una bicicletta, cioè su di un mezzo più lento degli altri veicoli (vedi **cap. 4.4**).

Da ultimo, in ambito urbano è sempre consigliabile utilizzare un approccio progettuale basato sulla condivisione dello spazio stradale e sulla preferenziazione rispetto a quello basato sulla separazione fisica e della specializzazione delle sedi: questo perché tutti i punti nei quali due sistemi separati si intersecano -che in ambito urbano sono prevalenti- divengono luoghi di elevato conflitto e rischio potenziale (vedi **cap. 3**).

Questi concetti, calati nella specificità dei diversi contesti, possono portare a differenti soluzioni progettuali; in particolare una prima importante differenziazione è riconoscibile tra centri urbani complessi, caratterizzati da una maglia stradale reticolare, da una certa dispersione dei poli attrattori e generalmente meglio attrezzate per quanto riguarda le dotazioni pedonali, rispetto ai piccoli nuclei, spesso organizzati attorno a un unico asse principale chiamato a servire la mobilità -pedonale, ciclabile, motorizzata- sia interna che di attraversamento.

Tale asse è infatti sempre il principale o l'unico spazio pubblico dove si può svolgere la vita sociale della comunità, ed è a questa funzione che ogni intervento deve in primo luogo guardare.

Si tratta di ripensare la distribuzione dello spazio quando troppo sacrificato all'allargamento della carreggiata stradale; di restituire la permeabilità trasversale quando compromessa dalla corrente ininterrotta di traffico e dalla ampiezza dello spazio da attraversare; di garantire la sicurezza dei residenti, minacciata da velocità incompatibili con le distanze di visibilità per l'arresto; di ridurre il rumore prodotto dalle velocità eccessive e la concentrazione di inquinanti gassosi generata dagli accodamenti.

In sintesi: progettare la ciclabilità in questi contesti significa sempre ripensare l'intera superficie compresa tra i fronti edificati come uno spazio unitario e multifunzionale nel quale le funzioni di traffico non possono più essere considerate né uniche né prevalenti.

BOX 1: Schema delle fasi di progetto per il Biciplan dei centri urbani di medio-piccole dimensioni
 (Per un maggiore approfondimento si rimanda al cap. 3)



1. Suddivisione della viabilità di attraversamento in più tronchi successivi

In relazione alle loro caratteristiche funzionali: tipologia di utenza, comportamenti, destinazioni d’uso delle aree adiacenti, etc...

(Linee guida per la redazione dei Piani della Sicurezza Stradale Urbana circolare n° 3698/2001 cap. 1.5 Appendice B)



2. TRONCO DI ACCESSO: Realizzazione delle “porte esterne” e percorsi ciclabili extraurbani

Porte esterne per sottolineare la transizione tra la parte extraurbana (limite 90-70Km/h) e quella periurbana (limite 50 Km/h)

Percorsi ciclabili separati per le connessioni extraurbane lungo la viabilità principale o in carreggiata/banchina lungo la viabilità minore



3. TRONCO INTERMEDIO: Realizzazione delle “porte interne” e preferenziazione ciclabile

Porte interne per sottolineare la transizione tra la parte periurbana (limite 50 Km/h) e quella urbana

Percorsi ciclabili in carreggiata ed isole salvagente per favorire la permeabilità della strada

Percorsi ciclabili separati se lo spazio lo consente e mai a discapito degli spazi pedonali



4a. TRONCO CENTRALE (strada comunale): Zone 30 e ciclabilità diffusa

Inserimento di dispositivi di moderazione del traffico che consentano la riduzione delle velocità a 30 Km/h, allo scopo di:

- mettere in sicurezza gli incroci esistenti, proteggere la zona centrale e favorire la ciclabilità diffusa in sicurezza
- riqualificare lo spazio pubblico e valorizzare le attività e i servizi esistenti
- percorsi ciclabili separati se lo spazio lo consente e mai a discapito degli spazi pedonali

4b.**TRONCO CENTRALE (strada provinciale/regionale/statale con limite di velocità 50 Km/h):**

«Adeguamento dell'organizzazione della circolazione stradale e delle attività in svolgimento nelle aree adiacenti» (PNSU):

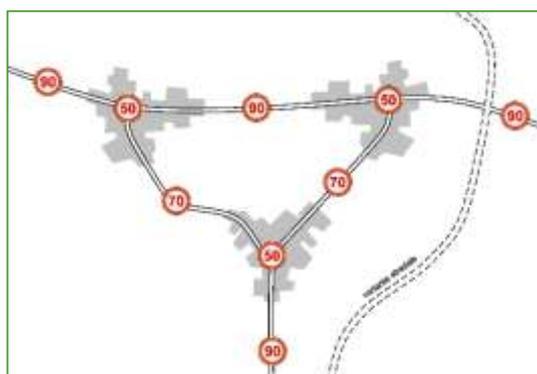
- sicurezza stradale
- favorire la permeabilità della strada
- valorizzare le attività e i servizi esistenti

In base alla classificazione stradale in termini funzionali, alle caratteristiche del traffico e dell'abitato:

- percorsi ciclabili in carreggiata ed isole salvagente per favorire la permeabilità della strada
- percorsi ciclabili separati a norma e mai a discapito degli spazi pedonali

**BOX 2: Schema delle fasi di progetto per il Biciplan degli ambiti di interesse intercomunale (UTI)**

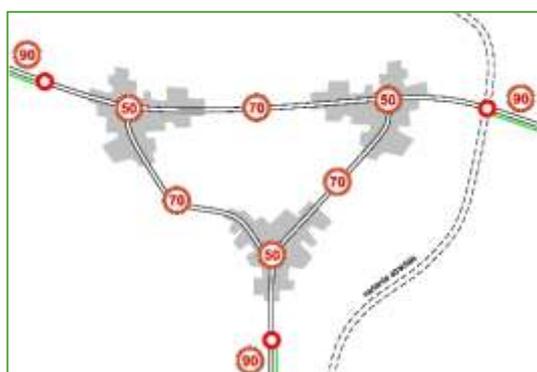
(Per un maggiore approfondimento si rimanda al cap. 3)

**1.****Suddivisione della viabilità di collegamento tra i comuni/frazioni in più tronchi successivi**

In relazione alle loro caratteristiche funzionali: tipologia di utenza, comportamenti, destinazioni d'uso delle aree adiacenti, etc...

Verifica attenta e puntuale dell'incidentalità nelle tratte di connessione tra i comuni/frazioni

Verifica delle caratteristiche planoaltimetriche

**2.****TRONCO DI ACCESSO: Realizzazione delle "porte esterne" e percorsi ciclabili extraurbani**

Porte esterne al sistema delle UTI per sottolineare la transizione tra la parte extraurbana (limite 90-70Km/h) e quella periurbana (limite 50 Km/h)

Percorsi ciclabili separati per le connessioni extraurbane lungo la viabilità principale o in carreggiata lungo la viabilità minore

**3.****TRONCO INTERMEDIO: Realizzazione delle "porte interne" e preferenziazione ciclabile**

Porte interne per sottolineare la transizione tra la parte periurbana (limite 50 Km/h) e quella urbana

Riduzione delle velocità a 50 Km/h nei tratti di collegamento tra i comuni/frazioni

Percorsi ciclabili in carreggiata ed isole salvagente per favorire la permeabilità della strada

**4a.****TRONCO CENTRALE (strada comunale):****Zone 30 e ciclabilità diffusa**

Inserimento di dispositivi di moderazione del traffico che consentano la riduzione delle velocità a 30 Km/h, allo scopo di:

- mettere in sicurezza gli incroci esistenti, proteggere la zona centrale e favorire la ciclabilità diffusa in sicurezza
- riqualificare lo spazio pubblico e valorizzare le attività e i servizi esistenti
- percorsi ciclabili separati se lo spazio lo consente e mai a discapito degli spazi pedonali

4b.**TRONCO CENTRALE (strada provinciale/regionale/statale con limite di velocità 50 Km/h):**

«Adeguamento dell'organizzazione della circolazione stradale e delle attività in svolgimento nelle aree adiacenti» (PNSU):

- sicurezza stradale
- favorire la permeabilità della strada
- valorizzare le attività e i servizi esistenti

In base alla classificazione stradale in termini funzionali, alle caratteristiche del traffico e dell'abitato:

- percorsi ciclabili in carreggiata ed isole salvagente per favorire la permeabilità della strada
- percorsi ciclabili separati a norma e mai a discapito degli spazi pedonali

**5.3.2 STRUMENTI**

Un progetto di trasformazione dello spazio urbano non può mai essere l'esito dell'applicazione meccanica di un set preconfezionato di dispositivi, ma deve saper leggere tutti gli elementi rilevanti, cogliere le opportunità esistenti, rispettare i vincoli presenti: in una parola, misurarsi con la specificità del contesto di volta in volta affrontato.

Il progetto sarà pertanto l'esito di un processo fondato sulla lettura microurbanistica delle funzioni presenti, sull'individuazione delle diverse 'sequenze' che scandiscono l'asse da trattare, sulla evidenziazione dei punti

di interesse e, non da ultimo, sulla conoscenza della percezione che i residenti hanno dei luoghi, delle modalità di fruizione, delle criticità esistenti, delle aspettative, ...

Di seguito si riporta la descrizione del processo progettuale tratta dal volume “La città senza incidenti”²⁷ alla cui lettura si rimanda per i necessari approfondimenti:

“Ogni progetto è costituito da un ‘assemblaggio’ coerente dei singoli dispositivi tecnici. L’elaborazione del progetto (e delle sue varianti) si ottiene cioè a partire da elementi separati, e il processo compositivo termina solo dopo averne valutato l’efficacia riguardo agli obiettivi definiti, la coerenza architettonica, l’accettabilità sociale e la sostenibilità tecnica ed economica.

Il progetto non è dunque un percorso lineare, ma un processo iterativo tra ipotesi e verifiche, che non sempre porta ad una convergenza soddisfacente. In tali casi non si dovrà mai ‘forzare le tecniche’ aldilà del loro ambito corretto di applicazione, ma occorrerà invece ritornare ai passi precedenti, a partire cioè dalla riformulazione delle strategie, quando non degli stessi obiettivi della progettazione, che potrebbero anche dover essere riconosciuti come non praticabili.”

E ancora, descrivendo la struttura generale del percorso progettuale:

“Il passaggio iniziale consiste nella strutturazione dello spazio, cioè nel riconoscimento delle articolazioni geometriche, morfologiche e funzionali della strada.

Da tale analisi deriva la definizione delle sequenze di progetto, cioè delle tratte nelle quali vanno di volta in volta rimodulate le quattro componenti dimensionali del progetto: i profili trasversali, le prospettive, l’andamento planimetrico e l’andamento altimetrico.

Dimensionato lo spazio, si passa alla decisione delle componenti singolari del progetto, cioè degli elementi che sostanziano tali partizioni, realizzano le prospettive, definiscono gli andamenti piano-altimetrici e trattano i punti singolari: attraversamenti, intersezioni, zone di avvicinamento, ecc. Da ultimo la decisione circa le modalità di realizzazione, con particolare riferimento alla scelta dei materiali di rivestimento delle superfici, degli elementi di arredo, del verde e dell’illuminazione.”

Chiarito come il tema non possa essere affrontato senza ricorrere all’intera attrezzatura teorica applicativa della moderazione del traffico, ci si limita nel seguito a descrivere alcuni elementi e dispositivi tecnici che con maggiore frequenza si ritrovano in tali progetti.

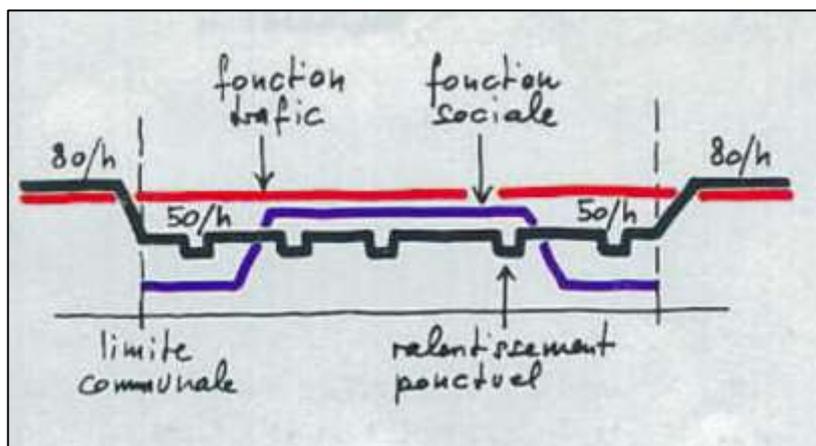
La loro trattazione è qui essenzialmente funzionale, e non riguarda pertanto gli aspetti tecnici progettuali per i quali si rimanda alla relativa manualistica.

Fanno eccezione i SAV (semafori attuati dalla velocità) e le *chicanes* di rallentamento, per i quali tali approfondimenti non sono facilmente reperibili e che vengono pertanto trattati in appendice A e B.

²⁷ “La città senza incidenti: strategie, metodi e tecniche per progettare mobilità sicura” a cura di Valter Baruzzi, Alfredo Drufuca, Giancarlo Sgubbi Bologna, 2004

5.3.2.1 LIMITAZIONE DELLE VELOCITÀ

La prima azione da valutare è sempre quella di ridurre le velocità massime consentite sotto la soglia dei 50 km/h all'interno di tutto il nucleo urbanizzato, in particolare quando la strada principale attraversa ancora il centro del paese.



Nei luoghi dove la funzione sociale assume pari importanza con quella di traffico, la velocità deve abbassarsi a 30/40 km/h (tratto da "Les Temps des Rues" IREC Lausanne 1990)

Nel caso in cui la strada in attraversamento appartenga alla rete principale o comunque non offra alternative meglio attrezzate, il rispetto dei limiti deve essere forzato con opportuni interventi, che difficilmente tuttavia potranno consistere in semplici dossi rallentatori, soprattutto in presenza di veicoli pesanti.

Si dovrà pertanto lavorare con restringimenti, in particolare in corrispondenza di attraversamenti pedonali, rotonde, platee di intersezione e "places traversantes", semafori SAV (vedi Appendice B), colonnine per la rilevazione delle velocità.

Nel caso in cui la strada sia utilizzata in modo improprio come itinerario alternativo, in particolare in presenza di varianti o circonvallazioni, gli interventi di moderazione potranno essere molto più severi e assumere una valenza di dissuasione all'uso della strada.

Oltre agli sfalsamenti altimetrici e altri dispositivi rallentatori pertanto potranno essere utilizzati anche dispositivi come i semafori 'filtro' specificatamente pensati per penalizzare l'attraversamento centrale.

5.3.2.2 PROTEZIONE DELLA PEDONALITÀ

La creazione di spazi adeguati per la circolazione pedonale sicura deve sempre essere il primo obiettivo dell'intervento, al quale subordinare ogni altro obiettivo, anche se finalizzato alla circolazione ciclabile.

Non è inutile ricordare che la normativa sulla costruzione delle strade prescrive valori minimi di ampiezza non solo per le corsie veicolari ma anche per i marciapiedi, e che è sempre più importante garantire lo spazio minimo al soggetto più vulnerabile, cioè al pedone.

In presenza di marciapiedi inadeguati, soprattutto quando costituiscono barriera architettonica, diviene prioritario prevederne l'adeguamento, se possibile, ovvero l'abbassamento o la sostituzione con semplice segnaletica con contestuale forte moderazione delle velocità.



Più in generale va sottolineato come la creazione di bordi alti e nettamente definiti a delimitazione della carreggiata veicolare, magari attrezzati con barriere, oltre a confinare il pedone in spazi ristretti e ben poco vivibili, hanno l'effetto di aumentare la velocità e la disattenzione dell'automobilista rispetto al contesto attraversato e, quindi, la pericolosità. Di converso una separazione più leggera, la sottolineatura dei varchi laterali, la continua variazione delle forme e dei colori portano l'automobilista a osservare tutto lo spazio urbano e, di conseguenza, ad avere comportamenti più attenti e moderati.

5.3.2.3 PROTEZIONE DELLA CICLABILITÀ

In questi contesti è raro poter disporre di spazi sufficientemente ampi da poter ospitare piste ciclabili separate, tanto che la soluzione più diffusa è quella di realizzarle sui marciapiedi.

Si tratta di una soluzione, come più volte sottolineato, che spesso si traduce in una forte conflittualità tra ciclisti e pedoni, e da sostituire o affiancare con interventi di protezione leggera (corsie o bande ciclabili in carreggiata).



Diventa piuttosto fondamentale poter controllare la sosta, in particolare quando effettuata illegalmente, dato che è un elemento che vanifica la presenza delle corsie ciclabili.

Va quindi chiaramente disegnato lo spazio da destinare alla sosta e, in caso di eccesso di domanda, ne va prevista la regolazione a rotazione.

5.3.2.4 LIMITAZIONE PER I VEICOLI PESANTI

In presenza di traffico pesante in attraversamento, qualora esista una ‘ragionevole’ alternativa che possa deviare il transito su strade meglio attrezzate, è opportuno adottare dei limiti di transito per i veicoli commerciali superiori a 35 q.li.

Quando le alternative non sono strettamente locali questo provvedimento richiede il coordinamento con i comuni adiacenti e va pertanto definito nell’ambito di un piano del traffico sovracomunale.

5.3.2.5 PORTE DI ACCESSO AI NUCLEI URBANIZZATI

I punti nei quali le strade extraurbane ‘entrano’ in un tessuto urbanizzato rappresentano sempre luoghi di elevata pericolosità -i comportamenti ‘extraurbani’ tendono per inerzia a essere mantenuti anche nel tratto urbano- e vanno pertanto adeguatamente trattati anche, ma non solo, in funzione della presenza di percorsi ciclabili.

In un contesto di urbanizzazione diffusa come quello del FVG questi punti sono moltissimi, e il loro trattamento sistematico rappresenta un problema di dimensioni molto rilevanti. È dunque opportuno identificare modalità ‘standard’ di intervento che uniscano a una buona efficacia in termini di controllo dei comportamenti, costi contenuti e facilità di implementazione.

Le modalità che qui si intende suggerire²⁸ sono:

- segnaletica rafforzata;
- semaforizzazione;
- chicane di ingresso;
- pinch point.

5.3.2.6 SEGNALETICA RAFFORZATA

Il punto di transizione tra extraurbano e urbano viene reso ben evidente dall’uso di una segnaletica sia verticale che orizzontale rafforzata rispetto alle prescrizioni del Codice della Strada.

Come è facile immaginare tale rafforzamento può assumere le caratteristiche più diverse anche se, in genere, gli elementi ricorrenti sono:

- pannelli compositi che accompagnano la segnaletica standard (limiti di velocità, indicazione di località) con frasi / simboli che invitano a mantenere un comportamento particolarmente prudente;
- elementi verticali, in genere costituiti da corpi illuminanti o pannelli, posizionati sui due lati del punto di accesso, meglio se in corrispondenza di un attraversamento o un incrocio;
- posa a terra di inserti, in genere retroriflettenti, a rafforzamento della segnaletica orizzontale laterale e/o centrale²⁹.

²⁸ Si tratta appunto di suggerimenti in quanto in realtà le modalità di intervento possibili sono moltissime e la loro scelta dipende dallo specifico contesto e dalle opportunità/vincoli presenti.

²⁹ Se si tratta di inserti sormontabili occorre considerare il problema dello spazzamento neve.



5.3.2.7 SEMAFORIZZAZIONI

L'installazione di apparati semaforici in corrispondenza delle porte di ingresso può svolgere due funzioni: controllare la quantità di auto in transito (semaforo "filtro"), così da evitare gli eventuali accodamenti nella parte centrale dell'attraversamento, e controllare le velocità di ingresso.

I semafori attuati dalla velocità (SAV) sono normali impianti tricolore attrezzati con strumenti di misura delle velocità dei veicoli in avvicinamento; sono programmati in modo da poter attivare in funzione di tali velocità un cambio di fase allo scopo di indurre il rispetto dei limiti di velocità esistenti³⁰.

Data la sua finalità essenzialmente educativa, il SAV va accompagnato da una specifica segnaletica che comunichi all'utente la presenza del dispositivo e la logica del suo funzionamento.

In **Appendice B** è riportato un approfondimento sulle tecniche di progettazione di tali dispositivi.



5.3.2.8 CHICANES DI INGRESSO

La chicane è una deflessione orizzontale dell'asse della carreggiata o di una corsia tale da limitare la velocità massima di transito dei veicoli (vedi **cap. 4.4.15.6**).

L'effetto di rallentamento è dato sia dalla deviazione imposta alle traiettorie, sia dalla interruzione della prospettiva visuale rettilinea.

La chicane differisce notevolmente a seconda che si collochi in ambito urbano o extraurbano.

Nel primo caso infatti si opera in un contesto di velocità mediamente ridotte, di forte presenza di biciclette e pedoni, di scarsa presenza di veicoli pesanti, di rigidi vincoli geometrici.

In tale contesto la chicane deve:

- evitare di costituire pericolo o disagio per ciclisti e pedoni;
- lavorare all'interno della superficie della carreggiata (è spesso ricavata operando sulle fasce di sosta);
- ostacolare quando non negare le esigenze di passaggio dei veicoli pesanti.

³⁰ I SAV sono stati introdotti dalla Legge 120/2010 ma il loro utilizzo è ad oggi impedito dalla mancata emanazione del regolamento di attuazione. Ciò nonostante anche in Italia si contano diversi e positivi casi di installazione di tali dispositivi.



Il contesto extraurbano al contrario è caratterizzato da velocità di approccio più elevate, maggiore presenza di veicoli pesanti, assenza di pedoni, possibilità di ampliamento della carreggiata.

In tale contesto la chicane deve:

- essere presegnalata e ben visibile da distanze adeguate (in particolare di notte e/o in condizioni di scarsa visibilità);
- essere percorribile con ragionevole fluidità dai veicoli pesanti (quando presenti);
- non costituire pericolo o disagio per i ciclisti;
- contenere le superfici di ampliamento della carreggiata.



In **Appendice A** sono riportate le indicazioni normative e i calcoli dimensionali da applicare per una corretta progettazione delle chicanes di porta.

5.3.2.9 PINCH POINT

I “*pinch point*” sono strettoie artificiali realizzate sulla carreggiata in modo tale da costringere il passaggio del traffico a senso unico alternato (vedi **cap. 4.4.15.5**)

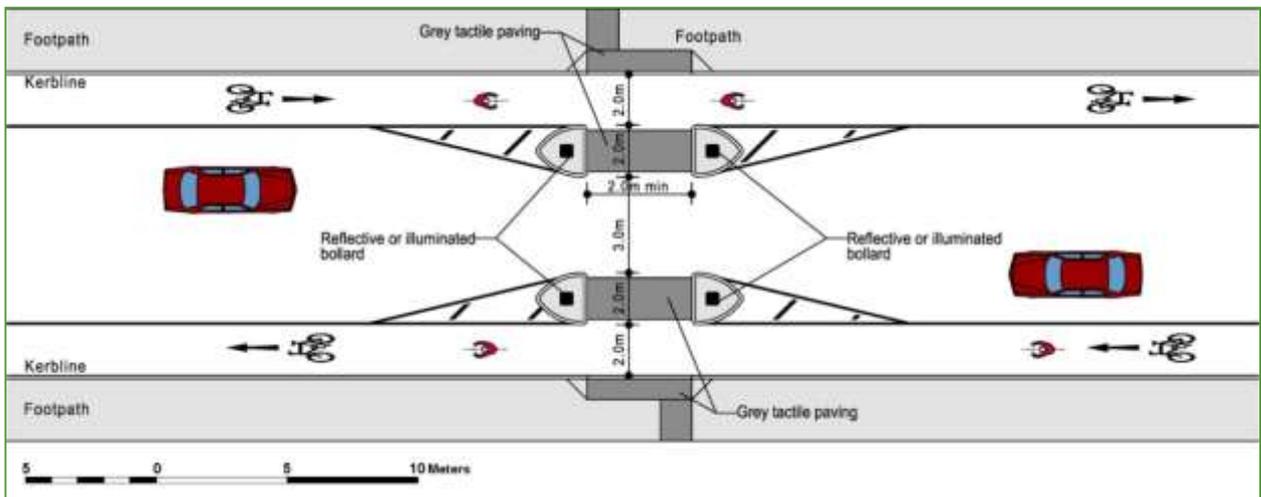
In generale il restringimento della carreggiata è accompagnato da un ‘effetto’ chicane che ne amplifica l’efficacia.

L’ampiezza del passaggio deve essere severa, compreso cioè tra i 3 e i 3,5 metri, al fine di evitare tentativi di forzare il passaggio³¹; per questo è necessario ricavare un passaggio laterale da destinare alle biciclette.

³¹ Da ampliare a 4 mt. in presenza di bus o veicoli pesanti. La distanza tra bordi invalicabili (i.e. pali, bordi alti ecc.) deve essere sempre di almeno 3,5 metri.

Si tratta di dispositivi efficaci, realizzabili a basso costo ma che ovviamente possono essere utilizzati solo in presenza di volumi di traffico relativamente modesti (3.000 veic/giorno secondo le Linee Guida per la Sicurezza Stradale del MIT).

È necessario, anche per vincoli normativi, fissare tramite segnaletica la precedenza di una delle due direzioni e, come per gli altri dispositivi, devono essere ben segnalate, illuminate e visibili a una distanza minima pari allo spazio di frenata per la velocità dell'85° percentile che si registra su quel tratto di strada.



5.4 I PERCORSI IN AMBITO EXTRAURBANO

5.4.1 PERCORSI LUNGO LA VIABILITÀ PUBBLICA

Nella grande maggioranza dei casi il sistema delle connessioni extraurbane ripercorre gli assi della viabilità esistente, dato che in generale sono questi ultimi a offrire le connessioni più dirette e veloci.

Inoltre il fatto di essere luoghi frequentati e, almeno in parte, illuminati, garantisce anche una maggiore sicurezza d'uso, ovviamente al netto della pericolosità data dal conflitto con il traffico motorizzato.

In questi casi la scelta migliore sotto l'aspetto tecnico è quella della realizzazione di una sede separata e protetta, che corra in stretta adiacenza alla strada, ed è questa pertanto la soluzione che, in assenza di altri vincoli –quelli di natura finanziaria *in primis*–, occorrerebbe perseguire; in particolare è quella da adottare per la realizzazione della rete portante³².

In molti casi tuttavia la connessione ciclabile si affianca a un asse stradale caratterizzato da standard insufficienti, che sarebbe comunque necessario adeguare per migliorare le condizioni di circolazione e, soprattutto, di sicurezza.

È opportuno in questi casi valutare l'opportunità di operare un intervento di ampliamento dell'intera sezione stradale al fine di riportare a norma le corsie di circolazione autoveicolare e di individuare nelle banchine, opportunamente maggiorate e illuminate, lo spazio da destinare alla circolazione delle biciclette.

Si tratta infatti di una soluzione che, dati i livelli presumibilmente modesti dei flussi ciclistici, garantirebbe un assai maggiore ritorno economico dell'investimento³³.

A titolo orientativo, le sezioni-tipo possono essere direttamente derivate dalla normativa sulla costruzione delle strade vigente, nelle quali le dimensioni delle banchine sono portate rispettivamente a 2 metri per le strade tipo C e a 1,5 mt per le F; se si adottano le ampiezze di corsie ridotte previste dalle sezioni C2 e F2, la sezione complessiva è solo di 0,5 mt più ampia che quella rispettivamente necessaria per le strade tipo C1 e F1.

L'uso ciclabile della viabilità dovrebbe sempre comportare la riduzione della velocità massima consentita dai 90 km/h ai 70 km/h o inferiore.

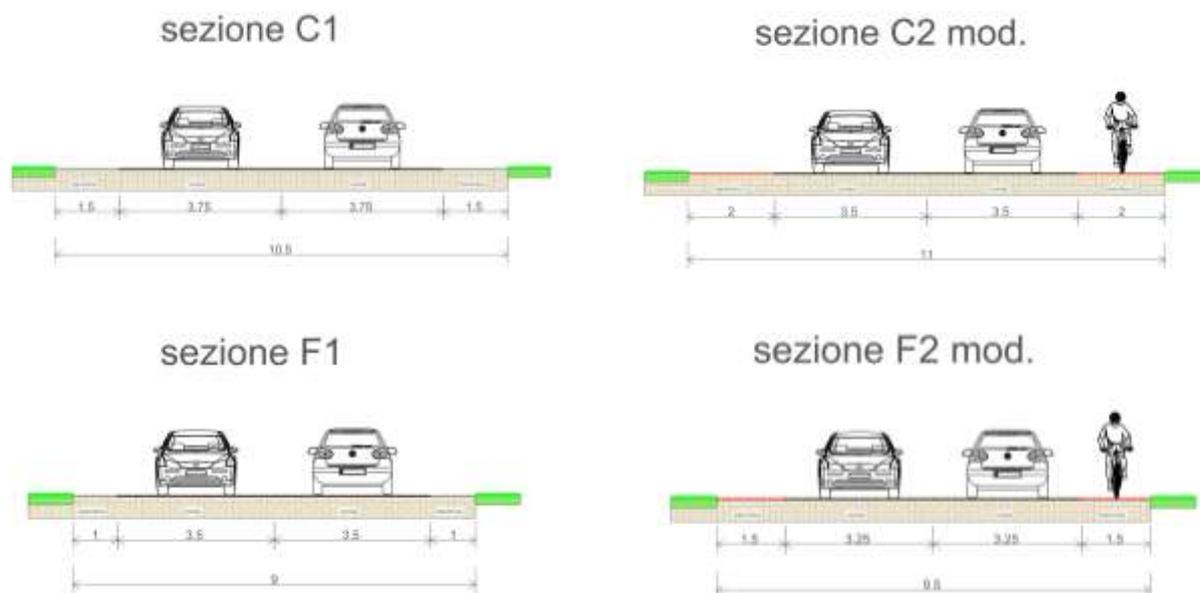
In realtà il limite dei 90 km/h previsto dal Codice della Strada è da considerarsi sempre pericoloso in quanto intrinsecamente inadatto a garantire accettabili margini di sicurezza per una strada che presenta immissioni laterali dirette, intersezioni non attrezzate, possibilità di attraversamento da parte di animali vaganti³⁴.

³² Una pista ciclabile realizzata fuori sede presenta costi dell'ordine dei 200-250.000 €/km.

³³ Una tale approccio potrebbe anche essere visto come un primo livello di intervento, eventualmente da integrare a fronte di livelli crescenti di domanda.

³⁴ È recente la decisione adottata in Francia di ridurre tale limite da 90 a 80 km/h sull'intero territorio nazionale.

La riduzione delle velocità pertanto va considerata una misura non esclusivamente motivata dalla presenza delle banchine ciclabili ma più propriamente finalizzata a migliorare la sicurezza di tutti gli utenti.



La decisione tra quale ipotesi, tra nuova sede o allargamento, conviene attuare è affrontabile adottando i metodi di valutazione propri delle analisi costi-benefici applicate ai progetti di trasporto, come risulta nell'esempio che segue.

Nuova sede o allargamento?

Il ragionamento sulla convenienza di realizzare piste ciclabili separate rispetto ad ampliamenti della carreggiata che possano ospitare banchine di larghezza adeguata a garantire comunque una marcia ragionevolmente confortevole e sicura ai ciclisti può essere illustrato con un esempio di applicazione di una analisi semplificata di tipo costi-benefici.

Si immagini un generico collegamento di lunghezza unitaria (1 km), servito da una strada stretta sulla quale corrono 2000 veicoli al giorno.

La quantità di automobilisti potenzialmente disposti a utilizzare la bicicletta sia del 5% nel caso della pista ciclabile separata, e della metà nel caso del semplice allargamento.

I costi di investimento nei due casi sono 250.000 €/km per la pista ciclabile in sede separata e di 750.000 €/km per ampliare la strada esistente.

L'ampliamento della strada consente di ottenere tre vantaggi.

Il primo è la riduzione dell'incidentalità, stimabile in 11.600 €/km³⁵.

Un secondo beneficio è poi relativo ai minori tempi di percorrenza, dato che una migliore geometria consente di aumentare le velocità pur restando all'interno di condizioni di piena sicurezza.

³⁵ Il valore è stato tratto dai dati raccolti per il Piano Provinciale per la Sicurezza Stradale della provincia di Bologna, che riportano un costo sociale annuale dell'incidentalità sulle strade comunali extraurbane di 29.000 €/km, assunte come rappresentative delle strade a standard modesti, a fronte dei 174.000 €/km rilevati sulle strade statali, rappresentative invece delle strade di migliori caratteristiche geometriche. Assumendo un rapporto tra i flussi di traffico serviti dalle due categorie di strade di circa 1:10, se ne deriva un differenziale nei costi di incidentalità annuale di circa 11.600 €/km, differenziale che può quindi essere assunto come beneficio da minore incidentalità nel caso dell'ampliamento della strada.

Se si ipotizza di passare da una velocità media di 40 km/h a una di 60 km/h, il beneficio annuale risulta pari a circa 112.800 €/km (valore calcolato sulla base di 320 giorni/anno, 1.2 viaggiatori per veicolo e 18 €/h di valore del tempo).

Un terzo beneficio è rappresentato dalle cosiddette 'esternalità' che derivano dalla riduzione del traffico automobilistico (riduzione inquinanti, congestione, uso del suolo) e dal maggior benessere legato all'uso della bicicletta, effetti nel loro complesso sono stimabili in 1,5 €/km per auto risparmiata al netto delle accise sui carburanti.

Il computo sino a questo punto effettuato è riassunto nella tabella che segue, dalla quale risulta come l'alternativa "ampliamento" garantisca un flusso di benefici di circa 100.000 €/anno più elevato rispetto a quella della sede separata.

	Nuova pista	Ampliamento
Costo investimento	€ 250'000	€ 750'000
Auto ante operam (veic/die)	2000	2000
Auto post operam (veic/die)	1917	1958
Biciclette (per die)	100	50
Minori costi incidenti	€ -	€ 11'600
Risparmio di tempo	€ -	€ 112'800
Minori costi esterni	€ 40'000	€ 20'000
Totale minori costi	€ 40'000	€ 144'400

Per concludere l'esercizio manca la stima dei benefici goduti dai ciclisti che utilizzeranno la nuova pista o le banchine della strada allargata.

Essendo tuttavia tale beneficio essenzialmente legato al minor pericolo e al miglior confort percepiti e non a indicatori trasportistici direttamente stimabili, esso non risulta essere di facile determinazione.

Si è allora scelto di stimare un cosiddetto 'valore di rovesciamento', vale a dire ricercare quale sia il valore che rende eguali i valori attualizzati netti³⁶ delle due ipotesi, ovviamente attribuendo alla soluzione 'allargamento' un beneficio ridotto, pari cioè alla metà di quello attribuito alla pista. Si ipotizza cioè che la sede separata sia valutata da ciclisti due volte più confortevole e sicura della semplice banchina allargata.

Il punto di pareggio tra pista e allargamento avviene per un valore medio del beneficio percepito di 2.7 €/km.

Si tratta con tutta evidenza di un valore decisamente eccessivo, ben maggiore di qualunque verosimile 'disponibilità a pagare' da parte dell'utenza; risulta quindi nettamente preferibile, stanti le ipotesi adottate, scegliere l'opzione dell'allargamento.

Al crescere della quota di utenza attratta tuttavia tale preferibilità si riduce sino a invertirsi per valori dell'ordine del 20% della domanda complessiva, quote sì elevate ma 'normali' nei paesi ciclisticamente più avanzati.

Si rileva anche come differenziali minori nelle velocità medie procurati dall'allargamento incidano fortemente sui risultati dell'esercizio: nel caso sopra descritto, se le velocità medie passassero da 40 a 50 km/h anziché a 60 km/h, il punto di pareggio si avrebbe in corrispondenza di un beneficio medio percepito di 0.8 €/km, mentre la quota di domanda alla quale si registrerebbe l'annullamento del beneficio di pareggio sarebbe del 10%.

³⁶ Il valore attualizzato netto (VAN) è stato calcolato su un periodo di 10 anni, di cui il primo destinato alla realizzazione dell'opera e i restanti 9 con flusso di benefici costante. Il saggio di attualizzazione è stato posto pari al 3%, e il valore residuo pari alla metà dell'investimento.

Se poi non vi fossero benefici in termini di incremento delle velocità medie, la soluzione separata sarebbe preferibile, sino a una soglia minima di uso della bicicletta dell'1.5%, al di sotto della quale nessuna alternativa produce benefici sufficienti a giustificare l'investimento richiesto.

5.4.1.1 ATTRAVERSAMENTI

I punti nei quali itinerari ciclabili non realizzati all'interno o in affiancamento a sedi stradali attraversano altri rami della viabilità pubblica rappresentano sempre punti critici, e devono pertanto essere adeguatamente attrezzati.

Le modalità con le quali è possibile intervenire dipendono ovviamente dal rango della strada da attraversare, e possono essere così schematizzate:

- sfalsamento in sovra o sottopasso: è una soluzione giustificata solo per strade a più di una corsia per senso di marcia ad alta intensità di traffico (TGM > 30.000 veic/giorno);
- attraversamento semaforizzato con rifugio centrale: strade monocorsia ad alta intensità di traffico (traffico punta > 2.400 veic/h). Il rifugio centrale deve essere di ampiezza minima 2,00m.
- attraversamento libero con rifugio centrale: strade monocorsia a media intensità di traffico (traffico di punta compreso tra 1.200 veic/h e 2.400 veic/h);
- attraversamento libero con dissuasore di sorpasso (separatore centrale con dimensioni ridotte a 1,20m): strade monocorsia a bassa intensità di traffico (traffico di punta compreso tra 600 veic/h e 1.200 veic/h);
- attraversamento libero con sola segnaletica rafforzata: strade monocorsia a traffico scarso (traffico di punta < 600 veic/h).

È necessario che tutti i punti di attraversamento siano adeguatamente illuminati.

In situazioni di criticità potenzialmente molto elevata, in particolare legata a velocità eccessive e/o situazioni di limitata visibilità, potrebbe anche essere necessario prevedere l'installazione, ove ne ricorrano i presupposti normativi, di un dispositivo di controllo delle velocità.



5.4.2 PERCORSI LUNGO TRACCIATI RURALI

L'uso di tracciati extraurbani diversi da quelli di viabilità gestita dagli enti pubblici territoriali (Comuni, Province, Regione) comporta molte differenti fattispecie, tra cui quelle più comuni sono quelle delle strade vicinali e arginali.

Le strade vicinali in particolare sono strade private a uso pubblico, in quanto idonee a mettere in comunicazione tra loro tronchi di strade ordinarie, borgate, centri o case rurali, sulla quale, per scopi di generale interesse, si sia costituita una servitù di uso pubblico.

Si fa presente come la previsione contenuta in uno strumento formalmente approvato di inserimento di un percorso ciclabile costituisca presupposto per riconoscere una tale servitù.

Ancora meglio, è possibile che uno strumento generale, come appunto il Biciplan, dichiari l'uso ciclabile e pedonale come 'connaturato' alle strade campestri e forestali, sia pubbliche che private, all'interno di un dato perimetro che può anche coincidere con i confini amministrativi di competenza.

In ogni caso l'uso di tali tracciati richiede la stipula di apposite convenzioni che definisca le regole d'uso, responsabilità e doveri delle parti, con particolare riferimento agli interventi da realizzare (pavimentazione, segnaletica, illuminazione, protezioni, ...) e alla manutenzione, i cui oneri evidentemente dovranno essere assunti dalla pubblica amministrazione.

Un secondo problema che l'uso di tali tracciati in genere comporta è quello della pavimentazione, che non infrequentemente è impossibile realizzare in comune asfalto e che richiede l'impiego di soluzioni che garantiscano la permeabilità delle superfici.

Un ultimo problema è quello legato alla responsabilità in caso di incidenti che abbiano a coinvolgere i frequentatori del percorso e che siano dovute a situazioni di pericolo (strada sconnessa, presenza di fossi, tratti in discesa ecc.). È bene ribadire che, stante l'impossibilità tecnica -e l'insensatezza pratica- di voler in tali contesti 'metter in sicurezza' con manufatti tutti i luoghi di potenziale pericolo, l'importante è segnalare adeguatamente i possibili pericoli in modo che non costituiscano "insidie o trabocchetti" che non siano gestibili con l'impiego della "normale prudenza e diligenza" richiesta a tutti gli utenti della strada.



5.5 IL METAPROGETTO

Come esempio pratico di come utilizzare le modalità progettuali descritte nei capitoli precedenti, sono state predisposte due tavole metaprogettuali (la prima generale e la seconda di dettaglio) relative all'ambito di interesse intercomunale (UTI) denominato "Medio-Friuli".

Il disegno della rete, e la sua gerarchizzazione, deve anzitutto derivare dalla mappa delle accessibilità ai servizi (vedi **cap. 5.2**).

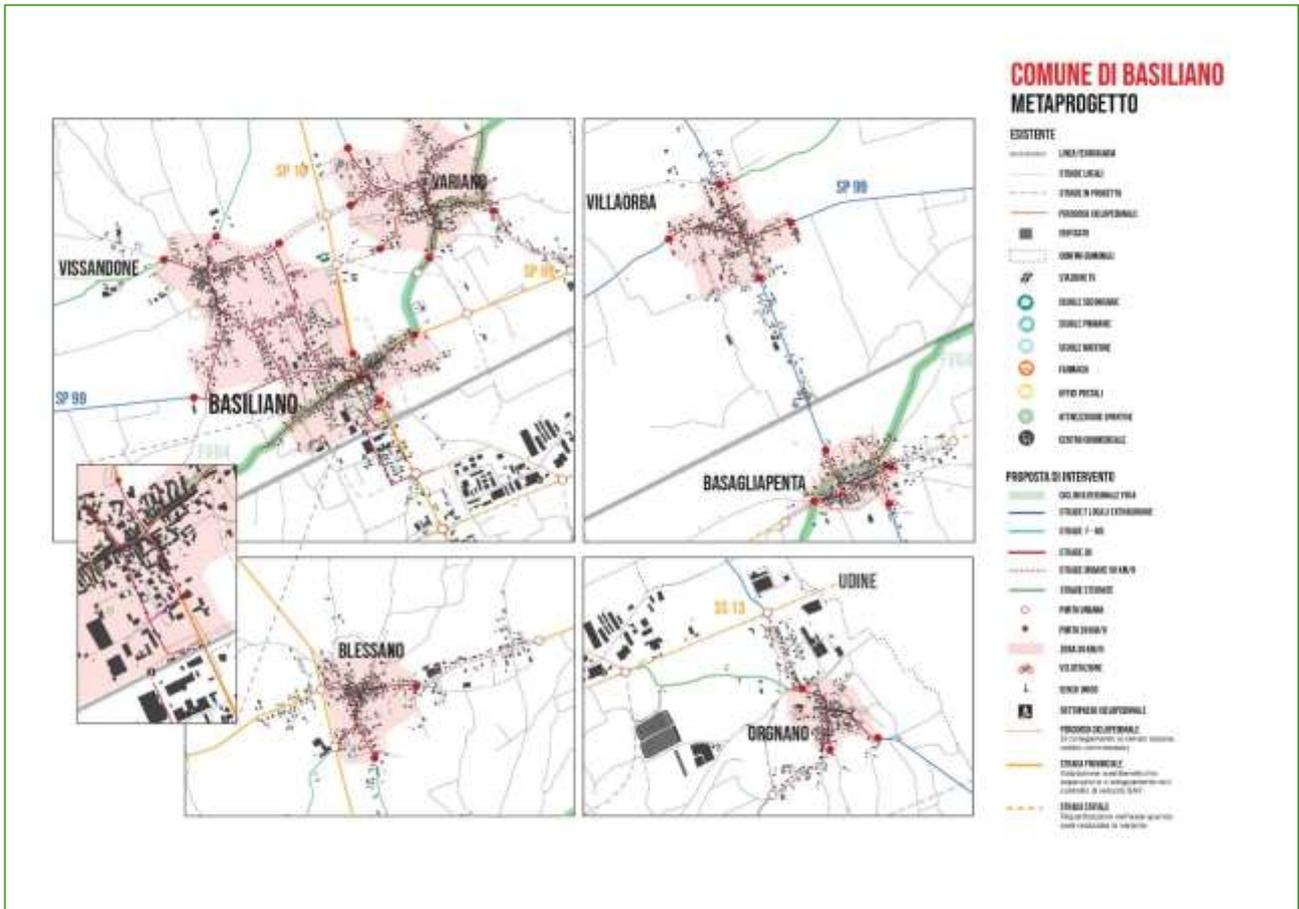
Come riportato nel **cap. 5.1**, gli obiettivi essenziali di tali reti devono infatti essere quelli di:

- rendere accessibili in sicurezza i servizi esistenti all'interno di ciascun nucleo (tipicamente distribuiti lungo l'asse della viabilità principale di attraversamento);
- individuare i percorsi che consentono di accedere ai nuclei vicini per poter fruire dei servizi che vi si trovano (e offrire l'accesso ai propri).

Le strategie di intervento devono quindi prevedere:

- la suddivisione della rete viaria tra viabilità urbana di attraversamento e viabilità extraurbana;
- l'individuazione delle "porte urbane" per sottolineare la transizione tra la parte extraurbana (limite 90-70Km/h) e quella periurbana (limite 50 Km/h);
- l'individuazione delle "porte 30" per sottolineare la transizione tra la parte periurbana (limite 50 Km/h) e quella urbana di attraversamento centrale;
- l'inserimento di dispositivi di moderazione del traffico che consentano la riduzione delle velocità a 30 Km/h nell'area centrale allo scopo di mettere in sicurezza gli incroci esistenti, riqualificare lo spazio pubblico e valorizzare le attività e i servizi esistenti e favorire la pedonalità e la ciclabilità diffusa in sicurezza all'interno del comune/frazione;
- l'identificazione delle strade a basso traffico utilizzabili per collegare comuni e frazioni, da adeguare sotto l'aspetto normativo (trasformazione in strade di categoria Fbis o F locale) e da attrezzare con opportuni dispositivi di moderazione;
- l'identificazione delle strade vicinali/sterrate utilizzabili per favorire analoghe connessioni alternative all'uso della viabilità ordinaria;
- l'identificazione delle tratte di viabilità ordinaria che risulta necessario utilizzare per completare il sistema delle connessioni, e la valutazione delle strategie di intervento più opportune per adattare alla circolazione ciclabile (vedi in particolare la decisione tra l'adeguamento della sezione stradale e la realizzazione di sedi ciclabili separate precedentemente descritta).

TAVOLA METAPROGETTO ZOOM IN FORMATO A3



APPENDICE A: LA PROGETTAZIONE DELLE CHICANES

A.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il **Codice della Strada** non tratta nello specifico il dispositivo della chicane, che va pertanto assimilato a una generica deviazione dell'asse stradale, eventualmente accompagnato da un restringimento della corsia di marcia.

Gli elementi fisici con i quali si ottiene la deflessione (isole, allargamenti laterali ecc.) ricadono invece generalmente nella fattispecie degli ostacoli posti sulla carreggiata, per la quale si applica quanto previsto dall'art.175 del Regolamento di Attuazione del CdS sui dispositivi di segnalazione degli ostacoli, e precisamente:

“Gli ostacoli, le anomalie e i punti critici stradali, ove non siano eliminabili, devono essere segnalati in tutti i casi in cui sia giudicato necessario a causa della loro posizione aumentarne la visibilità, particolarmente nelle ore notturne.

2. Gli ostacoli, esistenti entro o vicino la carreggiata, che comportino restrizioni di spazio o pericolo per la circolazione, devono essere segnalati mediante strisce alternate tracciate sull'ostacolo bianche rifrangenti e nere, inclinate a 45 gradi in basso verso il lato dove i veicoli transitano; possono essere realizzate anche su una superficie indipendente da applicare sull'ostacolo (Figg. II.470 e II.471).

3. Quando l'ostacolo è localizzato entro la carreggiata, e vi sia incertezza da quale lato transitare, devono essere posti i prescritti segnali di passaggi obbligatori o consentiti (Figg. II.82/a, II.82/b, II.83) diretti dalla parte dove i veicoli devono o possono transitare.

In aggiunta al segnalamento sugli ostacoli posti entro la carreggiata, la segnalazione del loro approssimarsi deve essere effettuata mediante zebraure sulla pavimentazione, ovvero con strisce orizzontali oblique di incanalamento.

4. I cigli dei marciapiedi possono essere resi meglio visibili mediante applicazione di strisce alternate di colori contrastanti (bianco e nero o, se vige il divieto di sosta, con strisce alternate di colori giallo e nero).

5. Le cuspidi di aiuole o spartitraffico possono essere presegnalate con appositi dispositivi che devono essere approvati dal Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale.”

Le **“Linee Guida per la Redazione dei Piani della Sicurezza Stradale Urbana”**³⁷ (vedi **cap. 1.5**) del 2001 contengono la definizione di “porta di accesso”³⁸, perfettamente applicabile al caso in oggetto, mentre trattano le “deviazioni trasversali”, cioè le chicanes, come *“...deviazioni dell'asse stradale, senza riduzione di*

³⁷ Min.LL.PP. – Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale *“Linee Guida per la Redazione dei Piani per la sicurezza Stradale Urbana”* - Circ. n.3698 del 08/06/2001

³⁸ Così definite: *“Cambiamenti fisici e superficiali delle strade in avvicinamento ad un centro abitato. Sono realizzati mediante trattamenti superficiali, consistenti nel cambio di materiali per la pavimentazione o uso di colori differenti, piantumazioni, illuminazione ed altri arredi urbani. Hanno lo scopo di fornire una netta demarcazione, visiva ed in alcuni casi uditiva, tra ambito urbano ed extraurbano, o tra zone consecutive con diverse caratteristiche (zone con limiti di velocità ridotti, ad esempio “zone 30”)”*

larghezza e numero delle corsie, ottenute anche mediante l'introduzione di aiuole e isole spartitraffico. Inducono negli utenti la sensazione, a distanza, di "strada chiusa", in modo da indurli a ridurre la velocità di percorrenza."

Esse si limitano poi ad aggiungere le seguenti raccomandazioni: *"...il contesto d'inserimento è molto importante e tutte le normative insistono sulla necessità di abbinare a tale dispositivo anche altri accorgimenti (differenziazione dei materiali di pavimentazione, piantumazione, ecc.). È preferibile che il traffico ciclistico si svolga esternamente alla deviazione"*.

A.2 RIFERIMENTI TECNICI

A.2.1 LE "LINEE GUIDA" DELLA REGIONE PIEMONTE E IL DETR

Il documento più completo disponibile in Italia sul tema delle chicanes è quello redatto per conto della Regione Piemonte da Carlo Socco e Chiara Montaldo del Politecnico di Torino³⁹.

Si tratta di un breve opuscolo sostanzialmente dedicato alle chicanes realizzate come "porta" di una "zona 30" in ambito urbano, fattispecie non pienamente corrispondente a quella di cui qui si tratta, cioè di porte da realizzarsi su viabilità di tipo extraurbano in ingresso a un nucleo abitato.

Nonostante l'ampia bibliografia citata, tale documento si limita a riportare alcune prescrizioni tratte dalla letteratura di settore francese e inglese. Da quest'ultima in particolare è riportata una tabella del Department for Transport che mette in correlazione l'ampiezza dello sfalsamento e la lunghezza della chicane con la velocità risultante per diverse classi di ampiezza della corsia.

Larghezza della corsia	Spostamento trasversale dell'asse	Lunghezza della chicane che determina velocità di:		
		24 km/h	32 km/h	40 km/h
3 m	2 m	6 m	9 m	14 m
	3 m	9 m	13 m	18 m
	4 m	12 m	16 m	-
3,5 m	2,5 m	-	-	11 m
	3,5 m	9 m	12 m	15 m
	4,5 m	11 m	15 m	19 m
4 m	3 m	-	7 m	9 m
	4 m	-	9 m	12 m
	5 m	-	11 m	15 m

Dep.for Trasport, correlazione tra larghezza della corsia, disassamento, lunghezza della chicane e velocità (Fonte Regione Piemonte "Linee Guida Zone 30").

³⁹ Regione Piemonte "Linee Guida Zone 30. Linea guida n.ro 18: le chicanes" giugno 2007

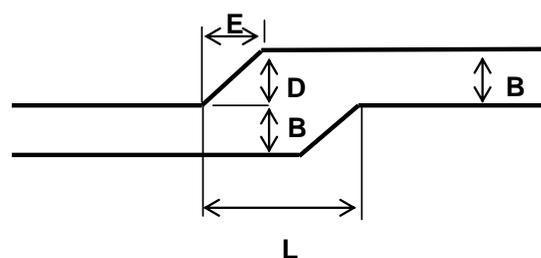
Tra le altre osservazioni utili riportate nel documento, si ricordano:

- l'influenza dell'angolo di inclinazione della deflessione (forte rallentamento per inclinazioni superiori a 15°, debole rallentamento per inclinazioni inferiori a 10°);
- l'effetto positivo di schermi verticali che riducano la visuale;
- la maggiore efficacia delle chicanes doppie.

A.2.2 LA NORMATIVA SVIZZERA E TEDESCA

Le norme tecniche svizzere forniscono una tabella che mette in relazione le diverse caratteristiche geometriche delle chicanes (vedi schema grafico).

Tipo di distacco (B+D)/L	B (m)	D (m)	L (m)	E (m)
5/10	3.20	1.80	10.00	2.00
6/5	4.00	2.00	5.00	2.00
6/9	3.50	2.50	9.00	4.00
7/6	4.00	3.00	6.00	3.00
7/10	3.50	3.50	10.00	4.00
8/11	3.50	4.50	11.00	4.50
9/5	5.00	4.00	5.00	4.00
9/9	4.00	5.00	9.00	5.00
9/12	3.50	5.50	12.00	5.50
10/6	5.00	5.00	6.00	3.00
10/9	4.00	6.00	9.00	6.00



Del tutto analoga la tabella fornita dalle Norme Tedesche.

Tipo di distacco (B+D)/L	B (m)	D (m)	L (m)	E (m)
5/10	3.00	2.00	10.00	2.00
5,5/7	3.50	2.00	7.00	2.00
6/12,5	3.00	3.00	12.50	3.00
6,5/10	3.50	3.00	10.00	3.00
7/7,5	4.00	3.00	7.50	3.00
7/13,5	3.00	4.00	13.50	4.00
7,5/12	3.50	4.00	12.00	4.00
8/10	4.00	4.00	10.00	4.00
8/15	3.00	5.00	15.00	5.00
8,5/7,5	4.50	4.00	7.50	4.00
8,5/13	3.50	5.00	13.00	5.00
9/5	5.00	4.00	5.00	4.00
9/11,5	4.00	5.00	11.50	5.00
9,5/9,5	4.50	5.00	9.50	5.00
10,5/10,5	4.50	6.00	10.50	6.00
11/7	5.00	6.00	7.00	6.00

Esse tuttavia non danno indicazione chiara sull'ambito di applicazione delle diverse combinazioni, caratterizzate in particolare dal tipo di "distacco", cioè dal rapporto da ampiezza della corsia più il disassamento e la lunghezza della chicane.

A.2.3 CETE (LYON)

La fiche prodotta dal Cete (*Centre d'études techniques de l'équipement*) di Lione contiene la seguente tabella, relativa a due sole tipologie di chicanes, entrambe piuttosto severe.

Tipo di distacco (B+D)/L	B (m)	D (m)	L (m)	E (m)
Tipo 60	3.50	2.50	11.00	2.50
Tipo 30	3.50	5.50	13.00	5.50

A.2.4 FGSV (ASSOCIAZIONE TEDESCA DI RICERCA SU STRADE E TRASPORTI)

Le "Linee guida per la costruzione delle strade urbane" del FGSV (RAS06) riportano la seguente tabella che, in funzione dello sfalsamento D e della lunghezza L, restituisce la velocità di percorrenza della chicane (il modulo di corsia è posto pari a 3,25 mt).

D (mt)	2	2.5	3	3.5
L (mt)				
16	30			
18	35	30	20	
20	40	35	30	
22	50	40	35	15
24		50	40	25
26			50	30
28				35
30				40
32				50

A.3 CRITERI PROGETTUALI

Dai brevi cenni sopra riportati appare come la letteratura tecnica sull'argomento sia ancora piuttosto disomogenea e, soprattutto, sia fortemente orientata alle applicazioni in ambito urbano.

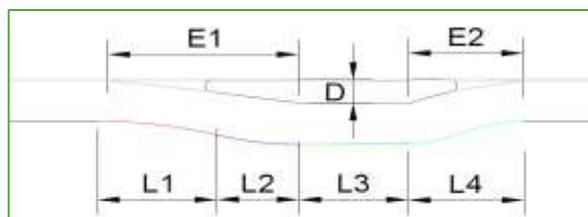
Il progetto in discussione va invece applicato all'ambito extraurbano, e presenta le seguenti peculiari caratteristiche:

- strada a unica carreggiata e a unica corsia per senso di marcia, senza sosta laterale;
- necessità di rallentamento per una sola direzione (in ingresso nel nucleo abitato);
- velocità di approccio anche relativamente elevate, con conseguente necessità di mantenere raggi più ampi in ingresso, e prevedere se il caso un tratto di ulteriore rallentamento sino al raggiungimento della velocità di impostazione dell'uscita;
- possibile presenza di veicoli pesanti.

Data l'importanza assunta dalla velocità, è necessario affrontare il problema del calcolo delle geometrie partendo dall'aspetto cinematico e applicando le formulazioni classiche della progettazione stradale.

In pratica la chicane viene suddivisa in quattro parti:

- la prima (L1) dimensionata sulla base delle effettive velocità di approccio dei veicoli (85° percentile);
- la seconda (L2) con raggio ridotto sulla base del rallentamento ottenibile durante L1;
- la terza (L3) per completare il rallentamento sino alla velocità desiderata;
- la quarta (L4) per imporre la velocità desiderata nella fase di riallineamento.



La composizione geometrica della chicane pertanto richiede di specificare unicamente la velocità di ingresso nel dispositivo, la velocità di uscita desiderata e il disassamento (inteso come profondità dell'isola centrale).

Le lunghezze dei tratti curvilinei sono calcolate sulla base delle usuali formulazioni di calcolo dei raggi minimi in funzione delle velocità di percorrenza e del coefficiente di aderenza.

In funzione della presenza o meno di veicoli pesanti vanno poi inseriti gli allargamenti di corsia, allargamenti che divengono significativi soprattutto per la chicane di uscita.

Tali allargamenti comportano una extraprofondità da ricavare sul lato esterno.

Nella tabella seguente è riportato un esempio di calcolo in funzione delle diverse velocità di ingresso per un disassamento di 3 metri e velocità di uscita di 40 km/h e presenza di veicoli articolati pesanti.

Disassamento (mt)	2	Coeff. Aderenza (0.5-1)	0.6	Velocità di uscita (km/h)	40
Velocità ingresso	90	80	70	60	50
Raggio L1	106.3	50.4	38.6	28.3	19.7
Sviluppo L1	16.3	8.3	7.4	6.4	5.5
Velocità ingresso L2	80.0	74.4	64.3	54.2	44.0
Raggio L2	84.1	72.7	54.3	38.5	25.4
Sviluppo L2	11.5	14.4	12.3	10.1	8.0
Velocità ingresso L3	72.2	63.6	53.5	43.4	33.2
Sviluppo L3	34.8	23.6	12.2	2.7	0.0
Raggio L4	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
Sviluppo L4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
L totale	69.1	52.7	38.2	25.7	19.9

Se teoricamente il rallentamento desiderato in uscita potrebbe essere raggiunto con qualunque valore del disassamento, in pratica questo dovrebbe essere proporzionato alla velocità desiderata in uscita, alla presenza di veicoli pesanti e, soprattutto, non scendere sotto a dei valori che ne assicurino una adeguata percepibilità visiva (oltre che, ovviamente, il posizionamento della segnaletica).

In particolare si rileva come nelle schede tecniche sopra riportate il valore minimo di riferimento del disassamento sia pari a 2 metri.

A.4 SEGNALETICA E ARREDI

Come sottolineato dai pochi riferimenti normativi esistenti, il trattamento segnaletico e la disposizione degli elementi di arredo della chicane assume una importanza fondamentale per garantire l'efficacia del dispositivo e la piena sicurezza del suo funzionamento.

A tali elementi è infatti demandato il compito di:

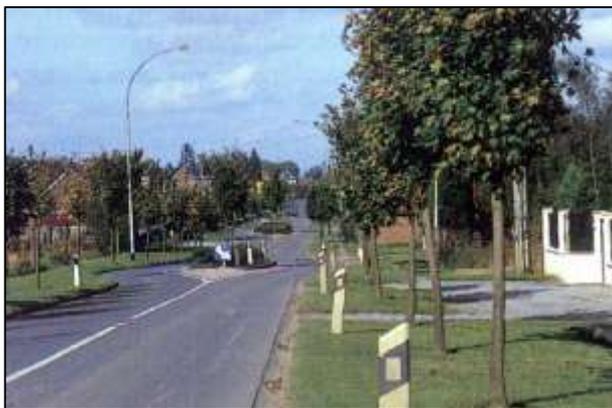
- dare avviso della presenza della deflessione e dell'ostacolo (con particolare riferimento alle condizioni di scarsa visibilità);
- informare della velocità corretta di percorrenza e della successiva presenza del centro abitato;
- interrompere la visuale rettilinea del tracciato della strada.

Gli elementi da considerare a tal fine sono:

- la segnaletica verticale e orizzontale prevista dal Codice della Strada;
- l'illuminazione;
- gli eventuali altri elementi posti nell'isola centrale e/o nei golfi laterali.

Evidentemente l'apparato segnaletico deve essere commisurato all'importanza del sito, importanza data in particolare dal livello e dalla composizione del traffico in attraversamento, dalle velocità di approccio e dalle caratteristiche e dimensioni del centro attraversato.

Si ritiene in tutti i casi essenziale rafforzare molto l'illuminazione, elemento che, oltre a rendere più sicuro il transito nei periodi notturni e/o di scarsa visibilità, può efficacemente assumere la funzione di elemento caratterizzante la porta (i.e. attraverso l'uso di pali di foggia o disposizione particolare) così come può rappresentare, quando posta all'interno dell'isola di deflessione (i.e. colonnine luminose) l'elemento di rottura della continuità visiva della strada come richiesto nelle citate *Linee Guida per la Redazione del Piani della Sicurezza Urbana*.



APPENDICE B: I SEMAFORI ATTUATI DALLA VELOCITÀ (SAV)

B.1 GENERALITÀ

I semafori attuati dalla velocità (SAV) sono normali impianti tricolore attrezzati con strumenti di misura delle velocità dei veicoli in avvicinamento; sono programmati in modo da poter attivare in funzione di tali velocità un cambio di fase allo scopo di indurre il rispetto dei limiti di velocità esistenti.

Le esperienze applicative portano a riconoscere nei SAV degli strumenti semplici, rapidi e di elevata accettabilità -non comportano sanzioni- per controllare le velocità in particolare lungo gli assi di ingresso nelle aree urbane e nell'attraversamento dei piccoli nuclei abitati⁴⁰.

I SAV sono meno adatti ai contesti strettamente extraurbani, dove infatti sono anche meno diffusi; il loro impiego in tali ambiti va pertanto attentamente valutato e, nel caso, ancor più attentamente monitorato.

I SAV possono adottare due differenti modalità di funzionamento:

- nella prima modalità (cosiddetta a "dissuasione") il semaforo attiva la fase a via impedita in presenza di veicoli in avvicinamento con velocità superiore ai limiti consentiti;
- nella seconda modalità (a "ricompensa") il semaforo è normalmente a via impedita, e passa al verde se il veicolo in avvicinamento procede rispettando i limiti consentiti.

Aspetto critico dei SAV è la tendenza degli automobilisti -in particolare quelli abitudinari- a infrangere il divieto di passaggio con il rosso, soprattutto se i flussi conflittuali sono molto scarsi; in questi casi è opportuno abbinare al SAV un dispositivo di controllo del rispetto del rosso semaforico.

B.2 CRITERI DI INSTALLAZIONE

I SAV possono essere previsti unicamente se posti a regolare intersezioni con altra viabilità e/o attraversamenti pedonali; non possono cioè essere utilizzati come impianti isolati destinati a controllare solo il flusso corrente lungo un asse.

Inoltre il limite di velocità vigente non deve essere superiore a 70 km/h.

Infine le lanterne interessate dal controllo devono essere visibili a una distanza almeno pari a quella di arresto. Tale distanza va calcolata in funzione di un valore di velocità di progetto V_p calcolata sulla base della distribuzione delle velocità rilevate in loco, come specificato nel seguito.

In ogni caso i SAV non possono essere utilizzati in presenza di V_p superiori a 100 km/h.

La scelta tra le due modalità, a dissuasione o a ricompensa, non è definibile univocamente⁴¹ e va valutata caso per caso tenendo conto che la prima è più indicata nel caso di flussi non modesti, dove cioè la probabilità

⁴⁰ Cfr. *Cete Méditerranée* "Feux asservis à la vitesse" Décembre 2005

⁴¹ A esempio la modalità a dissuasione è quella normalmente utilizzata in Spagna, mentre in Francia è più diffusa la seconda.

di avere veicoli che si susseguono è relativamente elevata, mentre la seconda lo è nei casi di velocità da controllare più elevate ovvero quando il controllo sulla velocità avviene sulla strada secondaria.

Si sottolinea, sempre nel caso della modalità a ricompensa, che il mancato funzionamento dei dispositivi di rilevazione delle velocità porterebbe al blocco dell'intersezione e che tale evento va pertanto opportunamente gestito nella logica di funzionamento del controller.

B.3 ASPETTI PROGETTUALI

B.3.1 SAV A "DISSUAZIONE"

Logica di fasatura

In assenza di chiamata la fase verde resta fissa per la direttrice controllata, cioè lungo l'asse principale.

Il ciclo riprende, attivando la fase di via impedita, nei seguenti casi:

- quando i detector rilevano un veicolo in avvicinamento con velocità superiore alla consentita;
- quando le spire sulla viabilità secondaria o il pulsante pedonale di attraversamento della principale registra una chiamata (normale funzionamento attuato a chiamata di fase).

La fase secondaria termina dopo un tempo prefissato minimo di verde, eventualmente incrementato in funzione di ulteriori chiamate rilevate.

Occorre prestare attenzione ai tempi interfase (giallo + tutto rosso), tempi che devono garantire l'intervallo minimo di attraversamento pedonale; nel caso di chiamata per velocità superiore ai limiti non si ha infatti la possibilità di anticipare il giallo pedonale rispetto a quello veicolare.

Infine se la velocità di arrivo è eccessiva, va annullata la chiamata della fase a via impedita in quanto sarebbe probabile il tentativo da parte del conducente di impegnare l'incrocio durante la fase di giallo, con ulteriore aumento della velocità e della pericolosità.

Calcolo progettuale

Il calcolo di un impianto SAV a dissuasione riguarda essenzialmente la distanza di rilevazione dalla linea di arresto.

A tal fine va anzitutto stimata la velocità di progetto V_p , calcolata come media dell'ultimo 15% della distribuzione delle velocità rilevate in condizioni meteo favorevoli per un periodo di almeno 5 giorni, comprensivi del fine settimana⁴².

Nel caso di situazioni fortemente variabili nel corso dell'anno, come in particolare avviene nelle località turistiche, la misura delle velocità va effettuata nei diversi periodi caratteristici.

⁴² Lo scopo è quello di tener conto delle situazioni più critiche, come tipicamente quelle del venerdì e del sabato sera.

La distanza di rilevazione va quindi calcolata sulla base della Vp e assume il valore maggiore tra la distanza di arresto Da e la cosiddetta 'zona dilemma' La⁴³.

La distanza di arresto può essere calcolata sulla base delle seguenti formule semplificate⁴⁴:

$$Da[mt] = 0.0170 * Vp[km/h]^2 + 0.2669 * Vp[km/h] + 6.1148, \text{ per pendenza longitudinale nulla.}$$

$$Da[mt] = 0.0141 * Vp[km/h]^2 + 0.3825 * Vp[km/h] + 4.3587, \text{ per pendenza pari al 5\%}$$

$$Da[mt] = 0.0120 * Vp[km/h]^2 + 0.4569 * Vp[km/h] + 3.2551, \text{ per pendenza pari a 10\%}$$

$$Da[mt] = 0.0214 * Vp[km/h]^2 + 0.0733 * Vp[km/h] + 9.1426, \text{ per pendenza pari a -5\%}$$

$$Da[mt] = 0.0285 * Vp[km/h]^2 - 0.2877 * Vp[km/h] + 14.993, \text{ per pendenza pari a -10\%}$$

La zona dilemma può essere calcolata sulla base della seguente formula:

$$La [mt] = Vp[km/h] * 1.931 + 7.95$$

Sulla base della distanza è infine possibile calcolare la velocità limite superiore (Vls) oltre la quale è opportuno non far scattare il rosso. Tale velocità è posta pari a:

$$Vls [km/h] = La[mt] * 3.6 * 0.8 / Tg [sec]$$

dove Tg è il tempo di giallo adottato nell'impianto per il cambio fase attivato.

B.3.2 SAV A "RICOMPENSA"

Logica di fasatura

In assenza di chiamata la fase a via impedita resta fissa per la direttrice controllata.

Il ciclo riprende se un detector rileva un veicolo in avvicinamento con velocità inferiore o eguale ai limiti consentiti. In caso contrario la ripresa del ciclo è ritardata per un tempo tale da provocare l'arresto del veicolo.

Dopo la decisione di attivare la fase verde e fino al suo esaurimento non sono più considerate le segnalazioni del detector.

L'impianto deve essere dotato anche di pulsanti pedonali e di un detector in prossimità della linea di arresto per consentire la chiamata di fase da parte di veicoli eventualmente non rilevati in avvicinamento (i.e. ripartenza di veicoli in sosta ecc.).

⁴³ Le zone dilemma rappresentano le distanze nelle quali gli automobilisti hanno diverse probabilità di arrestarsi o di proseguire con l'apparire giallo semaforico. Per il calcolo qui utilizzato ci si è riferiti alla manualistica dell'*Institute of Transport Engineering* (ITE) americano.

⁴⁴ Le formule sono derivate per regressione dalla formulazione analitica riportata in Min.LL.PP. - C.N.R. "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" 2001.

Calcolo progettuale

In questo caso il calcolo riguarda solo la distanza di rilevazione dei veicoli in avvicinamento.

Tale distanza deve essere da una parte sufficientemente ampia da ridurre al minimo il rallentamento imposto ai veicoli che rispettano il limite di velocità e, dall'altra, sufficientemente ristretta da non consentire eccessive accelerazioni dopo la comparsa dell'aspetto a via libera.

Essa è pertanto indicativamente posta pari alla distanza di arresto calcolata per un moto uniformemente accelerato con velocità iniziale pari al limite massimo prescritto e decelerazione variabile tra 1.5 e 2 m/secq, con un valore minimo di 30 mt, e precisamente:

$$L_a = (V[\text{km/h}]/3.6)^2 / 2 / A [\text{mt/secq}]$$

dove V è la velocità massima consentita e A è la decelerazione.

B.3.3 IL MONITORAGGIO

In particolari circostanze e contesti e per motivi non facilmente prevedibili i SAV possono portare a risultati non conformi alle attese.

Inoltre, in ragione della loro 'funzione educativa', essi stessi modificano nel tempo le Vp utilizzate nel calcolo progettuale.

Per questi motivi il funzionamento dei SAV va puntualmente monitorato, registrando e analizzando in particolare l'incidentalità che si dovesse verificare; dopo un anno dalla sua installazione è poi necessario ripetere la rilevazione delle velocità, al fine di aggiornare i calcoli progettuali.

B.3.4 LA SEGNALETICA

Data la sua finalità essenzialmente educativa, il SAV va accompagnato da una specifica segnaletica che comunichi all'utente la presenza del dispositivo e la logica del suo funzionamento.

Tale segnaletica è tipicamente affidata a pannelli compositi che riportano i segnali del limite massimo di velocità e il segnale di preavviso di semaforo, corredati da scritte esplicative variamente concepite (vedi figure seguenti).

È quindi opportuno, in previsione della diffusione dei SAV, uniformare le modalità da utilizzare per il suo segnalamento.

Si può in particolare utilizzare un cartello composito collocato a monte del punto di rilevazione recante il segnale di divieto II/50 "limite massimo di velocità" e il segnale di pericolo II 31/a "semaforo con dischi in verticale" sormontanti la scritta "a ___ mt semaforo con rilevazione della velocità".



6 IL BICIPLAN DEI CENTRI URBANI MEDIO-GRANDI

Obiettivo delle linee guida per i Biciplan dei centri di medio-grandi dimensioni è quello di definire le procedure e le tecniche che consentono di affrontare in modo efficace, economicamente sostenibile e normativamente corretto l'individuazione e lo sviluppo della rete portante strategica, della rete secondaria e delle zone moderate, tenendo anche conto della necessità di operare secondo modalità per quanto possibile omogenee e formalmente ben identificabili.

Il presente documento è dunque così strutturato:

- in **capitolo 6.1**, vengono illustrate le analisi territoriali e trasportistiche che formano la base conoscitiva del progetto;
- in **capitolo 6.2**, vengono descritte le tecniche di intervento da utilizzare per la definizione della Rete Ciclabile Strategica;
- nei **capitoli 6.3, 6.4 e 6.5** vengono descritte le tecniche per la definizione del progetto della rete portante, della rete secondaria di supporto e dei percorsi verdi (greenway).

Per far meglio comprendere come attuare le diverse fasi di analisi e progettazione, verrà in questo caso utilizzato a mero titolo esemplificativo il lavoro svolto per il Biciplan di Bologna, recentemente approvato dall'Amministrazione comunale.

Per le analisi e le parti infrastrutturali e di programmazione da attuare nell'ambito del Biciplan dei centri urbani di medio-grandi dimensioni, sono stati considerati i seguenti riferimenti:

- la Legge Regionale n° 8/2018 art. 9 comma 1 *"il Piano della mobilità ciclistica comunale - Biciplan"*:
"I Comuni predispongono il Piano della mobilità ciclistica comunale (Biciplan) in coerenza con la legge 2/2018, con gli obiettivi del Piano regionale delle infrastrutture di trasporto, della mobilità delle merci e della logistica, e del Piano regionale della mobilità ciclistica (PREMOCI). Il Biciplan è un Piano comunale di settore, assoggettato al parere del Servizio regionale competente in materia di infrastrutture stradali. Il Biciplan diventa parte integrante del Piano urbano del traffico (PUT) e del Piano urbano della mobilità sostenibile (PUMS), se tali Piani sono predisposti dal Comune."
- la Legge Regionale n° 8/2018 art. 9 comma 2: *"Il Biciplan, in funzione del territorio comunale, contiene in particolare quanto previsto dall'articolo 8, comma 3"*, e cioè:
 - a) una parte di analisi che individua:
 - *l'analisi della domanda potenziale;*
 - *l'analisi dell'incidentalità legata alla mobilità ciclistica per l'individuazione delle possibili soluzioni per la loro riduzione ed eliminazione;*
 - b) una parte infrastrutturale che individua:
 - *il grafo della Rete ciclabile dell'Unione territoriale intercomunale (RECIU) di cui all'articolo 5 e le sue caratteristiche, i centri attrattori dell'area sottesa, con particolare riferimento a scuole, uffici pubblici, ospedali, aziende e gli altri centri attrattori di spostamenti pendolari sistematici;*
 - *i poli intermodali e i punti d'interscambio tra trasporto pubblico locale e bicicletta;*
 - *le aree per la sosta attrezzata delle biciclette;*
 - *i punti di monitoraggio dei flussi ciclistici;*

- *gli itinerari principali di collegamento con i poli attrattori e la definizione delle priorità d'intervento;*
- c) una parte programmatica che individua il programma degli interventi prioritari per il completamento della rete ciclabile, specificando:
 - *i costi degli interventi e le fonti di finanziamento, pubbliche, private o miste, che si intendono attivare per la loro realizzazione;*
 - *i soggetti pubblici e privati coinvolti nella realizzazione del progetto;*
 - *i tempi previsti per la realizzazione;*
 - *gli interventi di manutenzione da garantire.*
- lo *“Studio di fattibilità inerente la messa in sicurezza delle traverse urbane presenti sulle strade regionali in gestione alla FVG Strade S.p.A”* pubblicato nel settembre 2018 dalla Regione Autonoma Friuli-Venezia-Giulia.

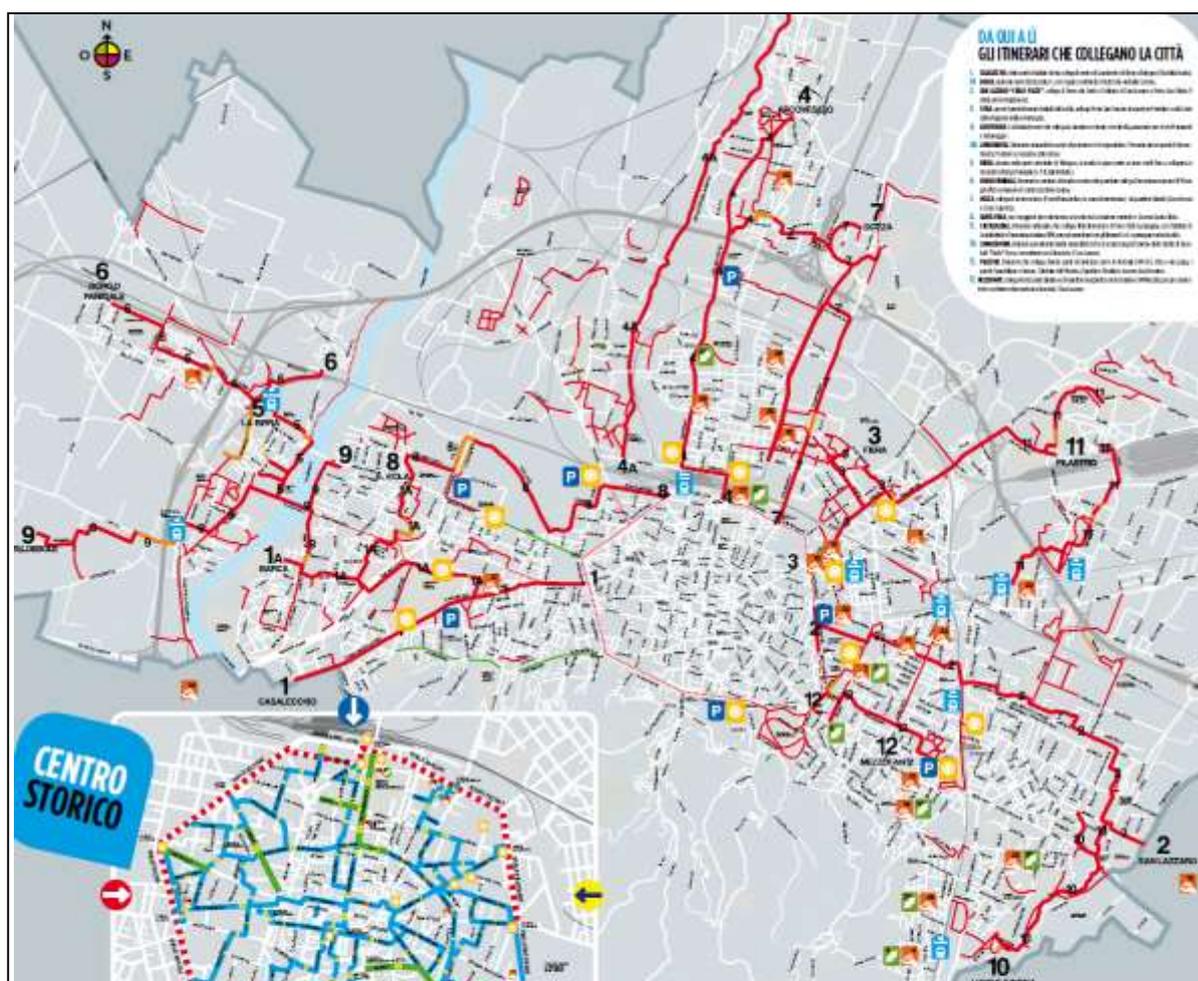
6.1 LE ANALISI TERRITORIALI E TRASPORTISTICHE

La prima fase per la predisposizione dei Biciplan dei centri urbani di medio-grandi dimensioni riguarda l'analisi conoscitiva, come previsto dagli Art. 7 e 8 della legge regionale 8/2018, utile al fine di verificare e determinare lo stato dell'arte della ciclabilità e dei servizi ad essa dedicati.

6.1.1 LO STATO DELL'ARTE: IL SISTEMA ATTUALE

Per quanto riguarda lo stato dell'arte della ciclabilità è necessario innanzitutto prevedere i seguenti rilievi:

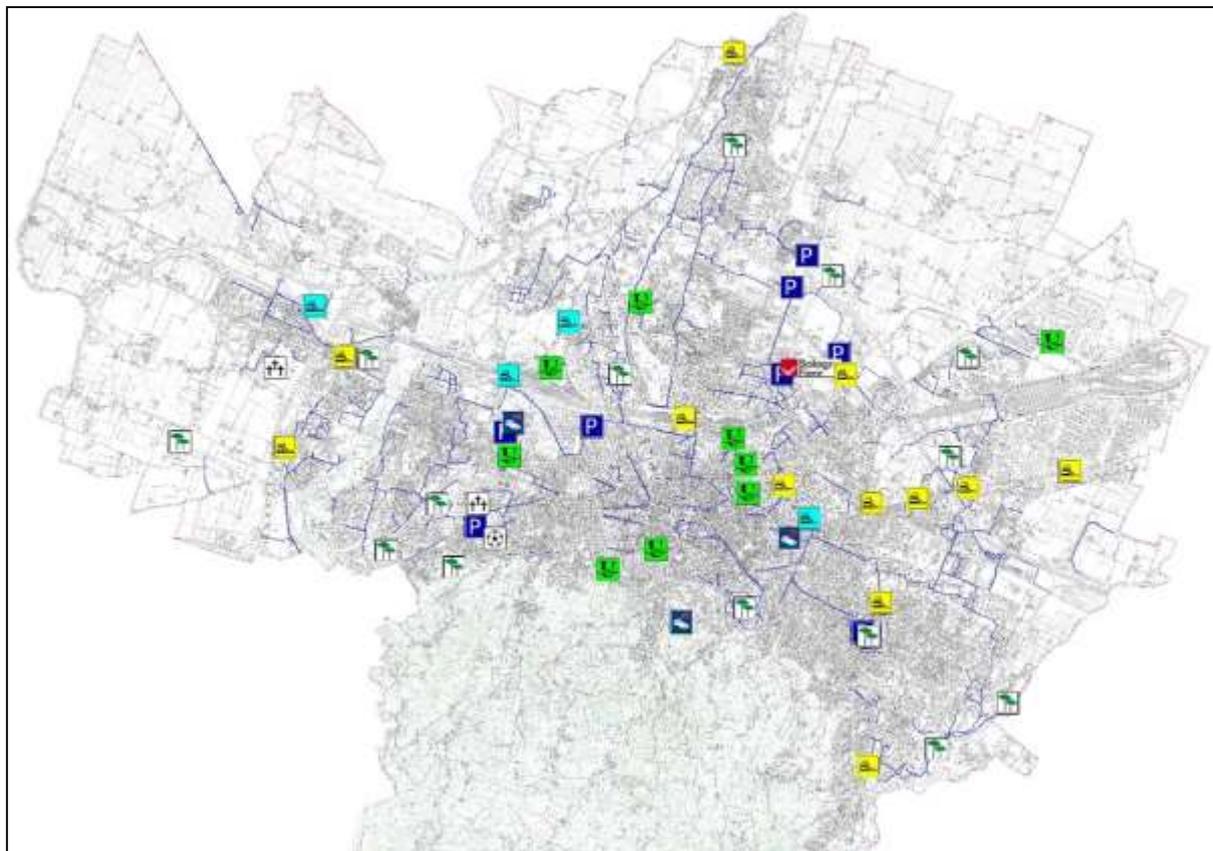
- della rete ciclabile esistente, individuando le principali tipologie di percorsi utilizzate ed evidenziando le principali criticità delle piste e degli itinerari rilevati, con particolare attenzione alla discontinuità della rete, al conflitto con la componente automobilistica e pedonale, alla disomogeneità degli interventi ed al rispetto della normativa vigente, etc.;



Bologna: la rete ciclabile esistente

- delle zone moderate (strade e zone 30, ZTL, aree pedonali, ...);
- delle strade "vincolo", cioè quelle strade interessate da funzioni di traffico via via più importanti ancorché percorribili in bici (in particolare se si tratta di traffico pesante);

- dei principali attrattori di traffico con particolare riferimento a scuole, uffici pubblici, ospedali, aziende e gli altri centri attrattori di spostamenti pendolari sistematici;
- dei poli intermodali e i punti d'interscambio tra trasporto pubblico locale e bicicletta;
- delle aree per la sosta attrezzata delle biciclette.



Bologna: individuazione dei principali attrattori di traffico (uffici pubblici, scuole, sedi universitarie, ospedali, parchi, ...), dei poli intermodali e dei punti di interscambio con il trasporto pubblico, e delle aree di sosta attrezzata delle biciclette

6.1.2 LA DOMANDA DI TRASPORTO: CONTEGGI DEI FLUSSI DI TRAFFICO

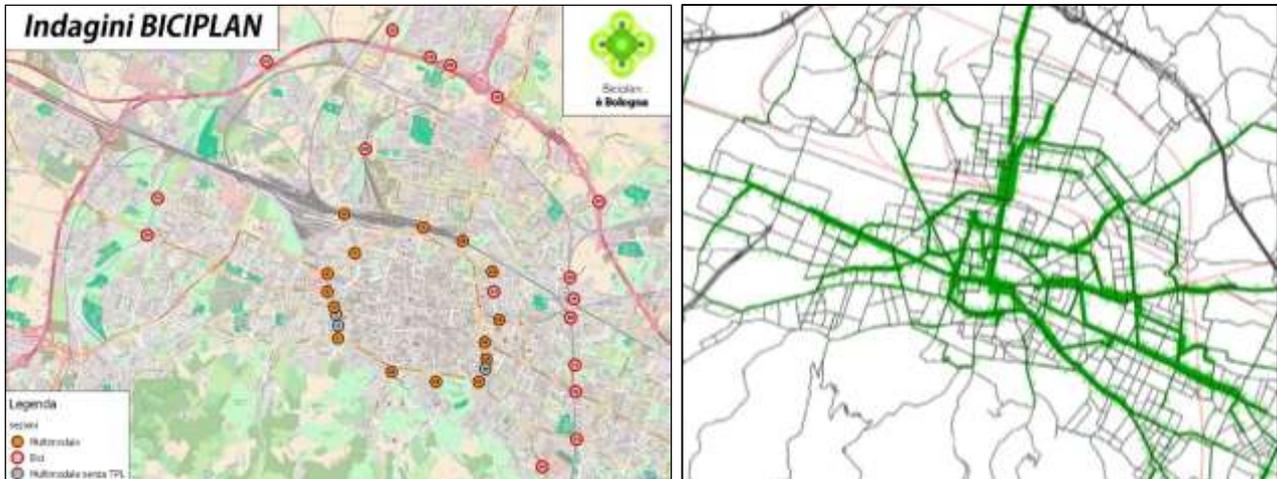
Per quanto riguarda gli spostamenti effettuati in bicicletta, è necessario innanzitutto analizzare i dati che provengono dagli strumenti di pianificazione della mobilità (PUMS e PGTU), soprattutto per avere un quadro dell'effettivo utilizzo delle due ruote in relazione agli altri mezzi di trasporto e ai percorsi ciclabili esistenti.

Tali dati devono essere integrati con specifiche campagne di conteggio dei flussi di traffico ciclistico, da realizzare secondo le indicazioni previste dai modelli di traffico in uso a livello regionale, utili poi anche all'organizzazione del sistema di monitoraggio.

È importante raccogliere informazioni per operare una stima del volume complessivo degli spostamenti effettuati in bicicletta e per comprendere la struttura delle origini e destinazioni di tali spostamenti; conoscere questa struttura è essenziale per ricostruire i corridoi lungo i quali si concentra la domanda ed effettuare esercizi di valutazione circa l'efficacia degli interventi realizzati.

A tal fine, è necessario individuare una serie coerente di punti di misurazione da collocare in corrispondenza dei principali punti di accesso al centro e lungo altre 'linee di controllo' specifiche per ogni realtà locale, in modo da ricostruire il grafo dei flussi della mobilità ciclistica e individuare così le principali linee di desiderio dell'utenza ciclabile.

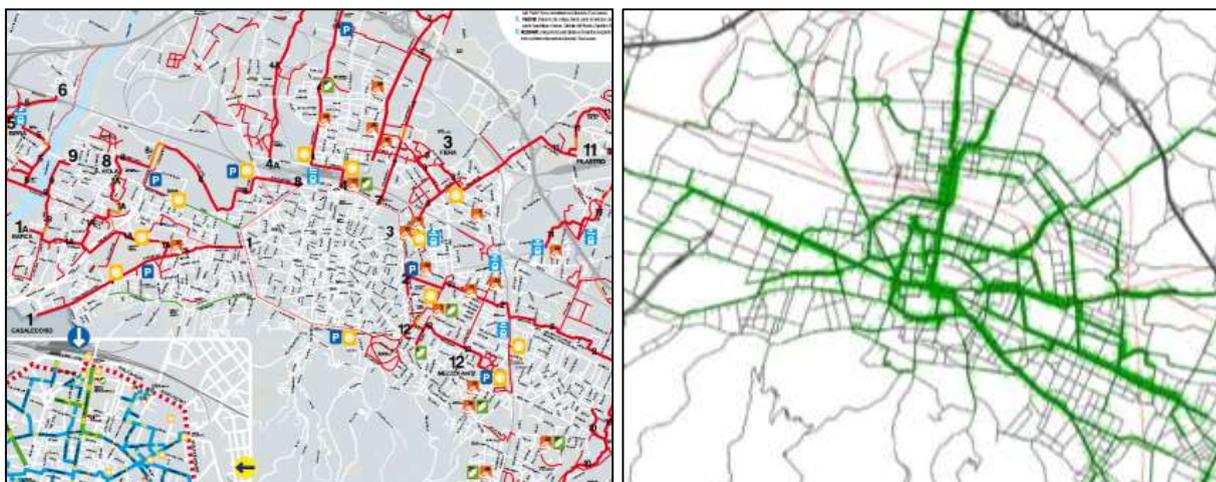
I conteggi dovranno riguardare le ore di punta del mattino e della sera.



Bologna: localizzazione delle sezioni di indagine e restituzione delle linee di desiderio dell'utenza ciclabile

Come evidenziato in precedenza, il confronto tra la rete dei percorsi esistenti e le linee di desiderio dell'utenza ciclabile consente di verificare l'efficacia e la coerenza degli interventi realizzati.

Tale analisi è fondamentale perché i risultati spesso dimostrano come molti dei percorsi realizzati non risultano attrattivi per l'utenza ciclistica, soprattutto per quanto riguarda i percorsi casa-lavoro, come si evince dalle immagini riportate di seguito per il caso di Bologna.



Bologna: confronto tra rete ciclabile esistente e corridoi lungo i quali si concentra la domanda di ciclabilità

Come per molte altre città italiane, la scarsità di spazi ha portato a ricorrere frequentemente a soluzioni basate su piste ciclabili bidirezionali contigue al marciapiede o direttamente tracciate su quest'ultimo, ovvero a percorsi promiscui tra pedoni e ciclisti. Tuttavia con il crescere della domanda tali soluzioni, oltre a presentare puntuali problemi di capacità, si rivelano spesso eccessivamente penalizzanti per le categorie di

ciclisti 'utilitari', quelli cioè che decidono di utilizzare sistematicamente la bicicletta per i loro spostamenti e che quindi richiedono di potersi muovere velocemente e senza eccessivi intralci o perditempo.

Non solo, la soluzione della separazione dei percorsi -soprattutto se bidirezionali- in ambito urbano si rivela proprio per questa categoria di utenti problematica nella gestione dei conflitti nelle intersezioni con il traffico motorizzato.

Infine, sempre la scarsità di spazi (e di risorse finanziarie) porta inevitabilmente a scegliere le tipologie progettuali di volta in volta adottate sulla base non delle caratteristiche funzionali dei percorsi ma degli spazi disponibili e delle caratteristiche d'uso della strada sulla quale insistono; questo fatto ha impedito, con il crescere della rete, la standardizzazione delle realizzazioni, con le conseguenti problematiche di leggibilità e di uniformità dei comportamenti per gli utenti. Anche le soluzioni tecniche utilizzate per risolvere i conflitti puntuali sono spesso differenti, anche all'interno dello stesso percorso.

In conclusione, tali analisi dimostrano che è quindi necessario passare da una concezione fondata sul ruolo sostanzialmente marginale di tale modalità di trasporto, tale da giustificare l'adozione di soluzioni modeste dal punto di vista prestazionale, a un approccio ben differente, che vede nella bicicletta uno dei pilastri della 'città nuova', anche se ancora fortemente condizionato da un assetto della mobilità dominato dalle esigenze della circolazione e della sosta delle automobili e certamente non favorito dai pesanti vincoli normativi ancora vigenti.

6.1.3 ANALISI DELL'INCIDENTALITÀ

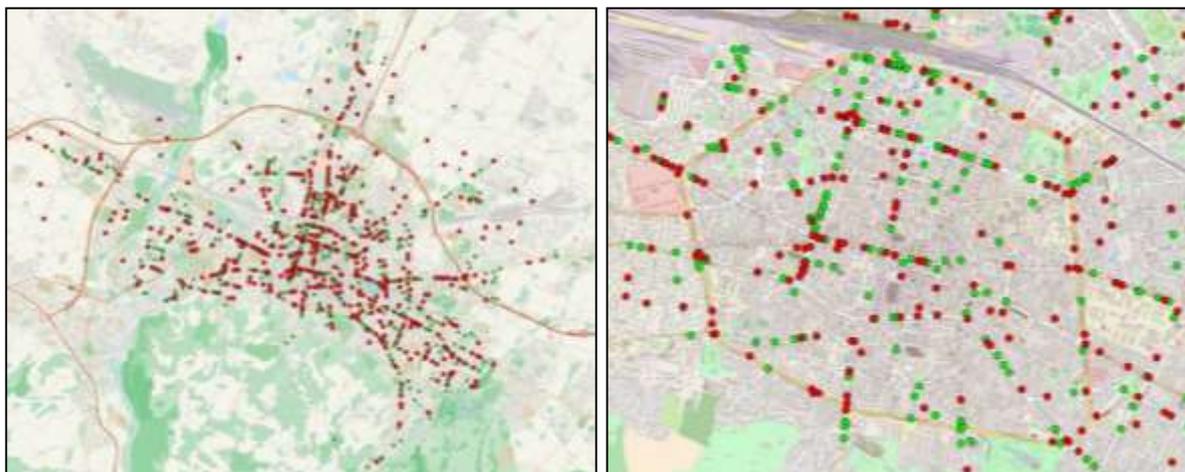
Come insegnano le più avanzate esperienze europee, il monitoraggio puntuale dei percorsi ciclabili è fondamentale per controllare l'esito delle soluzioni adottate, per valutarne l'adeguatezza e, nel caso di risultati negativi, per poter studiare soluzioni più sicure.

È evidente che una soluzione adeguata per un determinato flusso di ciclisti potrà non esserlo all'aumentare del flusso. In questo caso il monitoraggio ed il rilievo puntuale dell'incidentalità potranno evidenziare la necessità di trovare altre soluzioni, adeguate all'evolversi dello stato di fatto.

L'analisi dell'incidentalità consente inoltre di individuare i punti della rete stradale più pericolosi per i pedoni e i ciclisti, punti per i quali prioritariamente si dovrà prevedere interventi specifici di messa in sicurezza, come previsto dalla legge 2/2018.

La localizzazione degli incidenti quindi fornisce, assieme alle 'linee di desiderio', la guida in assoluto più importante per orientare il lavoro di costruzione del sistema della ciclabilità sicura e, come tale, deve essere puntualmente utilizzata nell'analisi e nel progetto degli itinerari.

A tal riguardo, il riferimento principale per i comuni e gli ambiti di interesse intercomunale (UTI) è il *Centro di Monitoraggio della Sicurezza Stradale (CRMSS)* della Regione Friuli-Venezia-Giulia che cura la raccolta, l'elaborazione e la qualità dei dati relativi agli incidenti stradali che si verificano sul territorio regionale attraverso il sistema MITRIS, basato su una banca dati nella quale confluiscono tutti i dati rilevati dalle FF.OO. e dalle Polizie municipali.



Bologna: localizzazione degli incidenti di ciclisti (simboli rossi) e pedoni (simboli verdi) nel triennio 2012-2014

Risulta di un certo interesse valutare inoltre quale siano le motivazioni degli incidenti che coinvolgono i ciclisti e, in particolare, verificare quanti incidenti siano dipendenti da comportamenti dei ciclisti e quanti invece non lo siano.

6.2 DEFINIZIONE DELLA RETE CICLABILE STRATEGICA

Come evidenziato nel **cap. 3** e nelle due nuove leggi per la ciclabilità, ai fini di promuovere un modello sostenibile di mobilità, alternativo a quello fondato sull'uso esclusivo dell'auto privata, occorre realizzare non delle singole piste ciclabili, bensì una rete di percorsi ciclabili, sicuri, interconnessi con altre modalità di trasporto, e servizi e strutture dedicate.

È quindi necessario definire la struttura della *Rete Ciclabile Strategica* su cui identificare gli itinerari portanti, da utilizzarsi per l'organizzazione della mappa generale della rete ciclabile, per la progettazione del sistema della segnaletica di identificazione, direzione e indirizzamento e per la corretta pianificazione degli interventi.

Sulla base delle informazioni ricavabili dall'analisi dello stato di fatto, e in particolare dei corridoi di concentrazione della domanda, e definiti gli standard tecnici e prestazionali da garantire a tali connessioni (vedi **cap. 4.2**), è quindi possibile definire la struttura della *Rete Ciclabile Strategica (RSC)* e sviluppare il progetto del telaio portante.

Sulla *RSC* si deve concentrata l'attenzione progettuale del Biciplan e deve essere organizzato il sistema di segnaletica di identificazione, direzione e indirizzamento degli itinerari.

I criteri fondamentali da adottare per la progettazione della *RSC* sono:

- *l'attrattività*, intesa come completezza e rilevanza delle polarità servite, con particolare riferimento agli spostamenti sistematici quotidiani casa – lavoro – scuola e alla valorizzazione del sistema delle qualità;
- la *continuità*, da intendere come elemento che condiziona la scelta progettuale non tanto del tracciato, quanto della soluzione tecnica da adottare per garantire sempre omogenee condizioni di sicurezza e comfort su tutto l'itinerario;
- la *riconoscibilità* non solo da parte dei ciclisti ma anche dei conducenti dei veicoli a motore, che devono adeguare il loro comportamento di guida con particolare attenzione ai ciclisti;

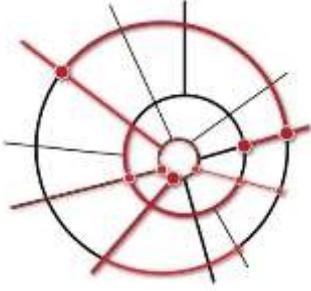
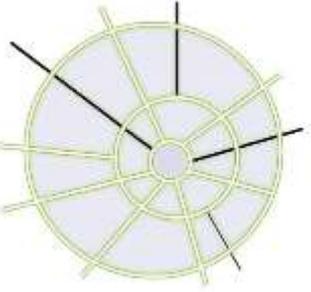
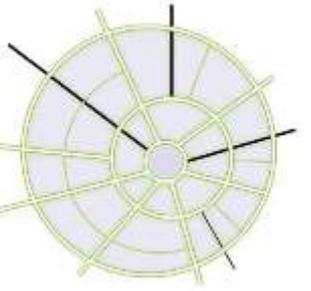
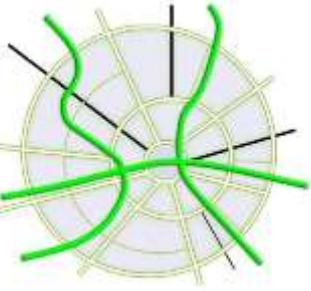
- la *brevità*, intesa come razionalità ed efficienza dei tracciati, che devono evitare per quanto possibile l'utilizzo di percorsi indiretti e tortuosi solo perché di più facile realizzazione.

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

- larghezza ed organizzazione della piattaforma stradale (larghezza corsie, presenza ed ampiezza marciapiedi, presenza di sosta...);
- caratteristiche del traffico (composizione, quantità, velocità);
- contesto edilizio (denso, rado, residenziale, produttivo, rurale...).

Tale rete risulta quindi formata da itinerari continui che garantiscono il collegamento tra nuclei insediati limitrofi, l'accesso ai principali poli urbanistici di interesse (i.e. poli scolastici, complessi sportivi e sanitari, emergenze storico-monumentali ecc.), ai nodi del trasporto pubblico (a partire dalle stazioni dei sistemi su ferro), ai grandi sistemi ambientali (parchi, corridoi verdi, sistema delle acque ecc.).

BOX 1: Schema delle fasi di progetto per il Biciplan dei centri urbani di medio-grandi dimensioni*(Per un maggiore approfondimento si rimanda al cap. 3)*

	<p>1. Messa in sicurezza della viabilità principale Risolvere le strade e gli incroci che presentano problemi di elevata incidentalità. <i>legge 2/2018 Art. 6 comma 2 punto f)</i></p>
	<p>2. Rete itinerari portanti Sviluppare la rete portante del Biciplan lungo gli assi principali. <i>legge 2/2018 Art. 6 comma 2 punto a)</i></p>
	<p>3. Moderazione del traffico e zone 30 Realizzare Zone 30 in tutte le aree residenziali tranne la rete viaria primaria. <i>legge 2/2018 Art. 6 comma 2 punto e)</i></p>
	<p>4. Rete itinerari secondari Densificare la rete degli itinerari ciclabili con collegamenti secondari all'interno delle Zone 30. <i>legge 2/2018 Art. 6 comma 2 punto b)</i></p>
	<p>5. Rete vie verdi ciclabili Individuare la rete delle vie verdi ciclabili per connettere le aree verdi e i parchi della città, le aree rurali e le aste fluviali, tratturi, etc. del territorio <i>legge 2/2018 Art. 6 comma 2 punto c)</i></p>

L'estensione e la relativa complessità della rete ciclabile che ne risultata rende necessaria una sua gerarchizzazione, che individui un sistema di itinerari primari (*rete portante*) sui quali si appoggia la restante maglia di distribuzione (*percorsi secondari*). Per gli itinerari della rete portante, saranno da ricercare caratteristiche geometriche e funzionali relativamente elevate, tali in particolare da consentire una buona velocità commerciale ai ciclisti che effettuano spostamenti di medio-lungo raggio (> 2 km).

L'esistenza di una rete portante rende inoltre più agevole lo sviluppo di un più chiaro sistema di segnaletica, che permetterà la piena riconoscibilità di ciascun itinerario e dei collegamenti tra i diversi attrattori all'interno del sistema delle qualità.



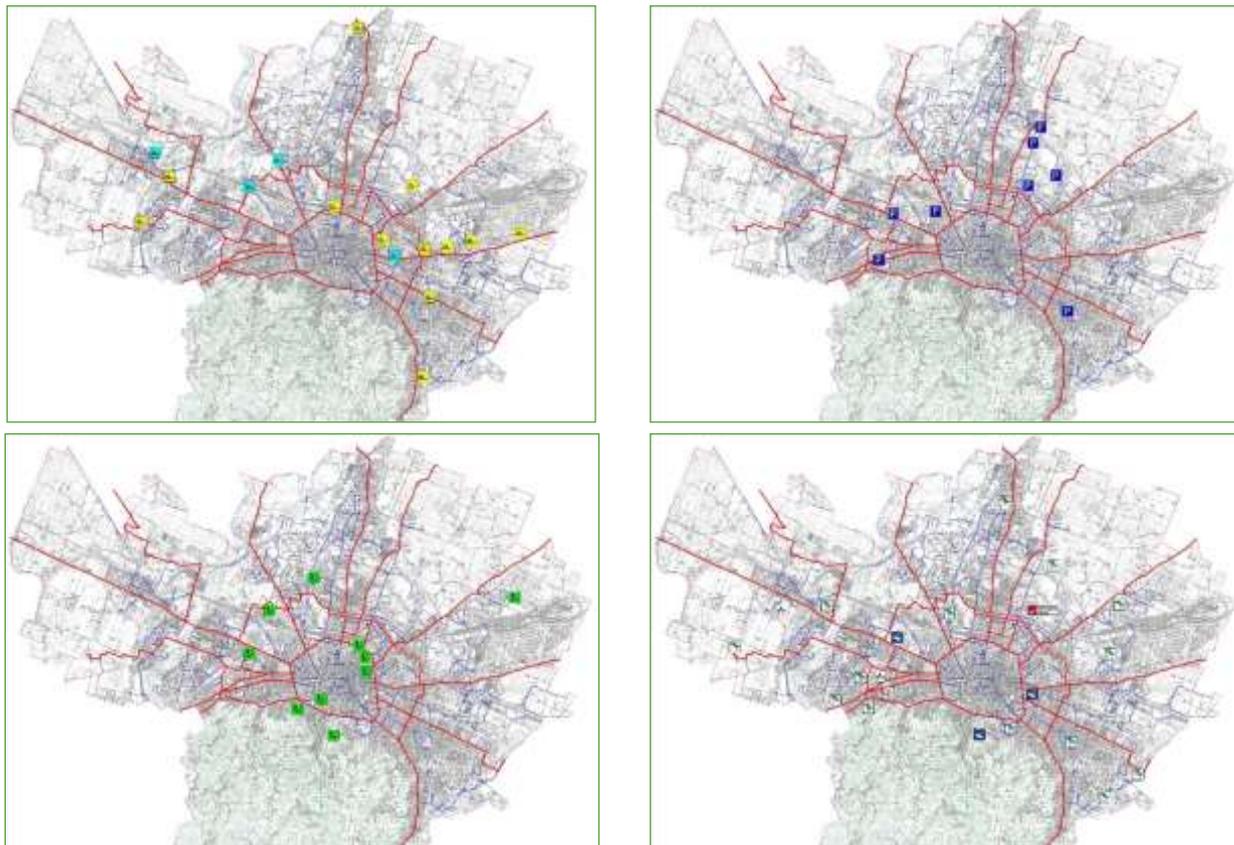
Bologna: lo schema della Rete Ciclabile Strategica

Sovrapponendo il telaio della rete strategica allo stato di fatto sarà quindi in particolare possibile individuare le tratte mancanti, adeguare gli standard tecnico/prestazionali ove carenti, mettere in sicurezza i punti critici, controllare regolarità e completezza della segnaletica stradale esistente, progettare il sistema segnaletico di indirizzamento e di direzione.

Come visto nel **cap. 3**, è sempre opportuno sottolineare come il progetto non possa limitarsi alla costruzione della sola "infrastruttura ciclabile", ma debba contestualmente comprendere una serie di interventi atti a controllare e/o ridurre le velocità degli autoveicoli, a dare continuità ai percorsi, a proteggere gli attraversamenti trasversali e a evidenziare l'ingresso alle zone residenziali. In questo senso esso deve potersi inserire nel contesto di un PUMS o di un PGU fortemente orientato alla moderazione del traffico.

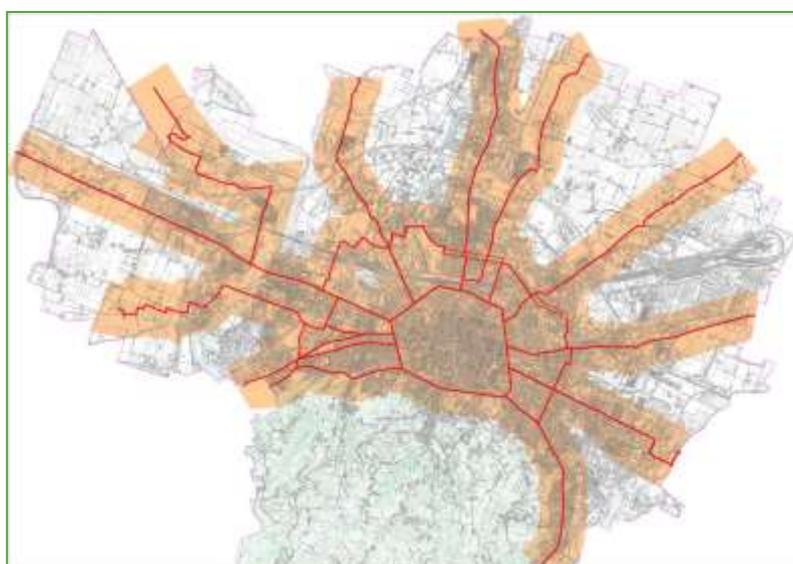
La Rete Ciclabile Strategica deve essere inoltre progettata con lo scopo di assicurare il collegamento con i principali attrattori di traffico diffusi sul territorio, quali le stazioni ferroviarie, i parcheggi di interscambio, le

sedi universitarie, i grandi sistemi ospedalieri e cimiteriali, i grandi parchi pubblici, etc. oltre a garantire le connessioni con i comuni limitrofi.



Bologna: verifica dei collegamenti con i principali attrattori di traffico e con i comuni limitrofi

Considerando un raggio di accessibilità da ogni ciclovía della rete strategica di 500m, distanza massima considerata generalmente per una buona accessibilità delle fermate del trasporto pubblico su gomma, è utile infine verificare la massima copertura del territorio comunale, come mostrato nell'immagine seguente.



Bologna: accessibilità della Rete Ciclabile Strategica

6.3 IL PROGETTO DELLA RETE PORTANTE: LE CICLOVIE

Gli itinerari della rete portante (le ciclovie) devono quindi essere caratterizzati da standard geometrici e funzionali relativamente elevati, in modo da consentire una buona velocità commerciale (15-18 km/h) ai ciclisti che effettuano spostamenti di medio-lungo raggio (> 3 km).

È inoltre fondamentale rendere il più possibile uniformi tipologie e modalità realizzative degli itinerari. Un itinerario omogeneo per tutto il tracciato sarà infatti più riconoscibile, attrattivo e di immediato utilizzo. Questo significa, in concreto, ridurre il numero delle tipologie realizzative rispetto a quelle oggi adottate.

Da ultimo, gli interventi devono anche rispettare una ragionevole economicità nei costi di realizzazione e di manutenzione, così da garantire una più elevata redditività degli investimenti.

In alcuni casi il Biciplan potrà proporre alternative di progetto diverse per tipologia, grado di protezione del ciclista, costi di realizzazione e impatto sulla circolazione/sosta, lasciando ai settori competenti la scelta della soluzione ritenuta più adatta e conveniente. In alcuni casi le soluzioni più 'leggere' possono essere adottate in attesa di recuperare le risorse per interventi più consistenti.

Al primo livello di dorsali ciclabili si dovrà affiancare una rete più fitta di piste, itinerari e percorsi ciclabili secondari il cui compito è quello di assicurare la connessione tra le ciclovie, tra queste e i principali attrattori di traffico così da completare in maniera soddisfacente la rete dei percorsi ciclabili.

Rete che potrà anch'essa appoggiarsi alle realizzazioni esistenti, opportunamente verificate, adeguate ove necessario e integrate nelle tratte mancanti ovvero alla diffusione delle zone a traffico moderato la cui identificazione è rimandata agli strumenti di pianificazione della mobilità (PUMS e PGTU).

6.3.1 QUADRO ECONOMICO GENERALE

L'analisi dei costi, da sviluppare per ogni ciclovia, dovrà consentire di redigere un quadro economico di massima con riferimento alle tratte da progettare, a quelle da riqualificare e alle opere di supporto.

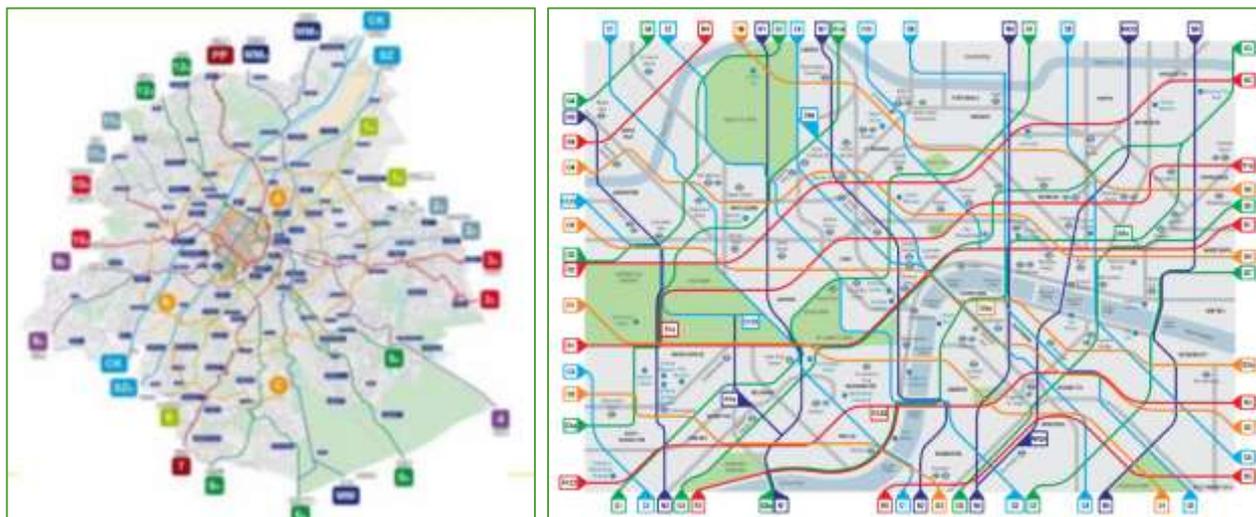
Tale quadro consentirà inoltre di valutare la convenienza economica delle diverse alternative presentate e di poter programmare gli interventi in base alle risorse disponibili.

La stima dei costi dovrà essere operata sulla base dei costi parametrici di realizzazione delle diverse componenti (i.e. corsia in carreggiata, pista in carreggiata separata con cordolo, ecc. contenute nell'**Appendice A** del **cap. 4**) applicati alle misure ricavate su base cartografica e sul rilievo speditivo effettuato in occasione della stesura dell'analisi dello stato di fatto.

6.3.2 LA MAPPA DELLA RETE PORTANTE

Un primo 'prodotto' del Biciplan dovrebbe essere la *Mappa della Rete Portante*, concepita come strumento per comunicare e descrivere alla città l'impianto della futura rete ciclistica.

A tal fine, la rete è organizzata come un insieme di itinerari, ciascuno individuato con un numero e un colore seguendo l'esempio di numerose città europee, rispetto ai quali andrà organizzata la segnaletica di indirizzamento.



Mappe della rete portante: gli esempi di Bruxelles e Londra con colori e numeri

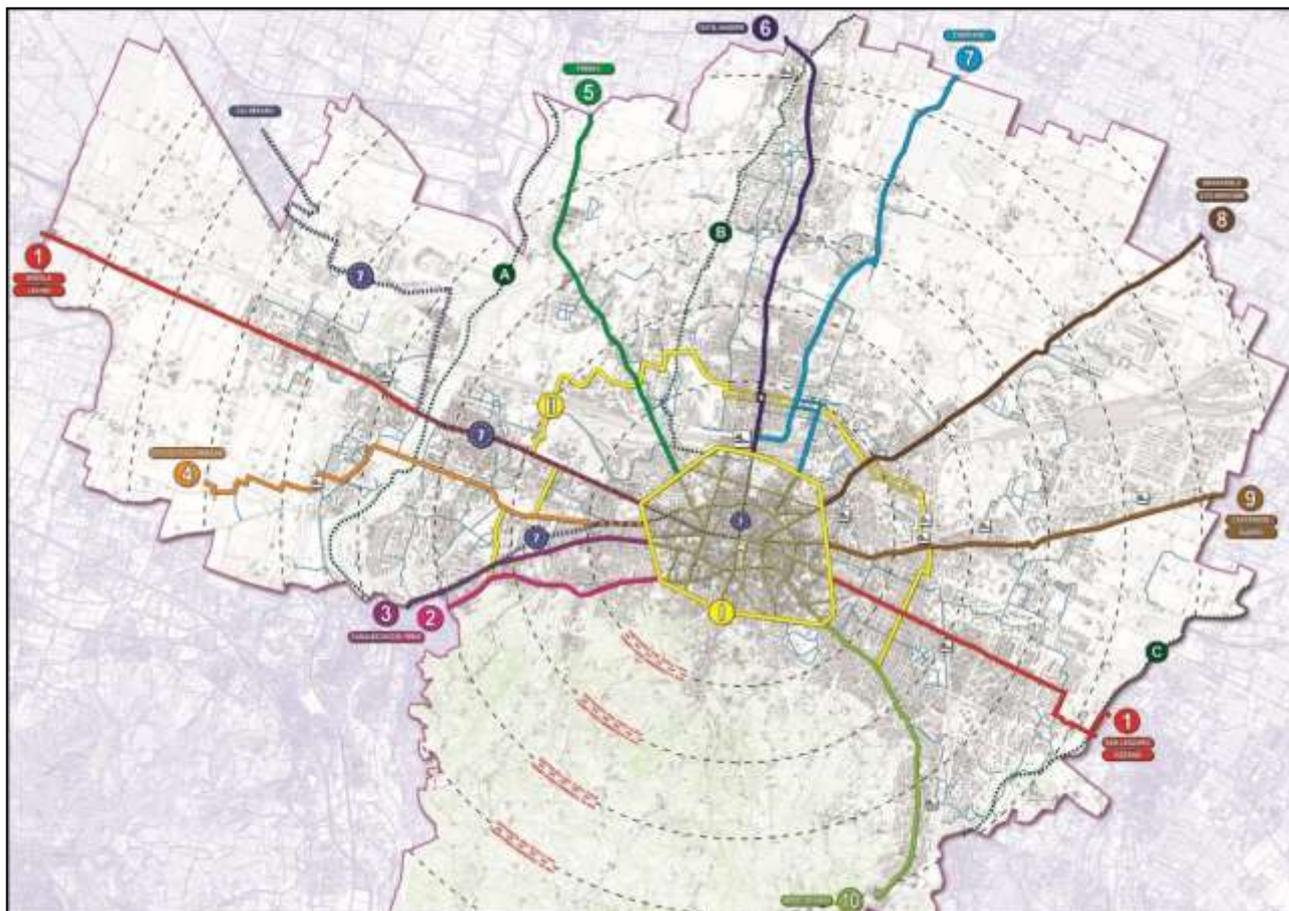
La mappa dovrebbe essere prodotta sia in formato A1 per essere affissa in apposite bacheche da installare nei luoghi pubblici o in corrispondenza dei punti maggiormente significativi della rete quali le intersezioni tra diversi itinerari, sia in un più agevole formato tascabile adatto per la distribuzione diffusa.

Essa si dovrà comporre di un fronte e di un retro (vedi immagini nelle pagine seguenti).

Sul fronte, dovrà essere illustrato lo schema della rete portante e delle greenways urbane, integrato dalle seguenti informazioni:

- frazioni/quartieri serviti e strade percorse dagli itinerari;
- localizzazioni di:
 - parcheggi scambiatori;
 - velostazioni;
 - principali attrattori a scala comunale;
 - stazioni ferroviarie (esistenti e previste).

L'adozione di una grafica ispirata alle tradizionali rappresentazioni schematizzate delle reti di trasporto pubblico facilita la comprensione dell'informazione topologica e rende immediata la ricerca della corrispondenza con la segnaletica di indirizzamento.



Bologna: il fronte della Mappa della Rete Portante

Il retro della mappa dovrà invece essere composto di due parti:

- la parte a sinistra, con i diagrammi schematici, sempre di derivazione 'trasporto pubblico', degli itinerari portanti descritti attraverso la successione delle frazioni o quartieri attraversati e dalle strade incrociate (caposaldi). Di ciascun itinerario dovrà essere specificata la lunghezza e il relativo tempo di percorrenza in minuti, calcolato sulla base di una velocità media di 15 km/h;
- la parte a destra, dovrà riportare invece:
 - sopra: i tracciati dei percorsi cicloturistici nazionali ed europei, collegati e interconnessi con la rete portante, presente sullo sfondo;
 - sotto: un testo di presentazione della rete a cura del Sindaco o dell'Assessore a Mobilità, Traffico e Infrastrutture.

Per ogni ciclovia dovrà inoltre essere prodotta una mappa specifica e di dettaglio del percorso, dove sono individuati i principali poli di interesse pubblico e dove anche attività private possono trovare uno spazio sponsorizzato.

La mappa costituisce la premessa indispensabile per poter procedere alla progettazione della segnaletica di indirizzamento (vedi **Allegato 1**).

È infine superfluo sottolineare l'importanza della mappa non solo come ausilio pratico alla circolazione dei ciclisti in città, ma anche e soprattutto come potente veicolo comunicativo.



Bologna: il retro della Mappa della Rete Portante

6.3.3 IL LOGO DEL BICIPLAN

Alla mappa è imprescindibilmente legata la realizzazione di un logo per la nuova rete ciclabile

Il marchio logotipo legato al Biciplan deve comunicare in modo immediato l’oggetto al quale si riferisce, così da consentire all’utente ciclista di identificare facilmente il messaggio a lui diretto.

Per il progetto del marchio-logotipo per la Rete Ciclabile si deve quindi scegliere di utilizzare un’immagine che richiami in modo esplicito l’oggetto bicicletta, scartando l’ipotesi di utilizzare segni grafici che implicherebbero la perdita di tale indispensabile immediatezza.





Esempi di loghi delle reti ciclabili italiane, europee e americane

6.4 IL PROGETTO DELLA RETE SECONDARIA

Come evidenziato in precedenza, la rete secondaria di supporto dovrà essere concepita come:

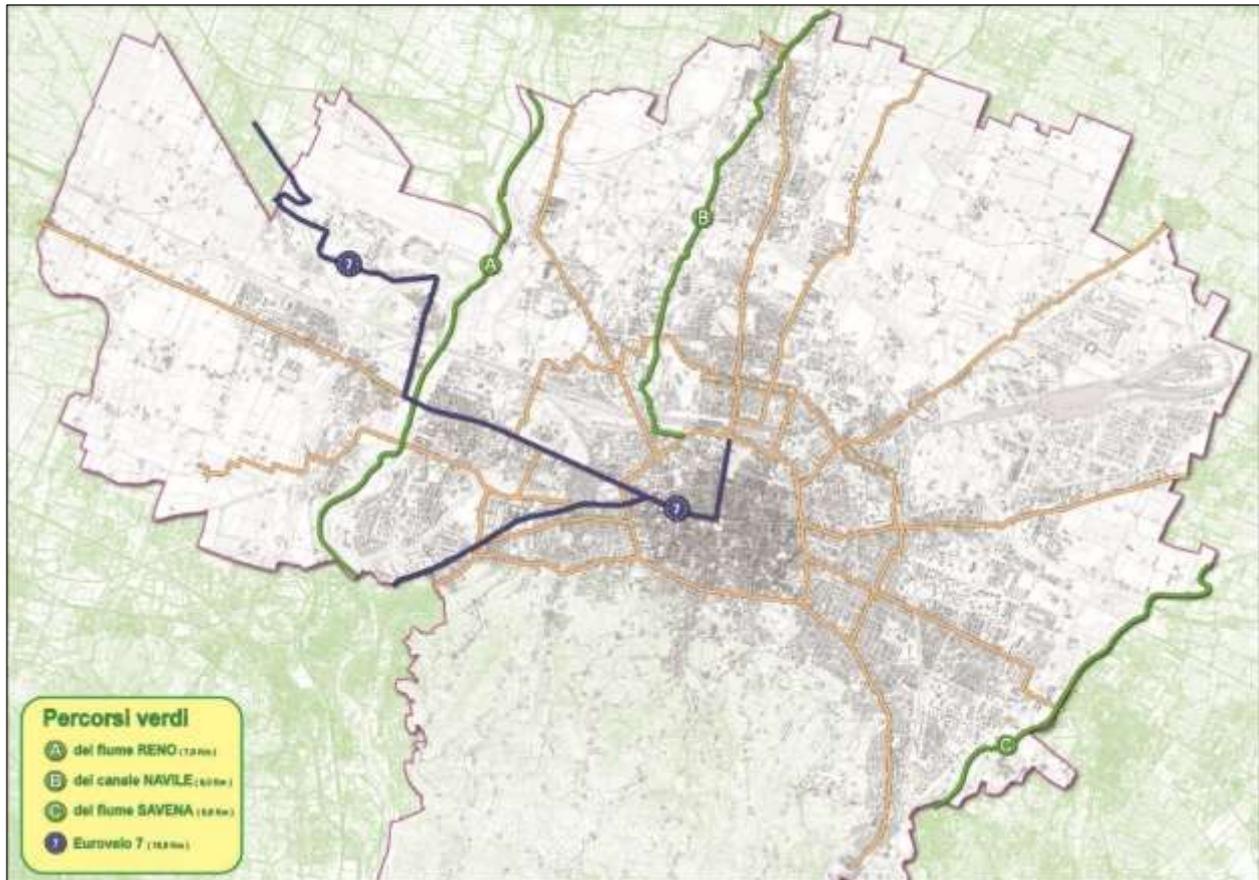
- rete che servirà in modo capillare i diversi quartieri della città, garantendo un'adeguata accessibilità ai principali attrattori;
- rete che si svilupperà all'interno di "zone protette", in cui gli interventi di moderazione del traffico saranno finalizzati a ridurre la velocità e l'invasione dei mezzi motorizzati;
- rete che, insieme a tali interventi, garantirà una migliore fruibilità dei quartieri cittadini e dei loro spazi aperti da parte delle utenze non motorizzate, pedoni e ciclisti in primo luogo.

Eccetto gli itinerari extraurbani su strade minori, la rete di supporto si articolerà quindi prevalentemente in ambito urbano, lungo i tracciati della rete stradale secondaria e locale e all'interno di Zone a traffico moderato e Zone 30.

6.5 IL SISTEMA AMBIENTALE E INDIVIDUAZIONE DEI PERCORSI VERDI

Per completare e integrare il quadro generale sin qui delineato delle previsioni del Biciplan per lo sviluppo delle infrastrutture ciclistiche nel contesto dei centri urbani di medio-grandi dimensioni, dovrà essere infine considerato un ultimo elemento fondamentale, che caratterizza il territorio regionale in modo assolutamente significativo: il sistema ambientale.

Con l'obiettivo strategico di valorizzare il sistema ambientale dei Comuni e, soprattutto, di renderlo adeguatamente accessibile e fruibile da parte di pedoni e ciclisti, dovranno quindi essere individuati i percorsi verdi o *greenway*, collegati e interconnessi con la rete portante e con la rete di supporto.



Bologna: la mappa dei percorsi verdi e di Eurovelo 7 collegati e interconnessi con la Rete Ciclabile Strategica

7 IL SISTEMA DI MONITORAGGIO

L'attuazione del Biciplan avrà un impatto -verosimilmente rilevante- sull'andamento della mobilità ciclistica.

Monitorare l'andamento di questa componente di mobilità ha come obiettivo:

- analizzare l'efficacia delle azioni svolte in attuazione del Biciplan, siano queste riferite alle infrastrutture, ai servizi o alla comunicazione;
- verificare periodicamente -sulla base di queste analisi- le scelte del Piano, in termini di distribuzione degli impegni economici, di priorità di attuazione e di soluzioni tecniche da adottare.

7.1 MONITORAGGIO DELLA MOBILITÀ CICLISTICA

Il monitoraggio della mobilità ciclistica si può schematicamente suddividere nelle seguenti componenti:

- il monitoraggio dell'andamento complessivo della mobilità ciclistica a scala urbana/metropolitana;
- il rilievo delle componenti della mobilità ciclistica, con riferimento alla suddivisione per tipo di utenza/motivo di spostamento e alla suddivisione per macrorelazioni urbane/metropolitane;
- il monitoraggio dei tassi di mobilità e della ripartizione modale;
- il rilievo dell'impatto sulla domanda di specifici interventi di sviluppo/adequamento della rete ciclabile.

7.1.1 IL MONITORAGGIO DEI TASSI DI MOBILITÀ E DELLA RIPARTIZIONE MODALE

Al di là del monitoraggio dell'andamento generale della mobilità ciclistica, è utile conoscere altri aspetti che riguardano l'andamento della mobilità urbana/metropolitana in generale e della ripartizione modale; il monitoraggio può riguardare in particolare i seguenti aspetti:

- quanto la "auspicata" crescita della mobilità ciclistica è determinata da un aumento generale della mobilità urbana (per aumento delle residenti e dei city users e/o per incremento dei tassi di mobilità pro capite) e quanto è determinata da una variazione della ripartizione modale a favore della bicicletta;
- in questo secondo caso, la diversione modale a favore della bicicletta è indifferenziata oppure è relativa ad alcune componenti di mobilità/motivi di viaggio? e i nuovi utenti della bicicletta quali mezzi di trasporto utilizzavano precedentemente? cioè la diversione a favore della bicicletta è avvenuta a sfavore di quale altro mezzo di trasporto (auto, moto, tpl, piedi)?

Queste però non sono questioni di forte interesse solo per la politica a favore della ciclabilità, ma sono fondamentali per l'intero governo della mobilità urbana; appare quindi opportuno demandare queste questioni al processo di monitoraggio dei PUMS e dei PGTU.

7.1.2 IL RILIEVO DELL'IMPATTO SULL'UTENZA DI NUOVE TRATTE CICLABILI

Di competenza specifica del Biciplan è invece il monitoraggio degli effetti sull'utenza relativi allo sviluppo/adequamento della rete ciclabile.

Come da buone pratiche di pianificazione, è opportuno prima di realizzare una nuova infrastruttura ciclabile (nuova ciclovia o tratta) programmare un rilievo di utenza prima e dopo la sua realizzazione.

Questo doppio rilievo e la relativa comparazione servono a:

- individuare la crescita di utenza sulla direttrice interessata dalla nuova ciclovvia/tratta (utenza che prima dell'opera utilizzava altri mezzi di trasporto);
- individuare la quota di utenza che utilizza la nuova ciclovvia/tratta e che precedentemente -sempre in bicicletta- utilizzava altri percorsi ciclabili sulla medesima direttrice; si tratta di utenza che quindi ha linearizzato il proprio spostamento, con beneficio di tempo, oppure ha abbandonato il precedente percorso in carreggiata, con beneficio in termini di sicurezza.

Inoltre se per quella nuova infrastruttura era stata stimata ex ante la domanda (e sulla base di tale stima era stata data priorità di realizzazione a quella tratta), è interessante confrontare le stime ex ante con i rilievi ex post, per analizzare eventuali scostamenti ed eventualmente intervenire per rettificare la procedura di stima della domanda.

Il doppio rilievo va effettuato con i seguenti criteri:

- effettuare il rilievo prima e dopo in periodi stagionali confrontali fra loro, ad esempio primavera e autunno, con entrambi i periodi con orario legale o solare; il rilievo ex post va effettuato non prima di un paio di mesi dal completamento dell'opera, in modo che l'utenza abbia avuto il tempo di venire a conoscenza del nuovo itinerario e di completare i propri processi di diversione (da altri mezzi di trasporto o da altri percorsi ciclabili);
- prolungare il rilievo almeno per 2 o 3 giorni, registrando il meteo (se con o senza precipitazioni), in modo da normalizzare i dati di utenza rispetto al calo sistematico dovuto al cattivo tempo;
- il dato di confronto va anche normalizzato rispetto alla crescita complessiva della mobilità ciclistica registrata dal monitoraggio a scala urbana/metropolitana; la crescita ad esempio di flussi ciclabili di 7 punti percentuali rilevato sulla direttrice in esame, può essere il combinato di 2 punti di crescita a scala urbana registrato nell'ultimo anno e di 5 punti di crescita specifica sul corridoio in esame;
- le sezioni di rilievo vanno quindi individuate in modo da intercettare sia il percorso oggetto dell'opera, sia gli altri percorsi (su pista o in strada), che interessano la medesima direttrice; nella selezione dei percorsi alternativi si usa come criterio il principio che -in assenza di grandi barriere urbane- difficilmente il ciclista accetta varianti di percorso che richiedano un allungamento di oltre 600/700m rispetto al percorso più breve o abituale.

7.1.3 GLI STRUMENTI PER IL MONITORAGGIO

Come evidenziato, il risultato non può essere valutato in termini di "mi piace/non mi piace", ma deve esserlo in termini di evidenze che siano inconfutabili, agli occhi dell'amministrazione e dell'opposizione, dei commercianti che rappresentano la spina dorsale (o nel fianco) di ogni cambiamento e dei cittadini che vivono la strada.

Un altro vantaggio legato alla corretta gestione dei dati è la possibilità di renderli accessibili a chiunque e soprattutto l'opportunità di renderli interattivi con l'utente finale magari con dati geolocalizzati in grado di mostrare i flussi di mobilità di una determinata area. Tutto questo perché oggi non basta più avere i dati, ma è importante che questi oltre ad essere corretti siano anche comprensibili e di facile intuizione.

In un periodo storico in cui ogni singola spesa da parte delle municipalità necessita di essere ponderata meticolosamente, conoscere i risultati e i benefici generati dall'intervento è senza dubbio un elemento di supporto in caso di altre decisioni simili.

Tutto questo si realizza esclusivamente con un attento utilizzo dei dati raccolti e con la creazione di una banca dati municipale che possa accumulare informazioni nel corso degli anni e incrociarle tra di loro magari considerando anche lo sviluppo delle attività commerciali lungo l'arteria interessata dal passaggio di una nuova strada o di una nuova pista ciclabile.

In generale, si possono distinguere tre diverse modalità di raccolta dati sul numero di ciclisti:

Conteggio Manuale

È il metodo utilizzato dalle associazioni di ciclisti (in Italia FIAB) durante quello che viene chiamato "Censimento dei ciclisti". Decine di volontari sparsi in luoghi strategici della città contano manualmente quante biciclette passano per un determinato tratto in determinato lasso di tempo.

PRO: la cadenza regolare con cui le associazioni realizzano questa rilevazione offre la possibilità di confrontare risultati in diversi periodi. Utilizzare dei contaciclisti umani consente inoltre di associare al dato quantitativo anche un dato qualitativo attraverso sondaggi e interviste.

CONTRO: si tratta di un'operazione molto dispendiosa perché richiede il coinvolgimento di molte persone. È una modalità estremamente inaffidabile perché soggetta alle variazioni meteorologiche: il dato ottenuto da un rilevamento effettuato in una giornata di pioggia non può essere confrontato col dato ottenuto in una giornata di sole.

Applicazioni smartphone

Sono un valido strumento quando si desidera conoscere quali sono gli itinerari preferiti dai ciclisti: le varie app disponibili sul mercato sono in grado di offrire delle *heatmap* molto accurate per capire le priorità e verificare le reazioni della popolazione ciclistica al mutare delle condizioni di viabilità.

PRO: sono un modo relativamente economico per rilevare i flussi di ciclisti. Inoltre l'ampia diffusione degli smartphone consente di avere accesso a campioni teoricamente molto rilevanti.

CONTRO: Le app con tracce GPS devono essere attivate su base volontaria e pertanto richiedono che si creino degli incentivi all'uso. Queste app sono molto spesso utilizzate da sportivi e da una popolazione tendenzialmente giovane, ciò significa che il dato non sempre può essere ritenuto universalmente valido, ha comunque bisogno di correzioni per rendere il dato fruibile e deve essere associato a contatori automatici per estrapolare i trend.

Contatori automatici

Consentono di analizzare i trend di lungo periodo per valutare i cambiamenti delle infrastrutture. I sensori possono misurare la diffusione nell'uso della bicicletta in punti differenti della rete. In generale è lo strumento più efficace per valutare l'effetto del "prima/dopo".

PRO: è in grado di verificare la distribuzione d'uso dell'infrastruttura anche in funzione dell'utilizzo orario/giornaliero. I contatori automatici, oltre ad essere usati con finalità di conteggio sono anche ottimi strumenti di comunicazione alla popolazione.

CONTRO: costo iniziale dell'investimento.

Nelle immagini seguenti si riportano come esempio le immagini di alcuni contatori automatici presenti oggi sul mercato.



8 BIBLIOGRAFIA

- Cantone di Berna, Direction des travaux publics *"Aménagements à l'usage des deux rues. Recommandations"* Berne 1990
- Marcello Mamoli *"Manuale per la progettazione di itinerari ed attrezzature ciclabili"* Venezia 1992
- SWOV, INTRA, L.V., R.D., DTU *"Best practice to promote cycling and walking"* Danish Road Directorate, Copenhagen 1998
- CERTU *"La prise en compte des vélos dans les intersections"* Lyon 1999
- Danish Road Directorate *"Collection of Cycle Concepts"* Copenhagen 2000
- CERTU *"Recommandations pour les aménagements cyclables"* Lyon 2000
- Regione Emilia-Romagna *"La città senza incidenti : strategie, metodi e tecniche per progettare mobilità sicura"* a cura di Valter Baruzzi, Alfredo Drufuca, Giancarlo Sgubbi - 2004
- Comune di Bologna *"Il Biciplan di Bologna"* a cura di Matteo Dondé, Alfredo Drufuca, Paolo Pinzuti, Andrea Mariotto, Teresa Cardona - 2017
- Regione Lombardia *"Manuale per la realizzazione della rete ciclabile regionale"* Milano 2002
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio *"La rete nazionale di percorribilità ciclistica. Studio di fattibilità e linee guida"* Roma 2002
- Edizioni Ambiente *"Muoversi in città: esperienze e idee per la mobilità nuova in Italia"* a cura di Anna Donati e Francesco Petracchini - 2015
- Edizioni Marsilio *"Spazi per camminare: camminare fa bene alla salute"* a cura di Armando Barp e Domenico Bolla - Università di Venezia - dipartimento di Urbanistica - 2009
- Edizioni Il Prato *"Spazi verdi da vivere : il verde fa bene alla salute"* a cura di Maria Rosa Vittadini, Domenico Bolla e Armando Barp - Università di Venezia - 2011
- Fédération Française des Usagers de la Bicyclette *"Les contresens cyclables"* Strasbourg 2002
- Ufficio Federale delle Strade *"Segnaletica ciclistica in Svizzera"* (Direttiva)
- Ufficio federale delle strade USTRA: *"Velostation - Raccomandazioni per la pianificazione e l'esercizio"* Ustra 2013
- The Danish Cyclists Federation: *"Bicycle Parking manual Copenhagen"* 2008
- Regione Lombardia - Infrastrutture e Mobilità - U.O. Infrastrutture viarie ed aeroportuali: *"Piano Regionale della Mobilità Ciclistica - allegato A"* Milano, Aprile 2014
- Progetto CY.RO.N.MED.: *"Reti ciclabili in area mediterranea - Vedemecum della Ciclabilità"* Regione Puglia, 2008
- Update of the Handbook on External Costs of Transport*, 2014
- Alison Lee, *"What is the economic contribution of cyclists compared to car drivers in inner suburban Melbourne's shopping strips?"* University of Melbourne, 2008
- "Measuring the Street: New Metrics for 21st Century Streets"* 2012, NYCDOT
- Fedele P. Greco e Andrea Guizzardi: *"La spesa dei turisti stranieri in Emilia Romagna: uno studio delle dinamiche per nazionalità e destinazioni a partire dall'indagine alle frontiere"* BI, 2013
- Angeliki Karanasiou, Mar Viana, Xavier Querol, Teresa Moreno, Frankde Leeuw, *"Assessment of personal exposure to particulate air pollution during commuting in European cities - Recommendations and policy implications"*, *Science of The Total Environment* Volume 490, 15 August 2014
- "Moderating Healthcare cost through physical activity"* Vagnoni & al, 2018
- Edizioni Altravista, *"Mobilità sostenibile. Approcci, metodi e strumenti di governance"*, Mariangela De Castro, 2009
- Cafoscarina, *"Mobilità urbana sostenibile. Verso un nuovo programma"*, a cura di Giuseppe Nella e Paolo Pentucci, 2018
- Island Press, *"Copenhagenize. The definitive guide to the global bicycle urbanism"*, Mikael Colville-Andersen, 2018
- Daniel Kahneman *"Thinking, Fast and Slow"* Farrar Straus & Giroux, 2011

9 GLOSSARIO

Itinerario ciclopedonale F-bis: 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. DL285/1982

Itinerario ciclabile: è composto di percorsi stradali utilizzabili dai ciclisti, sia in sede riservata (pista ciclabile in sede propria o su corsia riservata), sia in sede ad uso promiscuo con pedoni (percorso pedonale e ciclabile) o con veicoli a motore (su carreggiata stradale). DM557/1999

Area pedonale: zona interdetta alla circolazione dei veicoli, salvo quelli in servizio di emergenza, i velocipedi e i veicoli al servizio di persone con limitate o impedito capacità motorie, nonché eventuali deroghe per i veicoli ad emissioni zero aventi ingombro e velocità tali da poter essere assimilati ai velocipedi. In particolari situazioni i comuni possono introdurre, attraverso apposita segnalazione, ulteriori restrizioni alla circolazione su aree pedonali. DL285/1982

Pista ciclabile: parte longitudinale della strada, opportunamente delimitata, riservata alla circolazione dei velocipedi. DL285/1982

Corsia ciclabile: è una pista ciclabile non protette da elementi in elevazione sulla pavimentazione, separata dalla corsia di marcia mediante due strisce continue affiancate. DPR495/1992

Banda ciclabile (o "cycle strip"): è un trattamento 'semplificato' di preferenziazione ciclabile; non rientrando infatti nella fattispecie della corsia ciclabile comporta la necessità di adottarne la segnaletica relativa, in particolare quella verticale. Essa non implica nemmeno le regole di comportamento che il CdS prescrive per le corsie ciclabili formalmente definite, e in particolare la non utilizzabilità da parte degli altri veicoli per il movimento o la sosta. Essa va utilizzata quando non vi siano le condizioni/necessità per realizzare una corsia ciclabile in senso proprio (i.e. insufficiente ampiezza, strada a scarso traffico, sosta o anche semplicemente riduzione dei costi) ovvero quando sia opportuno consentire l'utilizzo occasionale della banda per agevolare le manovre degli altri veicoli (i.e. il loro incrocio su strade strette). Essa può essere realizzata in diversi modi, ma in genere prevede il tracciamento di una striscia bianca tratteggiata integrata dal simbolo della bicicletta. Un caso particolare di banda ciclabile è quello delle banchine transitabili, la cui utilizzabilità da parte dei ciclisti è avallata da diversi pronunciamenti della Cassazione

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. DL285/1982

Zona residenziale: zona urbana in cui vigono particolari regole di circolazione a protezione dei pedoni e dell'ambiente, delimitata lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e di fine. DL285/1982

Sistema di ciclabilità urbano e/o extraurbano: sistema opere o caratteristiche dello spazio stradale che garantiscono la ciclabilità in modo che essa sia favorita ovunque a meno che non sia espressamente vietata.

Ciclovia: itinerario che consenta il transito delle biciclette nelle due direzioni, dotato di diversi livelli di protezione determinati da provvedimenti o da infrastrutture che rendono la percorrenza ciclistica più agevole e sicura. L2/2018

Rete cicloviaria: l'insieme di diverse ciclovie o di segmenti di ciclovie raccordati tra loro, descritti, segnalati e legittimamente percorribili dal ciclista senza soluzione di continuità. L2/2018

Rete ciclabile: l'insieme di tutte le infrastrutture o di segmenti di esse dedicate in forma esclusiva o promiscua alla ciclabilità presenti su un'area territoriale definita.

Via verde ciclabile o greenway: pista o strada ciclabile in sede propria sulla quale non è consentito il traffico motorizzato. L2/2018

Sentiero ciclabile o percorso natura: itinerario in parchi e zone protette, sulle sponde di fiumi o in ambiti rurali, anche senza particolari caratteristiche costruttive, dove è ammessa la circolazione delle biciclette. L2/2018

Strada senza traffico: strada con traffico motorizzato inferiore alla media di cinquanta veicoli al giorno calcolata su base annua. L2/2018

Strada a basso traffico: strada con traffico motorizzato inferiore alla media di cinquecento veicoli al giorno calcolata su base annua senza punte superiori a cinquanta veicoli all'ora. L2/2018

Strada 30: strada urbana o extraurbana sottoposta al limite di velocità di 30 chilometri orari o a un limite inferiore, segnalata con le modalità stabilite dall'articolo 135, comma 14, del regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495; è considerata «strada 30» anche la strada extraurbana con sezione della carreggiata non inferiore a tre metri riservata ai veicoli non a motore, eccetto quelli autorizzati, e sottoposta al limite di velocità di 30 chilometri orari. L2/2018

Piano Generale della Mobilità Ciclistica: è un piano di validità triennale, redatto dal Ministero delle Infrastrutture e trasporti che costituisce parte integrante del Piano generale dei trasporti e della logistica contenente le previsioni e le politiche del Governo Italiano per lo sviluppo della ciclabilità in Italia; è adottato in coerenza con il sistema nazionale delle ciclovie turistiche e con i programmi per la mobilità sostenibile. L2/2018

Rete Ciclabile Nazionale "Bicitalia": è la rete infrastrutturale di livello nazionale integrata nel sistema della rete ciclabile transeuropea «EuroVelo»; è composta dalle ciclovie di interesse nazionale; le infrastrutture della Rete ciclabile nazionale costituiscono infrastrutture di interesse strategico nazionale. L2/2018

SNCT Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche: è una rete di ciclovie di interesse nazionale di preminente interesse turistico; termine usato per definire la Rete Ciclabile Nazionale nei testi di legge e nei decreti ministeriali precedenti l'approvazione della Legge 2/2018.

Piano regionale della mobilità ciclistica: un piano di validità triennale approvato dalle Regioni in coerenza col proprio Piano dei Trasporti, che individua gli interventi da adottare per promuovere l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative nel territorio regionale; nel piano sono definiti gli obiettivi programmatici concernenti la rete regionale di percorribilità ciclistica. L2/2018

Rete ciclabile regionale: è la rete ciclabile di livello regionale, individuata in coerenza con la Rete ciclabile nazionale «Bicitalia» e caratterizzata dall'integrazione e interconnessione con le reti infrastrutturali regionali a supporto delle altre modalità di trasporto. L2/2018

Biciplan: è il piano urbano della mobilità ciclistica, piano di settore del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, finalizzato a definire gli obiettivi, le strategie e le azioni necessarie promuovere e intensificare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative e a migliorare la sicurezza dei ciclisti e dei pedoni. L2/2018

Piano della rete degli itinerari ciclabili: è il piano di settore interno al Piano Urbano del Traffico che preveda interventi da realizzare nel territorio comunale. DM557/1999

Requisiti di pianificazione: sono le caratteristiche omogenee per tutto il territorio nazionale che definiscono gli elementi territoriali, naturali e/o antropici, che costituiscono il quadro di riferimento propedeutico alla progettazione e che qualificano la possibilità di classificare una ciclovie quale parte del SNCT, ovvero della Rete Ciclabile Nazionale "Bicitalia". Direttiva MIT375/2017

Standard tecnici di progettazione: sono le caratteristiche omogenee per tutto il territorio nazionale a cui devono attenersi i progetti delle ciclovie appartenenti al SNCT, ovvero Rete Ciclabile Nazionale "Bicitalia", relativamente ad: attrattività, percorribilità, sicurezza, segnaletica e servizi. Direttiva MIT375/2017

PRIT - Piano Regionale Integrato dei Trasporti: costituisce il principale strumento di pianificazione dei trasporti della Regione Emilia-Romagna. LR/RER30/1998

Sistema regionale della ciclabilità: in Emilia-Romagna, è un sistema volto ad incrementare gli spostamenti a basso impatto ambientale e a ridurre nel contempo il tasso di motorizzazione della Regione con particolare riferimento ai veicoli a combustione; è il quadro previsionale di riferimento volto ad orientare la pianificazione e la progettualità degli enti locali. LR/RER10/2017

RCR - Rete Ciclabile Regionale: in Emilia-Romagna è costituita da corridoi all'interno dei quali sono presenti percorsi o itinerari ciclabili realizzati o da realizzare, tra cui i progetti di reti ciclabili e di ciclovie turistiche europee Euro Velo e nazionali Bicalitalia e del Sistema nazionale delle ciclovie turistiche. LR/RER10/2017

Tavolo regionale per la ciclabilità: in Emilia-Romagna è un organo con funzioni propositive e consultive relative alla realizzazione della RCR e per la migliore attuazione del Sistema regionale della ciclabilità. LR/RER10/2017

Rete Previsionale delle Ciclovie Regionali: in Emilia-Romagna è uno strumento con la finalità di individuare, pianificare e promuovere una rete di percorsi ciclabili estesa e continua, riconoscibile e di ampia scala, con le relative infrastrutture e servizi. Può intendersi assimilabile alla successiva definizione di RCR-Rete Ciclabile Regionale. DeliberaGR/RER/1157/2014

PTR - Piano Territoriale Regionale: in Emilia-Romagna è il piano generale caratterizzato dall'integrazione di una componente strategica e una strutturale; ricomprende e coordina, in un unico strumento di pianificazione relativo all'intero territorio regionale, la disciplina per la tutela e la valorizzazione del paesaggio e la componente territoriale del Piano regionale integrato dei trasporti (PRIT). LR/RER/24/2017

PUG - Piano urbanistico generale: in Emilia-Romagna, è lo strumento di pianificazione che il Comune predispone, con riferimento a tutto il proprio territorio, per delineare le invarianze strutturali e le scelte strategiche di assetto e sviluppo urbano di propria competenza, orientate prioritariamente alla rigenerazione del territorio urbanizzato, alla riduzione del consumo di suolo e alla sostenibilità ambientale e territoriale degli usi e delle trasformazioni. LR/RER/24/2017

Accordi operativi e Piani attuativi di iniziativa pubblica: in Emilia-Romagna, strumenti di pianificazione particolareggiata di rango comunale che attribuiscono i diritti edificatori, stabilisce la disciplina di dettaglio delle trasformazioni e definisce il contributo delle stesse alla realizzazione degli obiettivi stabiliti dalla strategia per la qualità urbana ed ecologico-ambientale. LR/RER/24/2017

Piano territoriale metropolitano e Piano territoriale di area vasta: in Emilia-Romagna sono gli strumenti urbanistici della Città Metropolitana di Bologna e delle Province per definire le scelte strategiche e strutturali di assetto del territorio funzionali alla cura dello sviluppo sociale ed economico territoriale nonché alla tutela e valorizzazione ambientale del territorio. LR/RER/24/2017



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

Assessorato alle infrastrutture e territorio

Biciplan

Linee guida



ALLEGATO I

IL SEGNALAMENTO DEI PERCORSI CICLABILI



1 IL SEGNALEMENTO DEI PERCORSI CICLABILI

Va detto in premessa che esistono due principali tipologie di segnaletica: di guida ai comportamenti e di indicazione/indirizzamento.

Con **segnaletica di guida ai comportamenti** si intende l'insieme dei segnali destinati a fornire ai diversi utenti della strada le informazioni e le regole necessarie per muoversi correttamente sulla rete stradale e governare i conflitti con gli altri utenti.



Anche in ragione delle implicazioni che essa comporta, nel caso di incidente, in termini sanzionatori e di riconoscimento delle responsabilità civili e penali, questo tipo di segnaletica assume quindi un ruolo di primaria importanza nella regolamentazione della circolazione stradale.

In Italia, i principali riferimenti normativi sono: il Codice della Strada (nel seguito, CdS); il relativo regolamento attuativo (nel seguito, RA); e il Decreto Min.LI.Pp 30/11/99 'Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili' (nel seguito, Norme LI.Pp.).

Per ulteriori approfondimenti sulla corretta applicazione dei segnali di pista ciclabile, sulla delimitazione delle corsie ciclabili, sulla realizzazione degli attraversamenti ciclabili e sull'utilizzo dei semafori per ciclisti, si rimanda all'Appendice A.

Con **segnaletica di indicazione e di indirizzamento**, si intende invece l'insieme dei segnali destinati a facilitare l'orientamento dei ciclisti lungo la rete e il raggiungimento di alcune particolari destinazioni. In termini normativi la segnaletica di indicazione è destinata a fornire agli utenti "...le informazioni necessarie per la corretta e sicura circolazione, nonché per l'individuazione di itinerari, località, servizi ed impianti stradali" (art.124 c.1 RA).

Il CdS sottolinea inoltre che "...le informazioni da fornire all'utente sono stabilite dall'ente proprietario della strada secondo uno specifico progetto riferito ad una intera area o a singoli itinerari, redatto, se del caso, di concerto con gli enti proprietari delle strade limitrofe cointeressati" (art.77 c.2 RA); e che "...a tal fine il progetto deve caratterizzarsi per congruenza, coerenza ed omogeneità (art.124 c.2 RA).

Introdotti tali riferimenti essenziali, è opportuno in primo luogo evidenziare che per promuovere l'uso della bicicletta non solo per fini ricreativi ma anche e soprattutto come mezzo di trasporto pienamente efficiente anche per effettuare spostamenti 'utilitari' è necessario offrire agli utenti - oltre ad appropriate infrastrutture - anche adeguate informazioni relative ai luoghi di interesse/attrazione serviti dai diversi itinerari nonché relative, ed è questo un dato molto importante, alle distanze e ai tempi effettivi di percorrenza. Di norma infatti chi non usa la bicicletta non è mai consapevole delle velocità commerciali che tale mezzo consente, e dei tempi di percorrenza che in ambito urbano possono essere anche ampiamente inferiori a quelli garantiti dal trasporto pubblico e dall'automobile.

Altra finalità associabile alla segnaletica di indicazione e indirizzamento è di rendere riconoscibili e conferire importanza ai percorsi sia per chi ne fruisce, sia per gli altri utenti della strada che devono prestare loro attenzione, rispettarli e, auspicabilmente, esserne invogliati all'uso. Tale segnaletica funge pertanto da importante veicolo comunicativo rispetto alle possibilità di movimento nell'ambito urbano.

Coerentemente con questi assunti, la "mappa della rete portante" punta decisamente a questo tipo di segnaletica (che comprende elementi verticali e orizzontali) a partire dalla caratterizzazione di ogni itinerario con un numero e un colore. Ciascun itinerario è poi descritto attraverso la toponomastica dei principali punti di riferimento territoriali (capisaldi) serviti.



Esempi italiani ed europei di segnaletica di indirizzamento

Essendo in corso la predisposizione delle ***Linee guida per la progettazione della segnaletica di indirizzamento della Regione Friuli-Venezia-Giulia***, si rimanda a tale documento la definizione delle tipologie di cartelli e informazioni.



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

Assessorato alle infrastrutture e territorio

Biciplan

Linee guida



ALLEGATO II

LE NUOVE FORME DELLA MOBILITA' CICLISTICA



1 LE NUOVE FORME DELLA MOBILITÀ CICLISTICA

1.1 LA E-BIKE

L'importanza della e-bike risiede nella sua capacità di ampliare notevolmente il bacino interessabile all'uso della bicicletta verso gli anziani e/o chi deve percorrere tragitti lunghi o sfavorevoli dal punto di vista altimetrico.

La e-bike inoltre aiuta anche i ciclisti a superare le difficoltà meteorologiche, come la pioggia o il caldo eccessivo.

I recenti sviluppi tecnici hanno reso disponibili mezzi di eccellenti prestazioni e a costi ragionevolmente contenuti, così da rendere praticabili ed efficaci le iniziative finalizzate alla loro diffusione.



Tali iniziative sono essenzialmente di tre tipi:

- possibilità di noleggio;
- ricoveri sicuri in destinazione;
- contributi all'acquisto.

Risultano invece non rilevanti le reti di ricarica, data la grande autonomia di tali mezzi rispetto alle distanze normalmente percorse in ambito urbano e periurbano e la possibilità che hanno di potersi appoggiare alla normale rete di distribuzione a bassa tensione di tipo domestico.

Della opportunità di inserire le e-bike come elemento qualificante in un sistema di bike sharing e dei ricoveri sicuri si rimanda al **cap. 2** del presente documento “*I servizi per la ciclabilità*”.

1.2 CARGO BIKE E LOGISTICA URBANA

La bicicletta può svolgere per la logistica urbana un ruolo affatto paragonabile a quello possibile per la mobilità delle persone; o per meglio dire, deve svolgere tale ruolo se si vuole assumere l’obiettivo posto dalla Commissione Europea di arrivare a una logistica urbana carbon-free entro il 2030.



Gli studi condotti sul tema ([D7.1 Baseline Study Cyclelogistics \(Cyclelogistics Project 2011-2014\)](#)) parlano di una penetrazione potenziale della ciclogistica tra il 40 e il 50% dei viaggi attuali.

Occorre anzitutto chiarire che, nella logistica urbana considerata in tali studi, rientra non solo la presa e consegna di documenti e piccoli colli, ma anche il trasporto dei beni propri e in particolare degli acquisti, una serie di servizi quali la pulizia e la piccola manutenzione di strade e giardini, alcune attività artigianali, il commercio di strada, la raccolta dei rifiuti, gli spostamenti operativi degli addetti, i servizi di polizia e di sorveglianza, ...

Secondo quanto emerge dall’analisi delle esperienze sino a oggi maturate, sembra possibile identificare una serie di elementi essenziali o quantomeno utili per lo sviluppo della ciclogistica urbana, e precisamente:

- la ‘circolabilità’ della rete ciclabile. Le cargo bike assimilate ai ‘velocipedi’ hanno l’obbligo di utilizzo delle piste ciclabili, ed essendo larghe circa 130 cm richiedono spazi di circolazione ben più ampi di quelli previsti dalla normativa vigente, peraltro raramente rispettati nella pratica applicativa corrente;
- l’uso di operatori di ciclogistica per i servizi richiesti da enti pubblici o parapubblici (o l’inserimento di tali caratteristiche nella formulazione dei criteri dei bandi di affidamento);

- l’inserimento dell’uso di operatori di ciclogistica tra i requisiti considerati nelle diverse forme di ‘certificazione verde’;
- il (re)inserimento di biciclette e cargo bike, ove possibile, nella effettuazione dei servizi direttamente o indirettamente gestiti da enti pubblici;
- il rilascio facilitato di autorizzazioni e/o la riduzione di imposte o altre agevolazioni per gli operatori commerciali su cargo bike;
- il rafforzamento dei vincoli di accesso e delle relative aree di applicazione per i tradizionali veicoli a motore;
- la concessione agevolata di spazi di sosta riservati per la sosta delle cargo bike a servizio delle consegne dei negozi nelle aree a maggior concentrazione commerciale;
- la concessione di sussidi per l’acquisto dei mezzi (azione già attuata con l’ultimo bando emesso dalla Regione Friuli-Venezia-Giulia);
- la riserva di stalli per il carico/scarico in aree centrali e sub centrali⁴⁵, sorvegliati e attrezzati con shared cargo bike a cassa chiusa con le quali il singolo trasportatore può sostare ed effettuare autonomamente l’ultima tratta della operazione di presa-consegna⁴⁶ (micro piattaforme autogestite).⁴⁷

⁴⁵ A esempio, all’interno di parcheggi controllati.

⁴⁶ Si tratta in pratica di una diversa declinazione del concetto delle piattaforme logistiche, nelle quali la piattaforma è lo stesso mezzo di trasporto tradizionale, non è previsto un operatore terzo e non si aggiungono rotture di carico. Non solo si evitano in tal modo gli extracosti e le complicazioni logistiche delle piattaforme tradizionalmente intese (consegna intermedia, deconsolidamento, magazzino, riconsolidamento, presa per consegna finale), ma si possono anche realizzare vantaggi netti (minori tempi di circolazione e ricerca sosta con veicoli ingombranti).

⁴⁷ Ovviamente possono anche essere presenti servizi effettuati in conto terzi.

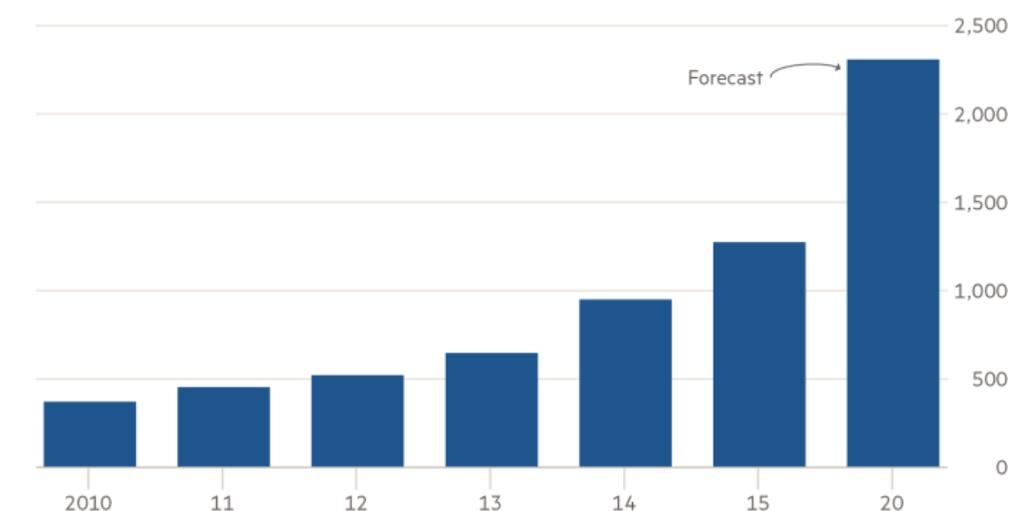
2 I SERVIZI PER LA CICLABILITÀ

2.1 IL BIKE SHARING

Il Bike Sharing ha avuto negli ultimi anni una notevole diffusione in molte città⁴⁸ – e un ancor più notevole successo in termini di gradimento dell'utenza (ovviamente laddove ha raggiunto le dimensioni funzionali minime). In molti casi si è anche potuta apprezzare una sua non marginale efficacia in termini di diffusione dell'uso della bicicletta.

Global growth of bike sharing

Number of schemes worldwide



Source: Roland Berger
© FT

Crescita globale del bike sharing

La portata e la velocità di tale diffusione è stata tanto rapida e impetuosa da far sembrare ormai acquisito il fatto di dover ritrovare il Bike Sharing tra i servizi pubblici di trasporto offerti da un comune che si vuole efficiente e 'smart'.

In realtà, parlando di Bike Sharing ci si riferisce a tipologie di mezzi, di strutture e di organizzazioni di esercizio, oltre che di dimensioni, tra loro molto differenti. Occorre pertanto chiarire preliminarmente a quale tipologia di Bike Sharing ci si voglia riferire.

A Udine in particolare è operativa la tipologia 'classica' del free floating a stazioni fisse (*bicincittà*), con 24 stazioni e circa 200 biciclette e 1150 utenti iscritti (2017).

⁴⁸ In Italia sono 132 le città che dichiarano avere un sistema di bike sharing, anche se si tratta in realtà di servizi di scarse dimensioni e, spesso, di ancora più scarsa efficacia. Di fatto le uniche città che dispongono di servizi di bike sharing nel senso di cui qui si discute sono Milano e Torino.

È un sistema capace di produrre un volume di traffico piuttosto modesto: l'utilizzo è infatti dell'ordine dei 3500 prelievi mensili (marzo 2017), che significano in media annua meno di 0,5 prelievi/giorno/bici; sono valori destinati a rendere decisamente oneroso il costo sopportato dall'amministrazione per viaggio effettuato.

I dati tratti dal bilancio di previsione 2018-2020 riportano infatti un costo di gestione⁴⁹ pari a € 100.000 (€ 500 anno/bici) a fronte di un incasso di € 3.200 (€ 16 anno/bici); ogni viaggio costa dunque alla pubblica amministrazione circa € 3.

È una situazione condivisa da tutte le città di dimensioni medio piccole, che poco si adattano a uno schema rigido basato su di un numero modesto di stazioni fisse con scarsa copertura del territorio, cui si aggiunge una elevata difficoltà di accesso (occorre acquistare una tessera precaricata con un costo iniziale di € 20) che ne rende poco conveniente l'uso da parte degli utenti occasionali (turisti, viaggiatori d'affari ecc.).

I nuovi sistemi a flusso libero (free floating) mettono invece a disposizione un modello di servizio decisamente più adatto alla realtà udinese, e precisamente:

- presentano costi di investimento e di esercizio molto più contenuti;
- lavorano con flotte più numerose migliorando la copertura territoriale e l'appetibilità per l'utenza;
- non presentano costi/difficoltà di accesso per l'utente anche occasionale.

Si tratta in altri termini di un servizio decisamente più adatto al segmento di domanda che deve primariamente qui servire, e cioè i turisti, i visitatori, i viaggiatori occasionali.

Certamente le dimensioni di Udine non rendono possibile il raggiungimento dell'equilibrio di gestione anche di un tale sistema, che dovrà continuare a dover contare su di un finanziamento non dissimile come ordine di grandezza da quello già oggi stanziato; la differenza consiste tuttavia nella diversa efficacia di tale spesa.

⁴⁹ Cui vanno aggiunti circa 20.000,00€ di costo di investimento per ogni stazione

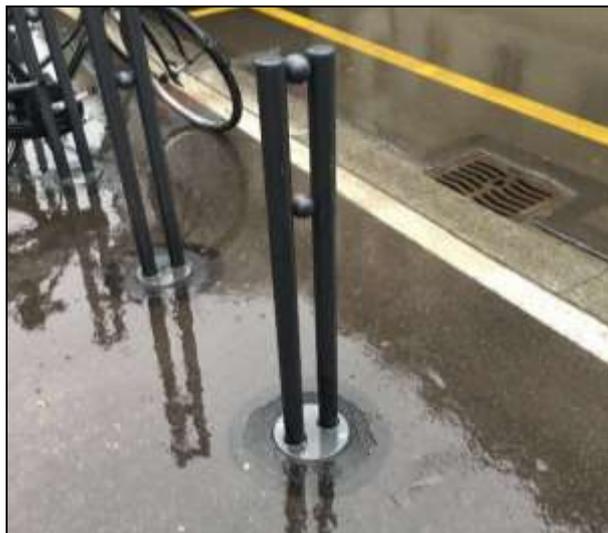
2.2 SOSTA E RICOVERO

Il servizio pubblico per la sosta e il ricovero delle biciclette è costituito da tre tipologie di attrezzature: i dispositivi per la sosta diffusa (rastrelliere e colonnine); le grandi velostazioni; i velopark.

2.2.1 DISPOSITIVI PER LA SOSTA DIFFUSA

Attualmente la sosta diffusa lungo strada è affidata a rastrelliere in genere posizionate su spazi pedonali e comunque quasi sempre esternamente alla carreggiata stradale.

Considerando che il furto è considerato uno dei maggiori disincentivi all'uso della bicicletta, sarebbe necessario ampliare progressivamente l'offerta, il che significa, oltre a individuare nuovi spazi per l'installazione delle rastrelliere, introdurre anche sistemi di parcheggio meno ingombranti per sfruttare meglio gli spazi ancora disponibili (a esempio adottando il classico sistema a U rovesciata o i fittoni sbinati, vedi figura a lato). Questo consente di fornire opportunità di parcheggio più finemente distribuite e, di conseguenza, di avvicinare il luogo di parcheggio a quello di destinazione (la distanza massima dovrebbe essere idealmente contenuta entro i 50m).

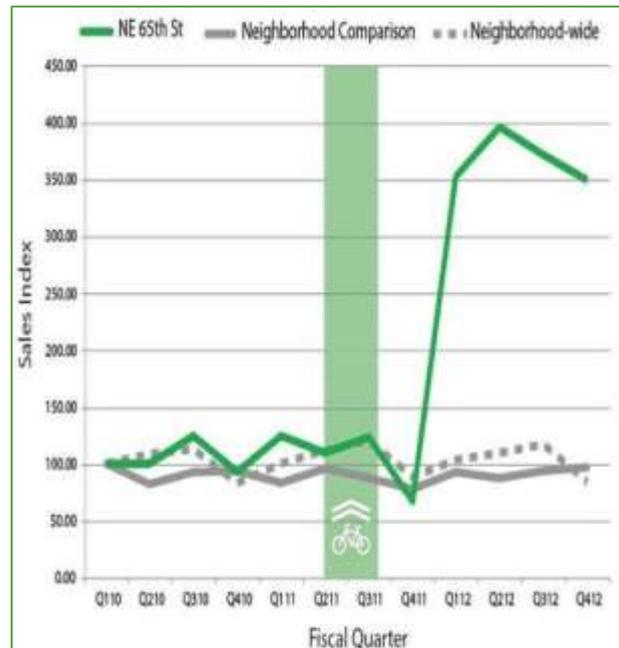
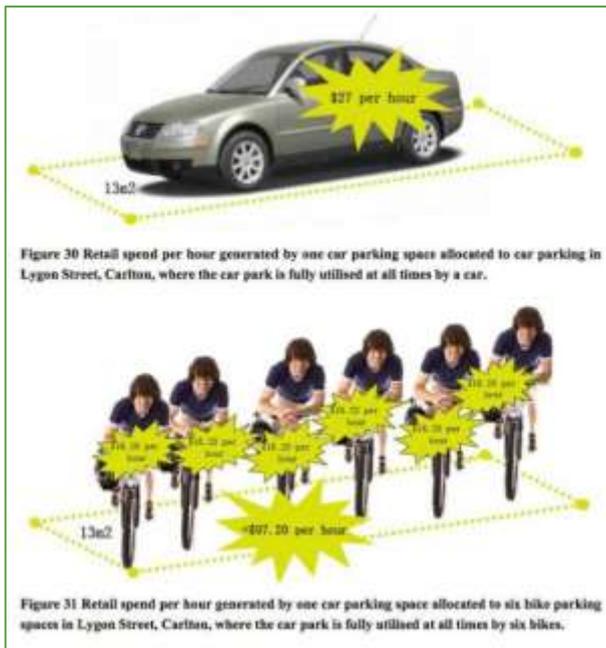


Una soluzione interessante per quanto riguarda la sosta diffusa su carreggiata stradale, a basso costo e facilmente installabile in tutti i tipi di strade, è quella della rastrelliera dell'immagine riportata a lato, soprattutto per il forte valore comunicativo.

Oltre a sottrarre progressivamente spazi di sosta all'automobile, condizione necessaria per incentivare la mobilità ciclistica, mostra chiaramente come dove è parcheggiata un'automobile è possibile parcheggiare fino a 10 biciclette, con conseguente vantaggio per il commercio locale, come dimostrato dalle recenti ricerche effettuate in diverse città⁵⁰.



⁵⁰ http://kellyjclifton.com/Research/EconImpactsofBicycling/TRN_280_CliftonMorrissey&Ritter_pp26-32.pdf



I risultati delle ricerche effettuate a Melbourne (Australia) e Seattle (USA) che dimostrano come i ciclisti spendano di più nelle attività commerciali locali rispetto agli automobilisti

2.2.2 LE VELOSTAZIONI



Le velostazioni o ciclostazioni sono strutture dedicate al ricovero delle biciclette per un periodo di tempo medio/lungo. Le strutture trovano spazio soprattutto in prossimità di università, stazioni ferroviarie, hub intermodali e nei centri urbani dove si registra una buona percentuale di spostamenti in bicicletta.

La loro localizzazione deve essere strategica, raggiungibile facilmente dal ciclista, la distanza massima dall'elemento attrattore (es. stazione) deve essere di 30-50 metri, distanze superiori ne scoraggiano l'utilizzo.

Le velostazioni devono essere strutture ben visibili, spesso hanno un grado di ricercatezza architettonica elevato. Le costruzioni possono essere interrato, come nella maggior parte delle città ciclisticamente avanzate oppure fuori terra, anche con sistemi multipiano.

Queste aree oltre ad accogliere le biciclette offrono servizi aggiuntivi al ciclista come la possibilità di ospitare eventi, effettuare riparazioni alla bici o opzioni di noleggio.

Le velostazioni sono sempre caratterizzate dalla presenza di questi elementi:

- rastrelliere in grado di assicurare il telaio della bicicletta a un punto fermo;
- aree destinate al parcheggio di cargo bike;
- una pavimentazione pulita e omogenea;
- un'illuminazione di qualità;
- servizi accessori;
- sistemi di sorveglianza.

Le dimensioni ottimali per uno spazio destinato al parcheggio bici sono le seguenti:

- profondità di 200 cm;
- area di manovra minima di 175 cm;
- distanza tra le bici di 60 cm.

Per conoscere il corretto numero di stalli da realizzare in prossimità di una stazione ferroviaria o di un centro d'interscambio (CIMR) bisogna considerare il numero dei passeggeri/giorno totale. Gli spazi da destinare a parcheggio sono compresi tra il 10 e il 30% dei passeggeri totali.

Le velostazioni di grandi dimensioni sono dotate di cartellonistica e indicazioni in tempo reale sulla disponibilità di parcheggi, un modo semplice per direzionare gli utenti nei posteggi liberi.

Solitamente si tratta di strutture sorvegliate attraverso telecamere o personale deputato a controllare gli accessi che possono avvenire liberamente oppure attraverso l'utilizzo di chiavi elettroniche. L'accesso all'area può essere gratuito o a pagamento, se a pagamento si può optare per abbonamenti e/o tariffe agevolate in base all'utenza interessata.

Le ciclostazioni più avanzate mettono a disposizione degli utenti ulteriori servizi come spogliatoi, docce, armadietti, aree ristoro ecc. Questi spazi spesso sono luogo di scambio di idee tra cicloattivi e amministrazioni comunali.





Esempi di Velostazioni: Washington (USA), Alphen (Olanda), Norreport (Danimarca), Utrecht (Olanda), Copenhagen (Danimarca), Lanzarote (Spagna), Amburgo (Germania), Amsterdam (Olanda)

Il miglior esempio italiano è costituito da “Dynamo - La velostazione”, un progetto lanciato da alcuni giovani attivisti bolognesi grazie alla vincita del bando comunale “IncrediBol”.



La struttura è stata dotata, seguendo i migliori esempi europei, dei seguenti servizi⁵¹:

- Parking

Servizio di parcheggio bici custodito, per chi desidera lasciare la propria bici in un luogo sicuro e strategico, adiacente alla stazione degli autobus e a soli 300m dalla Stazione Centrale.

Tariffe, abbonamenti e carnet sono pensati per venire incontro alle esigenze degli utenti di tutti i tipi: lavoratori pendolari, studenti fuorisede, sportivi, collezionisti o chi abbia semplicemente voglia di godersi una passeggiata in centro.

Tariffe: 6 ore 1€, 24 ore 1,5€, mensile 20€, week-end 4€, carnet (10 giornalieri) 12€

- Care

Ciclofficina attrezzata e personale qualificato per ogni tipo di riparazione bici o cargo. Se hai fretta, puoi usufruire del servizio express per le riparazioni urgenti o di specifiche formule parcheggio + manutenzione. Vuoi fare da solo? C'è la postazione di autoriparazione!

- Bike Lounge

Un angolo di relax ciclabile in Velostazione. Per aspettare il treno, un amico o che la bici venga riparata, per informarsi e scambiare opinioni sulla mobilità nuova, per godersi uno spazio e tutta la sua storia, sedersi, leggere un libro, prendere un caffè.

Servizi offerti: colazione del viaggiatore, libreria ciclabile, free Wi-Fi, poltrone Degonflage e area relax.

- Rental

Bologna è una città da scoprire in bicicletta. Pedala in tutta sicurezza e comodità con le nostre bici. Tutte le bici sono dotate di campanello e luci anteriori e posteriori funzionanti: il noleggio include una dotazione di casco e un lucchetto.

Tariffe: 1° giorno 15€, dal 2° al 3° giorno 12€, dal 4° al 5° giorno 10€, settimana intera 70€

- Tours

Tour urbani di mezza giornata o viaggi di più giorni. Pezzi di storia, leggende e assaggi, su percorsi adatti a tutti, con la possibilità di noleggio di una bici completa di ogni optional.

La bici è il mezzo migliore per scoprire i territori e spostarsi agilmente nei centri storici. Pedalando lungo gli argini dei fiumi da una regione all'altra, seguendo itinerari verdi e delizie gastronomiche.

- Communication

Dynamo - la Velostazione è un progetto che crede ed investe molto nella comunicazione interna ed esterna. Abbiamo deciso di mettere le nostre conoscenze e competenze a disposizione di chiunque ne abbia bisogno, garantendo un supporto comunicativo a 360°. Grazie all'unione di ufficio stampa ed eventi, studio grafico e provider web, siamo in grado di progettare e realizzare campagne e piani di comunicazione ad hoc.

⁵¹ Informazione riprese dal sito della Velostazione Dynamo <https://dynamo.bo.it/>

2.2.3 I VELOPARK

Completano il quadro di un'offerta integrata i velopark, cioè le unità di ricovero sicuro non presidiate, che possono andare dalle poche unità di una piccola installazione (le bikebox) ad accesso manuale alle 100 e più unità di un silos interrato automatizzato.

A tali strutture deve essere affidato il compito di offrire presso i luoghi di destinazione un ricovero sicuro e comodo a quanti - addetti, visitatori e utenti - utilizzano la propria bicicletta.

La fondamentale differenza rispetto alle velostazioni di cui sopra risiede nella loro flessibilità in termini di capacità, costi di installazione ed esercizio, forme e ingombri in superficie, così da renderli adatti a coprire la grande area di domanda non servibile con le grandi velostazioni⁵², e che in realtà si possono spingere sino a coprire anche il mercato proprio di queste ultime.



Foto tratta dall'articolo di Varone "Eco CycleBiciberg: gli eco-parcheggi per le due ruote" in newsletter Rinnovabili.it

In Italia tali impianti sono del tutto assenti, cosicché non è possibile reperire informazioni consolidate circa i costi di costruzione e di gestione. In via del tutto orientativa si possono stimare per impianti meccanizzati di maggiori dimensioni (oltre i 60 posti-bici) un costo di 2.500 €/bici per sistemi fuori terra e un costo di 4.000 €/bici per sistemi interrati, mentre il costo di esercizio può essere stimato nell'ordine del 10% del costo di costruzione.

Molto inferiori, sia come investimento che come esercizio, sono ovviamente i velopark ad accesso manuale. Ad esempio, una bikebox per 10 stalli rimanda a un costo (di installazione) di 500 €/bici; il sistema di parcheggio intelligente Pverde recentemente installato a Vitoria-Gasteiz, dimensionato per 52 biciclette, dichiara un costo di 400 €/bici⁵³.

⁵² Strutture di piccole e medie dimensioni possono più facilmente garantire una adeguata prossimità rispetto ai punti di destinazione.

⁵³ I sistemi di gestione degli accessi e di parcheggio non richiedono necessariamente l'involucro ma possono essere adattati a qualunque spazio chiuso con possibile ulteriore riduzione dei costi



Il sistema di parcheggio intelligente Pverde installato a Victoria-Gasteiz (Paesi Baschi, Spagna)



Il sistema di parcheggio bikebox installato a Londra

Sono costi che consentono lo sviluppo di iniziative private, come testimonia il circuito Bikestation americano che realizza postazioni da 70-100 posti bici offrendoli a prezzi dai 12\$/mese ai 100\$/anno.

Questa possibilità rende presumibilmente possibile attivare meccanismi simili a quelli in passato utilizzati per la realizzazione dei parcheggi a rotazione di auto: si tratta cioè di individuare dei siti sui quali attivare un bando per la costruzione in diritto di superficie e per lo sfruttamento economico di velopark.

I siti che si ritiene opportuno esplorare preliminarmente sono gli ospedali, i centri direzionali, le sedi universitarie, i parcheggi di interscambio e i parcheggi subcentrali.

Procedure autorizzative semplificate invece vanno previste per il rilascio di autorizzazioni per la realizzazione su suolo pubblico di velopark ad uso privato.

2.2.4 GLI STANDARD URBANISTICI

Analogamente a quanto avviene per le auto, occorre che nei nuovi sviluppi urbanistici e negli interventi di trasformazione/ristrutturazione siano garantiti adeguati standard per il ricovero e la sosta delle biciclette.

Le presenti linee guida per la redazione dei Biciplan propongono di seguire i seguenti standard:

	Residenti: spazi coperti chiusi	Addetti: rastrelliere fisse fermatelaio su spazi privati	Studenti: rastrelliere fisse fermatelaio su spazi privati	Visitatori/ utenti: rastrelliere o fittoni
Residenze	1 + 1 per ogni stanza da letto	-		valutare casi particolari
Uffici, terziario				1 per 100 visitatori
Commercio				30 per 100 visitatori
Centri sportivi e per il tempo libero	-	1 per 75 mq o 1 per 3 addetti		30 per 100 visitatori
Istituti di cura				15 per 100 visitatori
Scuole d'infanzia	-	1 per 3 addetti	20 per 100 alunni	-

Scuola primaria			30 per 100 alunni	
Scuola secondaria di primo grado			50 per 100 studenti	
Istruzione superiore			51 per 100 studenti	

Chiaramente tali standard possono costituire un utile riferimento per le dotazioni da raggiungere anche per gli insediamenti esistenti, eventualmente ricorrendo ai sistemi descritti nei paragrafi precedenti.

2.3 BICICLETTA PER MOBILITÀ SOCIALE

Per mobilità sociale si intende qui l'effetto di riequilibrio in termini di capacità di spostamento insito nella diffusione della bicicletta presso le fasce di disagio fisico e/o socio-economico.

Sono infatti facilmente intuibili i vantaggi di poter disporre di un mezzo a basso costo, sia nell'acquisto che nell'uso e nella manutenzione, per gli spostamenti in ambito urbano e periurbano, così come sono ormai apprezzabili in molte esperienze anche i benefici sul piano della socialità, dell'inserimento o reinserimento lavorativo, dell'inclusione sociale, apportati da attività, tipicamente del terzo settore, incentrate sulla bicicletta. Meno presenti nell'immaginario collettivo, sono inoltre gli usi della bici come mezzo di mobilità assistita a favore di persone non autonome.

Per quanto concerne gli aspetti più propriamente di disagio sociale, vanno innanzitutto affrontate le problematiche legate all'acquisto, alla manutenzione del mezzo, e all'apprendimento al suo uso.

All'azione volontaria delle associazioni può essere direttamente demandato il compito di organizzare l'attività di addestramento all'uso corretto della bicicletta da parte di adulti che provenendo da altri paesi hanno scarsa pratica nella percorrenza di strade trafficate o di percorsi riservati a bici e pedoni. In questo caso, i servizi assistenziali comunali e pubblici in genere, fungerebbero per lo più da connessione tra domanda e offerta di training.

Per quanto concerne i servizi di mobilità ciclistica assistita rivolti a persone non autonome, va sottolineato l'alto gradimento registrato in occasione delle iniziative di accompagnamento con cargo bike o tandem attuate da parte delle associazioni in varie città italiane.

In attesa di modifiche al Codice della Strada atte a consentire l'attivazione di un vero e proprio servizio di taxi a pedali, con relativi bandi e convenzioni, l'Ente locale potrebbe acquisire una flotta di cargo bike da noleggiare – con o senza conducente – ai famigliari dei disabili, potendo verificare in tal modo la consistenza della domanda e le concrete possibilità di garantire un servizio estensivo: una sorta di cargo-sharing, che incentivi anche le strutture ospedaliere e assistenziali a dotarsi di mezzi di questo tipo.



Il servizio "Cycling Without Age" effettuato in diverse città europee

2.4 IL CICLOTURISMO⁵⁴

Compito del Biciplan è quello di associare strettamente al *brand* cittadino quello della bicicletta, così da aumentare l'attrattività della città anche rispetto a un segmento della domanda turistica in forte crescita.

Il primo passo è quello di fornire strutture dedicate al cicloturista, sia dal punto di vista informativo che logistico.

In questo senso, strutture come le velostazioni devono rafforzare il proprio ruolo di riferimento per chi organizza i viaggi in bicicletta e, a loro volta, tali strutture devono attrezzarsi sempre meglio per rispondere a tale domanda.

La logistica è soprattutto quella del ricovero/deposito sicuro di mezzi e bagagli e di fornitura di materiali (ricambi, abbigliamento) e di assistenza tecnica. Tale assistenza dovrebbe ovviamente anche riguardare gli eventi occorsi durante le escursioni effettuate con base nelle città di riferimento.

L'informazione riguarda essenzialmente la rete ricettiva specializzata per il cicloturismo oltre ovviamente agli itinerari escursionistici (paesaggistici ed enogastronomici) consigliati e puntualmente descritti.

⁵⁴ In questo paragrafo si tratta di azioni a supporto diretto del segmento dei cicloturisti. Delle politiche di comunicazione e marketing finalizzate alla sua crescita si tratta nel **cap. 3** del presente documento.

Sempre in tema di informazione va ascritta l'integrazione nella segnaletica progettata dal Biciplan dei grandi itinerari nazionali e internazionali come Bicalta e Eurovelo.

La predisposizione di dispositivi informativi (segnaletica, bike desk) lungo i percorsi può attualmente essere, se non sostituita, quantomeno fortemente alleggerita grazie all'integrazione con specifiche applicazioni per smartphone.

Si tratta come ben si vede di funzioni da affidare essenzialmente agli operatori privati (settore ricettivo, fornitori di servizi per i ciclisti ecc.). Il ruolo della P.A. in questo caso è quello di sollecitare tali operatori a costruire un 'pacchetto' coordinato di servizi/opportunità veicolabile anche attraverso strumenti quale il portale pubblico cittadino, dove andrà aperta una specifica sezione dedicata al cicloturismo.

2.5 LA BICI SPORTIVA

Il ciclismo come disciplina sportiva presenta tutti i vantaggi, sia dal punto di vista della formazione fisica che da quello della formazione etica, di uno sport completo capace di unire la dimensione individuale a quella di squadra.

Ovviamente a condizione che questo avvenga in un contesto adeguato, capace cioè di garantire i necessari livelli di sicurezza e di fornire i corretti riferimenti comportamentali.



È questa una condizione che non sempre si ritrova nel mondo delle associazioni sportive nel quale sono poche le realtà - in particolare tra quelle di minori dimensioni - che possono contare su figure professionalmente formate e su adeguate strutture logistiche di supporto.

Uno dei motivi principali è da ricondurre ai notevoli problemi - e al carico di responsabilità - che occorre affrontare per seguire i ragazzi negli allenamenti su strada. Di conseguenza, fornire opportunità per effettuare le uscite su strada, individuando percorsi a scarso traffico da attrezzare in modo specifico per renderli pienamente sicuri, può rappresentare un notevole incentivo alla maturazione del settore.

Un intervento di particolare efficacia è quello di inserire i circuiti (le lunghezze utili possono andare dai 500 ai 1500 metri) in strutture polifunzionali, così da consentire ai ragazzi che seguono diverse discipline di mantenere i contatti con il gruppo di amici nel quale sono inseriti e, come non di rado avviene, poter provare sport diversi da quello inizialmente praticato.

In conseguenza a tali premesse le presenti Linee guida per la redazione dei Biciplan propongono nei paragrafi che seguono alcune azioni.

2.5.1 CIRCUITI CICLOAMATORIALI

Si tratta di percorsi facilmente raggiungibili dalla città con sviluppo chiuso, caratterizzati da scarso traffico e attrezzati con apposita segnaletica, da utilizzarsi da parte dei cicloamatori come circuiti di allenamento.

Oltre a ciò è necessario individuare i punti pericolosi per attrezzarli con dispositivi di protezione e garantire un fondo stradale adeguatamente mantenuto.

L'uso di tali circuiti è da prevedersi -possibilmente- in un unico senso di percorrenza (per i ciclisti), al fine di limitare gli interventi di messa in sicurezza ed i conflitti tra gli stessi ciclisti.

2.5.2 CIRCUITI ATTREZZATI DI ALLENAMENTO, CICLODROMI, PISTE BMX

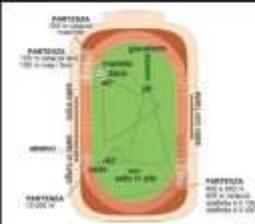
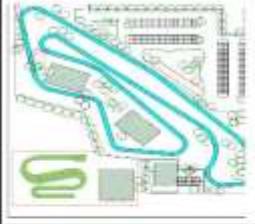
Si tratta di trovare occasioni per inserire, possibilmente in prossimità di centri sportivi che possano anche offrire supporto logistico, dei piccoli circuiti di allenamento su strada.

Da sottolineare come le strutture per BMX, date le loro dimensioni e la loro modularità, siano collocabili in modo relativamente semplice a complemento di luoghi destinati a verde attrezzato e possono pertanto trovare molte altre opportunità di inserimento⁵⁵.



⁵⁵ Un impianto per BMX richiede una pista in terreno stabilizzato di lunghezza compresa tra i 300 e i 450 metri, con una sezione di 10 metri, una rampa di partenza e almeno 3 curve sopraelevate. Il percorso comprende diversi 'salti' posti in genere con una interdistanza di circa 30 metri.



	
<h2 style="color: red;">IMPIANTI DI BASE PER IL CICLISMO</h2>	
	<p><u>ANELLO CICLABILE</u></p> <p>Circuito che può identificarsi con le caratteristiche della pista di atletica, con curve piane.</p>
	<p><u>CICLODROMO</u></p> <p>Circuito chiuso, con curve sopraelevate (max 10%) ed uno sviluppo massimo tra 500 e 2000 ml.</p>
	<p><u>PISTA BMX</u></p> <p>Pista in terra battuta con uno sviluppo di circa 300/450 ml con curve sopraelevate, serie di ostacoli e salti di varie dimensioni e fattezze.</p>

Estratto da "Il programma per gli impianti sportivi" della Federazione Ciclistica Italiana⁵⁶

⁵⁶ <https://www.feder ciclismo.it/attachment/497910bc-841d-4a47-bfa0-2b5b5f1a2b7b/>

3 PROMOZIONE DELLA MOBILITÀ CICLISTICA

Nei precedenti capitoli sono state presentate e discusse le azioni che concorrono in via diretta a formare e qualificare l'ambiente nel quale si sviluppa la ciclabilità, siano esse a carattere materiale (la rete, i parcheggi, la segnaletica) ovvero di natura politica, amministrativo-gestionale o organizzativa.

Nel presente capitolo sono invece discussi gli elementi che concorrono a definire le azioni rilevanti sotto l'aspetto della 'comunicazione': si tratta cioè di azioni che hanno il compito precipuo di migliorare la predisposizione dei diversi soggetti verso la bicicletta e il suo uso.

La distinzione tra i due gruppi di azione ovviamente non è nettissima, e presenta ampi tratti di sovrapposizione: quanto ad esempio la segnaletica va considerata un oggetto utile per la circolazione di un ciclista e quanto invece un elemento di marketing dell'uso della bicicletta?

Inoltre l'efficacia dei due gruppi di azioni è fortemente interdipendente: quanto una buona circolabilità della città in bicicletta rende efficace una campagna per la sicurezza, e quanto quest'ultima è resa efficace da una intelligente azione di controllo? In termini operativi, la Pubblica Amministrazione potrà prodigarsi fino allo sfinimento in campagne che invitino i cittadini a utilizzare la bicicletta, ma se non saranno garantiti comfort e sicurezza in via preliminare, qualunque attività di comunicazione non genererà risultati positivi.

Con queste premesse, il presente capitolo è articolato in cinque parti.

Le prime due sono dedicati alla *Bikenomics*, al fine di estrarre dati, informazioni, valutazioni e ragionamenti di primaria importanza ai fini comunicativi con riferimento a diversi soggetti, siano essi decisori pubblici che singoli individui.

Nella terza viene ripreso il tema dell'azione presso le scuole per la diffusione della cultura ciclistica fin dalle fasce più giovani.

Segue una riflessione sugli aspetti comunicativi legati ai benefici apportati dalla bicicletta nella prevenzione e nella cura di particolari patologie.

Nella quinta parte si affrontano i temi dei comportamenti orientati alla maggiore sicurezza dei ciclisti e, più in generale, alla costruzione di una città più inclusiva, rispettosa e solidale.

3.1 LA BIKENOMICS COME STRUMENTO DI MARKETING

La Bikenomics è una recente branca dell'economia il cui nome nasce da una crasi tra le parole inglesi *bike* ed *economics*, che si occupa di determinare la relazione diretta tra numero di biciclette circolanti e miglioramento degli indicatori economici sul territorio.

Il termine, introdotto ufficialmente dall'omonimo saggio di Elly Blue del 2011 - sottotitolo: *How Bicycling Will Save The Economy (If We Let It)* - si rifà pertanto a implicazioni di natura macroeconomica e microeconomica che, pur ancora mancando di formulazioni teoriche condivise a livello scientifico, può già contare su un fondamento empirico piuttosto robusto.

Risulta sufficientemente facile dimostrare infatti come l'uso della bicicletta comporti dei benefici sia sul benessere individuale che sulla qualità della vita collettiva e come tali benefici possano essere monetizzati.

Si pensi ad esempio alle implicazioni, anche occupazionali, che si possono associare a categorie quali:

- turismo,
- commercio al dettaglio,
- sanità,

e ai benefici derivanti da un riorientamento dei comportamenti in senso ciclistico, in termini di risparmio in:

- costi di produzione di beni e servizi,
- tempo,
- esternalità (inquinamento, congestione),
- consumo di spazio urbano.

Lo stretto legame con una forma di risparmio alla portata di tutti, denota l'alto potenziale comunicativo di un messaggio fondato sulla Bikenomics.



3.1.1 IL TURISMO

Secondo uno studio della *European Cyclists' Federation* (2013), il turismo in bicicletta in Europa ha un valore pari a 44 miliardi di euro l'anno (stima effettuata nel 2011). Anche se non sono disponibili dati relativi alla realtà friulana e giuliana, è possibile prendere come riferimento il valore generato dalla Ciclabile dell'Adige che, nel solo 2010, ha garantito introiti economici tra gli 860 e i 970 mila euro per un totale di circa 11 mila pernottamenti, con 180 mila passaggi e una spesa media giornaliera approssimativa di 80 euro al giorno.⁵⁷

Questi dati sono d'altronde in linea con quelli provenienti olttralpe dove, secondo le rilevazioni effettuate nel 2010 lungo la ciclovie dell'Elba, si sono registrati 150 mila passaggi con una spesa media giornaliera di 66 € al giorno.⁵⁸



Per la Regione una tale opportunità potrebbe essere offerta dalle ciclovie della rete europea (Eurovelo) e della rete italiana (Bicitalia), grazie alla quale ci si potrà aspettare un aumento del numero di turisti che, giunti in bicicletta nelle città della Regione, potranno essere invogliati a trascorrervi uno o più giorni visitando la città e i suoi dintorni, frequentando gli esercizi commerciali locali e pernottandovi.

Nella tabella che segue si è calcolato l'impatto che tali ciclovie potrebbero rappresentare per l'economia cittadina in funzione dei diversi livelli di attrattività, assumendo come riferimento la spesa media rilevata nel caso dell'Elba nell'ipotesi ragionevole che il passaggio dalle città friulane e giuliane comporti in media la permanenza di una giornata⁵⁹.

Numero passaggi/anno	Indotto/anno
10.000	660.000 €
20.000	1.320.000 €
30.000	1.980.000 €
40.000	2.640.000 €
50.000	3.300.000 €

Ipotesi impatto economico del cicloturismo sulle città della Regione per numero di passaggi annuali

⁵⁷ https://www.ufficiostampa.provincia.tn.it/binary/pat_ufficio_stampa/supplementi_trentino/Report34.1284447659.pdf

⁵⁸ http://www.adfc.de/misc/filePush.php?mimeType=application/pdf&fullPath=http://www.adfc.de/files/2/8/182/ADFC-Radreiseanalyse_2011.pdf

⁵⁹ La stima è da intendersi come conservativa, stante il più elevato indice dei prezzi al consumo registrato in Italia rispetto alla Germania.

3.1.2 COMMERCIO AL DETTAGLIO

Oltre che per il turismo, una maggiore diffusione nell'uso della bicicletta può avere ricadute notevolmente positive anche per lo sviluppo del commercio al dettaglio in ambito cittadino.

È la diffusione dell'automobile che ha consentito la nascita e la crescita dei grandi centri commerciali nelle periferie urbane, in cui la presenza di 'ampi parcheggi' tende a bilanciare le maggiori distanze percorse dai fruitori rispetto agli esercizi più centrali.

Il ciclista, d'altro canto, sceglie tendenzialmente per i propri acquisti un luogo poco distante, dove è la qualità dello spazio e dei prodotti venduti a fare la differenza, piuttosto che la disponibilità di parcheggio.



Risulta quindi evidente come il consumatore ciclista (o pedone) possa preferire un commercio al dettaglio diffuso in città piuttosto che la grande area commerciale servita da una tangenziale, e come l'aumentare del numero di ciclisti in circolazione possa comportare lo sviluppo di un'economia di prossimità basata sulla differenziazione merceologica più che sull'omologazione tipica della grande distribuzione.

Un altro elemento che gioca in tal senso è la differente 'redditività' dello spazio: i 10 mq dello stallo posto davanti a un esercizio commerciale possono alternativamente ospitare un'autovettura ovvero 6 biciclette, il che significa un potenziale cliente automobilista rispetto a 6 potenziali clienti ciclisti. E se statisticamente lo scontrino di un automobilista è di maggiore entità rispetto a quello di un ciclista, quest'ultimo effettua acquisti più frequentemente.

Lo dimostra uno studio condotto in Australia⁶⁰, dove si è rilevata una spesa media dei primi di 27\$ contro i 16,20\$ dei secondi: dato che però un singolo stallo auto può ospitare 5 biciclette, ne deriva che il valore economico orario generato dallo spazio occupato da un'auto è di 3 volte inferiore rispetto al medesimo spazio occupato dalle bici.

Un ultimo elemento è relativo alla visibilità dell'offerta commerciale attraverso le vetrine, che se è eccellente per i pedoni e buona per i ciclisti, è scarsa o nulla per gli automobilisti.

Anche in questo caso, il dato empirico è supportato da un'analisi statistica condotta nella città di New York⁶¹ dove sono state messi a confronti gli esercizi commerciali dislocati in strade tra loro omogenee ma interessate e non interessate da percorsi ciclabili. Il risultato è che gli esercizi commerciali collocati lungo i percorsi ciclabili in bici hanno mostrato un incremento del 49% del fatturato e un'analoga riduzione (-49%) delle inoccupazioni (*vacancies*).

⁶⁰ Alison Lee, What is the economic contribution of cyclists compared to car drivers in inner suburban Melbourne's shopping strips? UNIVERSITY OF MELBOURNE, 2008

⁶¹ Measuring the Street: New Metrics for 21st Century Streets, 2012, NYCDOT

3.1.3 TEMPI DI VIAGGIO E CONGESTIONE

Secondo i dati presentati nello studio della Fondazione Filippo Caracciolo del 2013, ogni anno l'Italia perde 5 miliardi di euro a causa della congestione stradale.

Secondo il Libro Bianco sui Trasporti di Confcommercio del 2012, la velocità media nelle città italiane si attesta attorno ai 15 km/h, per scendere attorno ai 7/8 km/h nelle ore di punta⁶².

La velocità media di un ciclista 'rapido' è, in ambito urbano, di 16 km/h nei periodi di punta e di 22 km/h in quello non di punta: passare dall'auto alla bicicletta procura quindi evidenti e robusti risparmi di tempo diretti.

Importanti, ancorché non così evidenti, sono i risparmi indiretti, quelli cioè che il ciclista procura agli altri automobilisti grazie alla riduzione della congestione.

Lo rivela il caso di Copenaghen⁶³, dove un investimento medio di 15 milioni €/anno per il mantenimento e lo sviluppo della propria rete ciclabile, ha permesso di registrare nel 2013 una riduzione di un minuto nella durata media degli spostamenti automobilistici in città rispetto all'anno precedente.



3.1.4 COSTI DELL'AUTO

L'uso dell'automobile come mezzo di trasporto individuale, oltre a creare una serie di esternalità negative per la società rappresentate dall'incidentalità, dall'inquinamento atmosferico e acustico e dalla congestione, rappresenta anche un costo significativo per il singolo utilizzatore.

Secondo uno studio⁶⁴ effettuato da Federconsumatori nel 2012, ogni automobile in Italia, tra acquisto, manutenzione e ammortamento costa al proprietario una media di 7.073 €/anno pari al 34,8% del reddito disponibile (mediamente di 20.306 €/anno netti⁶⁵).

Questo significa che, nel momento in cui si creano le condizioni per consentire ai cittadini di ridurre l'uso o addirittura di evitare il possesso dell'automobile, si incrementa notevolmente il potere di acquisto dei redditi percepiti.

Effettuare un viaggio casa-lavoro verso il centro in bicicletta (3.5 km ad esempio) anziché in auto significa un risparmio 'out of pocket' di 1 €/giorno, cioè di 220 €/anno senza contare gli eventuali costi di parcheggio.

⁶² Si tratta di velocità di percorrenza, ulteriormente da ridurre per tener conto dei tempi di accesso all'auto e, soprattutto, di parcheggio in destinazione.

⁶³ <http://www.cycling-embassy.dk/wp-content/uploads/2015/05/Copenhagens-Bicycle-Account-2014.pdf>

⁶⁴ <http://www.federconsumatori.it/ShowDoc.asp?nid=20120903124256>

⁶⁵ Jp Salary Outlook 2015: <https://www.forexinfo.it/Stipendi-medi-in-Italia-1-560-euro>

A ciò si aggiunga la possibilità insita nella diffusione della bici - assieme allo sviluppo del TPL, al car sharing e all'e-commerce - di evitare l'acquisto della seconda o terza auto, con un conseguente beneficio diretto per molte famiglie.

3.1.5 INQUINAMENTO

La valutazione dei costi economici legati all'inquinamento prodotto dall'uso dell'auto può ormai basarsi su di un'ampia e consolidata letteratura.

Un esempio di valori riferibili all'ambito urbano è tratto dal recente studio di Artem Korzhenevych *et al.*⁶⁶, dove

- i gas climalteranti sono calcolati in 0.032 €/veic*km;
- gli inquinanti locali (COV, micropolveri, ecc.) valgono 0,00334 €/veic*km;
- il rumore 0,015 €/veic*km.



Applicando tali coefficienti a un viaggio casa-lavoro effettuato in ambito urbano di 3,5 Km verso il centro, i costi di inquinamento evitati risultano pari a 0,35 €/viaggio, per un montante annuo pari a € 76 per ogni pendolare-ciclista.

3.1.6 SALUTE E BENESSERE



Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità⁶⁷, gli italiani sono tra i più pigri in Europa, con il 60% della popolazione che dichiara di non fare mai sport o attività fisica, contro una media europea del 42% e il primato della Svezia del 9%.

Stili di vita sedentari sono responsabili ogni anno in Europa di oltre un milione di decessi e di una serie di malattie quali obesità, affezioni coronarie, diabete di tipo 2, tumori.

Si calcola che per una popolazione di dieci milioni di persone per metà insufficientemente attive, il costo dell'inattività sia di 910 milioni di euro l'anno.

Eppure basterebbe poco per migliorare questa situazione: sempre secondo l'OMS basterebbe un'attività fisica moderata quotidiana della durata di 30 minuti (come il camminare o l'andare in bicicletta) per ridurre drasticamente l'incidenza delle malattie sopra elencate e della conseguente mortalità.

⁶⁶ *Update of the Handbook on External Costs of Transport*, 2014 <http://www.ricerchetrasporti.it/update-of-the-handbook-on-external-costs-of-transport/>

⁶⁷ http://www.corriere.it/salute/cardiologia/16_aprile_05/oms-attivita-fisica-stili-vita-877c5b38-fb26-11e5-be4b-a5166aa85502.shtml

Per quantificarne l'impatto economico di una azione capace di portare i cittadini a muoversi in modo più attivo l'OMS ha messo a punto uno specifico strumento denominato HEAT (*Health Equity Assessment Tool*)⁶⁸.

Applicando tale strumento al caso di una città italiana di medie dimensioni si arriva ad attribuire il valore di € 1 per ogni ora 'pedalata'.

Applicando tale valore al solito viaggio pendolare di 3.5 km, si ottiene un montante annuo pari a € 85 per ogni pendolare-ciclista.

3.1.7 CONSUMO DI SPAZIO

Una delle maggiori criticità legate all'uso dell'auto è quella dell'occupazione del suolo o del cosiddetto 'inquinamento volumetrico'.

Il consumo di spazio rappresenta un costo nella misura in cui è sottratto ad altri usi (costo opportunità), che in ambito urbano sono in genere ascrivibili alla circolazione e fruizione pedonale, alla qualità del paesaggio urbano, alla circolazione veicolare ed alla sosta.

Tale costo non è certo di semplice definizione ed è destinato a variare notevolmente anche all'interno di ambiti ristretti. Ci si limiterà pertanto a utilizzare due indicatori relativamente 'banali' che tuttavia ci permettono di approssimare tale costo fornendone un valore medio/minimo. Si tratta infatti di cifre derivate da tariffe che rappresentano limiti inferiori rispetto alla effettiva disponibilità a pagare dell'utenza, e quindi stime in largo difetto delle utilità godute dagli utenti e dei valori connessi.

Prendiamo ad esempio in considerazione come indicatori la tassa di occupazione del suolo pubblico che, per installazioni permanenti e per utilizzi non pubblicitari, in una grande città risulta essere dell'ordine dei 100-200 €/mq/anno, e l'incasso medio di uno stallo di sosta a pagamento, che varia tra i 40 ed i 100 €/mq/anno.



E, sul fronte ciclistico, consideriamo che:

- un metro di pista ciclabile ha una capacità di trasporto 4 volte superiore a un metro di corsia carrabile;
- l'impegno di capacità stradale di una bicicletta è 5 volte inferiore a quello di un'auto;
- uno stallo auto lungo strada equivale a 6 stalli bici;
- uno stallo auto fuori strada equivale a 10 stalli bici.

⁶⁸ heatwalkingcycling.org

Ne risulta che la 'produttività' di un metro quadro utilizzato da una bicicletta è maggiore dalle 4 alle 10 volte di quella dello stesso metro quadro se utilizzato dall'automobile, e consente un risparmio o una valorizzazione del suolo di 80 €/mq/anno.

Un ultimo ma non meno importante vantaggio della diffusione bicicletta è di essere pienamente compatibile con i progetti di riqualificazione degli spazi urbani (con gli incrementi di valore immobiliare che ne conseguono) e con le misure, quali ZTL, pedonalizzazioni, ecc. che spesso accompagnano tali progetti.

3.1.8 OCCUPAZIONE

L'ultimo aspetto qui valutato è quello sull'occupazione, intesa come numero di posti di lavoro direttamente o indirettamente creati dallo sviluppo della mobilità ciclistica nelle sue diverse forme.

Si tratta di un aspetto relativamente poco indagato, con metodiche non pienamente consolidate e omogenee e che presenta pertanto una elevata variabilità dei risultati ottenuti, come ben dimostra la tabella sotto riportata tratta da uno studio dell'OMS dalla quale sembra si possa concludere che vi sia una correlazione tra chilometri percorsi complessivamente in bicicletta e posti di lavoro creati in più settori compresi nella cycling economy.

Year	Country	Jobs in cycling economy	Cycling Economy (billion Int \$)	Cycling Modal Share (%)	Average distance cycled (km/person/year)
2008	Austria	18,328	1.06	7.0	219.9 <small>(Thaler 2011)</small>
2010	UK ¹	23,415	4.35	2.0	67.6 <small>(NTS 2011)</small>
2009	France	35,000	4.76	2.6	0.37 <small>(ENTD 2008)</small>
2012	Germany	278,000	20.27	10.0	405.2 <small>(MD 2008)</small>
2012	US	1,100,000	133	1.0	40.2 <small>(NPTS 2008)</small>

¹excludes indirect jobs from cycle tourism

25



I motivi per cui a un aumento nell'uso della bicicletta in ambito urbano corrisponde un aumento dell'occupazione risiedono nel contributo dato alla crescita delle economie legate al turismo, al commercio al dettaglio, nonché alla riduzione dei tempi e costi di trasporto⁶⁹.

La correlazione positiva tra aumento dell'uso della bicicletta e aumento dell'occupazione è confermata in particolare dal *Transport, Health and Environment Pan-European Programme* (THE PEP), secondo il quale se le 56 città principali della zona pan-europea raggiungessero lo stesso livello di uso della bici di Copenaghen

⁶⁹ Non va sottovalutato al proposito quanto già in precedenza sottolineato riguardo all'aumentato poteri di acquisto dei redditi derivato dai risparmi nei costi di trasporto garantiti dalla bicicletta.

si assisterebbe alla creazione di 76.600 nuovi posti di lavoro, cifra che è stata rivista al rialzo nel 2016 fino alla soglia di 435.000 unità.

La valutazione svolta da parte del THE PEP parte dal presupposto che un aumento nell'uso della bicicletta in ambito urbano comporta necessariamente un aumento occupazionale in settori che riguardano proprio l'utilizzo della bici come il piccolo commercio (vendita al dettaglio di biciclette, componenti e accessori per bici), riparazioni ma anche di altri ambiti e servizi, come quello della ciclogistica (consegna delle merci in bicicletta), della gestione dei servizi di bike sharing o delle velostazioni. La logica dietro questa previsione è che maggiore è il numero di km percorsi in bicicletta in una città, maggiore è la richiesta di infrastrutture per la ciclabilità a cui gli imprenditori tendono a dare risposta avviando attività corrispondenti.

Secondo le rilevazioni fatte dal THE PEP, l'impatto in termini occupazionali derivante dall'aumento nell'uso della bicicletta su una determinata città è tanto maggiore quanto maggiore è la vocazione turistica della città. In ogni caso, si stima che una cifra compresa tra il 40% e l'80% del totale dei lavori legati alla Bikenomics sia di derivazione turistica.

Più generalmente ci sentiamo di affermare che allo stato delle conoscenze attuali, un aumento dei servizi alla cittadinanza che si sposta in bici e una riduzione nella facilità di utilizzo dell'automobile privata in ambito urbano, sia in grado di generare una serie di nuovi posti di lavoro a vantaggio soprattutto delle fasce più giovani.

3.2 STRATEGIE COMUNICATIVE DELLA BIKENOMICS

I temi della Bikenomics prima discussi, oltre che essere di interesse generale, forniscono un materiale essenziale per progettare un'attività di comunicazione mirata rispetto ai gruppi-target da cui ci si può attendere la maggiore 'redditività' nel passaggio alla bicicletta.

Poiché i target diversi rispondono a logiche differenti, occorrerà utilizzare delle strategie differenti sulla base del target che si vuole intercettare.

Nei paragrafi successivi si metteranno a fuoco, per ciascun gruppo identificato, quante e quali attività di comunicazione e marketing dovrebbero essere poste in essere per ottenere dei buoni risultati.

Il metodo più immediato è ovviamente quello di osservare altre realtà, assumendole come benchmark.

Nel nostro caso si sono prese in considerazione le città di Danzica (Polonia), Anversa (Belgio), Monaco (Germania) e Vitoria Gasteiz (Spagna), città che hanno caratteristiche simili a Udine e Pordenone e cioè un'orografia del territorio prevalentemente pianeggiante, una condizione di second comers rispetto ai temi della mobilità ciclistica; ma anche alcune differenze quali un range di popolazione variabile tra i 200 mila e gli 1,5 milioni di abitanti e condizioni meteorologiche mediamente peggiori di quelle delle città friulane e giuliane (precipitazioni e temperature).

Città	Popolazione	Temperatura media	Precipitazioni annue (mm)	Budget annuale comunicazione ciclabilità	Budget annuale/pro capite comunicazione ciclabilità
Anversa	506.354	10,6°	848	121.500 ⁷⁰ €	0,24 €
Danzica	460.354	8°	507	160.000 ⁷¹ €	0,35 €
Monaco	1.450.000	9,7°	944	2.500.000 ⁷² €	1,70 €
Vitoria Gasteiz	238.247	11,7°	742	83.758 ⁷³ €	0,35 €

A parte l'eccezionalità della città di Monaco, il dato che emerge è una spesa media complessiva pro capite in comunicazione compresa tra gli 0,24 € e gli 0,35 €. Proiettando tali cifre sulla realtà di una città come Udine si otterrebbe un budget provvisorio di spesa per la comunicazione della ciclabilità compreso tra i 24.000€ e i 35.000€ annui, per Trieste sarebbe compreso tra i 48.000€ e i 70.000€ annui, per Gorizia tra i 9.000€ e i 12.000€ annui e infine per Pordenone sarebbe compreso tra i 12.000€ e i 17.500€ annui.

Come si è visto, particolarmente significativo è il caso della città di Monaco di Baviera dove ogni anno viene allocato alla ciclabilità un budget complessivo di 10 milioni di euro, tre quarti dei quali destinati a operazione

⁷⁰ Budget 2016

⁷¹ Budget 2016

⁷² Budget 2013

⁷³ Media quinquennio 2010-2015

di sviluppo e mantenimento della rete ciclabile, e il restante quarto allocato per attività di comunicazione e di marketing (in termini assoluti, una spesa pro capite di 5,00 €, di cui 1,70 € per la sola comunicazione).

3.2.1 IL COINVOLGIMENTO DEGLI ESERCENTI

Nonostante sia provata la relazione virtuosa tra diffusione della bici e commercio urbano, si riscontra sempre una certa resistenza se non proprio una strenua opposizione, da parte degli esercenti, a qualunque modifica delle condizioni di viabilità e di assetto stradale, e in particolare a quelle che prevedono la sostituzione di stalli di sosta con spazi destinati alla circolazione di pedoni e ciclisti.

Come dimostrano i principali studi di economia comportamentale⁷⁴ si tratta di un'umana avversione al cambiamento, per il timore più o meno fondato e consapevole che questo possa tradursi in una perdita del proprio status economico o sociale.

Diviene pertanto buona norma operare il cambiamento in modo progressivo, mediante sperimentazioni che consentano di vedere e "toccare con mano" in cosa consistano i provvedimenti e quali opportunità aprono.

Ciò richiede da un lato un progetto che effettivamente produca un ambiente di qualità, più gradevole e accogliente, e dall'altro un'apertura all'ascolto delle istanze portate dagli interessati e dall'inclusione delle stesse nella definizione delle soluzioni.

Anche in questo caso le modalità per operare nel modo più consono e favorire la diffusione di una diversa consapevolezza dei vantaggi offerti da una città amica di ciclisti e pedoni, sono già sperimentate e assumono il carattere di:

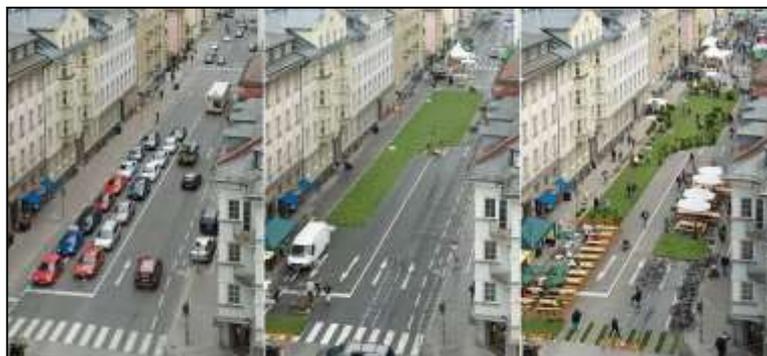
- sperimentazioni dal basso;
- eventi quali 'a cena sotto il cielo';
- Parking Days;
- negozi amici della bici.

Le **sperimentazioni dal basso** realizzate attraverso un intervento temporaneo, con costi modestissimi, hanno lo scopo di far "toccare con mano" i vantaggi della velocità ridotta, cioè di permettere a cittadini e operatori commerciali di rendersi conto della migliore vivibilità di una strada moderata, della maggiore sicurezza per tutti gli utenti della strada, della desiderabilità della riduzione del rumore, dell'aumento della qualità dello spazio pubblico. La sperimentazione permette inoltre di individuare le modifiche o le migliorie al progetto prima della realizzazione definitiva, cosicché i soggetti locali lo sentano più proprio, lo apprezzino e, nel caso, lo difendano come una loro conquista.

In Germania (come in molti altri stati Europei e non), per ogni progetto riguardante la ciclabilità o la moderazione del traffico, un quarto dell'investimento previsto viene speso in comunicazione (che si somma a quella 'generale' di cui già si è parlato). Questo perché si è compreso che la redditività di un tale investimento dipende strettamente dalla non semplice né immediata comprensione e condivisione delle motivazioni, finalità e vantaggi procurati dal progetto in termini di qualità e vivibilità del proprio quartiere.

⁷⁴ Si veda in particolare il lavoro del premio nobel per l'economia, Daniel Kahneman

La proposta è quindi quella di individuare un quartiere residenziale, possibilmente con la presenza di una scuola, che abbia problemi di traffico di attraversamento, di spazi e di incidentalità, e su questo realizzare un progetto completo di zona 30, realizzando tutte le fasi previste e consigliate dalla manualistica europea: incontri di quartiere per la comunicazione e la sensibilizzazione al tema; proposte di progetto; sperimentazione delle soluzioni a basso costo; verifica degli effetti e del consenso; progressiva realizzazione degli interventi previsti. In questo modo il quartiere può diventare l'esempio per l'intera cittadinanza per comprendere i vantaggi della moderazione del traffico e verificarne gli effetti, prima dell'ampliamento del progetto zone 30 ad altri quartieri residenziali.



Come insegnano le esperienze svolte ormai in tutto il mondo, durante i giorni della sperimentazione potranno essere organizzate diverse attività di coinvolgimento dei residenti, come ad esempio: laboratori di autocostruzione di elementi di arredo; giochi "di strada" e pedalate per i più piccoli; attività sportive; luoghi di confronto e socializzazione; potendo concludere l'evento con una cena di quartiere in strada per festeggiare gli eventuali risultati raggiunti.

La nuova disposizione, oltre a ridurre la velocità dei veicoli a motore, dovrà consentire di ricavare nuovi spazi lungo la via per l'inserimento di nuovo arredo pedonale e piante di varie dimensioni, in modo da migliorare la qualità della strada come spazio pubblico, trasformandola da solo asse di scorrimento del traffico veicolare a spazio di relazione tra una pluralità di utenti (automobilisti, pedoni, ciclisti, residenti,..) e di funzioni, favorendo di conseguenza la vivibilità, la convivenza e la socializzazione.



#TrentaMi: la sperimentazione di zona 30 realizzata a Milano nel maggio 2018⁷⁵

⁷⁵ <https://www.bikeitalia.it/2018/05/11/milano-con-il-metodo-donde/>

L'esperienza dimostra infine che anche i commercianti della zona, solitamente restii ad accettare questo tipo di soluzioni, possono trarre vantaggio dalla nuova configurazione della strada: la sicurezza e la qualità, accompagnate da un forte marketing territoriale, possono divenire una soluzione fortemente attrattiva, sia nei confronti dei cittadini che dei turisti, e richiamare nuovi consumatori.



La sperimentazione di zona 30 realizzata a Casalmaggiore (CR) nel maggio 2014⁷⁶

Il *Dinner under the Sky* o a **cena sotto il cielo** è un programma portato avanti dall'amministrazione di Helsinki a partire dal 2013 e che prevede l'allestimento di lunghe tavolate e sedie in strade selezionate della capitale finlandese per consentire ai cittadini di socializzare ed esperire in prima persona i benefici di strade libere dal traffico e ridestinate alle persone.



⁷⁶ http://www.matteodonde.com/Z30_Casalmaggiore.html

Queste cene vengono generalmente sponsorizzate dall'azienda municipalizzata locale (Helsingin Energia) e prevedono un format in cui ciascuno porti i propri vettovagliamenti e stoviglie per condividere lo spazio pubblico. La partecipazione è soggetta a prenotazione (1000 posti disponibili).

Data la forte vocazione enogastronomica del territorio friulano e giuliano, si suggerisce di rivisitare la formula dell'evento, offrendo la possibilità ai partecipanti, non solo di portare il proprio cibo, ma anche di acquistare eventualmente dei menù dai ristoranti e gastronomie della zona, in modo da aumentare il potenziale di vendita degli esercizi commerciali locali.

L'attività di promozione dell'evento in questo caso avverrebbe in modalità estremamente semplice e *low budget*, sfruttando in particolare un'attività di ufficio stampa e i canali social per godere dei benefici del passaparola e sul desiderio di partecipare a un'iniziativa collettiva.

Un evento *facebook* può essere sufficiente per arrivare a gran parte della popolazione delle città e dei comuni friulani e giuliani e si possono anche prevedere degli omaggi per alcune fasce della popolazione che interessa particolarmente coinvolgere (bambini, anziani, disabili).

La vera attività di comunicazione è quella che avviene durante e dopo l'evento: una troupe incaricata si occuperà di realizzare delle video interviste di narrazione dell'evento rivolte ai partecipanti e agli esercenti della zona, per certificare la buona riuscita dell'evento e l'approccio favorevole del pubblico nei confronti di questa iniziativa.

Con il passare del tempo, la cena sotto le stelle può anche trasformarsi in una sorta di festival dell'enogastronomia friulana e giuliana e diventare anche un'attrazione turistica.

Il **Park(ing) day** è una giornata che si tiene in contemporanea in tutto il mondo il terzo venerdì di settembre, generalmente in occasione del Carfree Day.

In occasione dei Parking Day, attivisti, artisti, ma anche comuni cittadini si attivano per riprogettare la destinazione d'uso dei posti auto sulle strade cittadine. La logica è quella secondo la quale i 10 mq generalmente destinati al parcheggio delle automobili possono essere utilizzati in modo diverso: per un picnic, per tornei di giochi da tavolo o per installazioni artistiche temporanee.

L'iniziativa in questo caso viene lasciata alla cittadinanza, offrendo l'occasione a eventuali sponsor di utilizzare lo spazio pubblico per pubblicizzare i propri prodotti e servizi.





Esempio di installazione sponsorizzata da un negozio di fiori a Monaco

La presenza degli sponsor risulta determinante nel momento in cui il Comune dovesse decidere di mettere in palio un premio per la migliore installazione.

Per la realizzazione ottimale dei Park(ing) days si può ricorrere alla guida online disponibile all'indirizzo: <http://parkingday.org/resources/>

Anche in questo caso, i costi di promozione e realizzazione dell'evento sono nulli: tutta la comunicazione si baserà sul passaparola attraverso il coinvolgimento delle associazioni locali che supporteranno il Comune nella diffusione delle informazioni attraverso i propri social network.

I **negozi amici della bici** sono invece quelli che si rendono direttamente portatori di un'idea avanzata e positiva del rapporto tra commercio e mobilità attiva.

I negozianti aderenti si impegnano ad esempio a:

- condividere l'idea di una città a misura di pedoni e ciclisti;
 - agevolare l'accessibilità al negozio per i ciclisti;
 - attuare strategie commerciali che premiano i ciclisti;
 - pubblicizzare la loro adesione alla rete e le attività dell'associazione promotrice dell'iniziativa;
- avendone in cambio una migliore visibilità e appeal commerciale.

Tali iniziative sono presenti in diverse città, e ad esse si rimanda quali 'format' da replicare anche nelle città e nei comuni del Friuli-Venezia-Giulia⁷⁷.

3.2.2 INFORMARE ED EDUCARE L'AUTOMOBILISTA

Fin dal suo avvento, l'automobile è stata associata nell'immaginario collettivo con il concetto di velocità, anche grazie all'ingente investimento operato dalle case automobilistiche nella comunicazione in questo senso.

Questa percezione porta molti utenti automobilisti a ricorrere all'automobile senza chiedersi se ciò sia ottimale per soddisfare le proprie necessità, e senza realmente valutare tempi e costi dei propri spostamenti.

Per contrastare tale supremazia, l'Unione Europea, da diversi anni ha lanciato la campagna *Do the Right Mix* con l'obiettivo di educare i cittadini europei a un uso consapevole dei mezzi di trasporto, affinché ogni mezzo abbia il proprio corretto ambito di utilizzo.

In realtà la scelta del mezzo di trasporto afferrisce sempre in ultima analisi alla sfera individuale che, come evidenziato in diversi studi di psicologia comportamentale⁷⁸, non sarebbe praticamente toccata né da attività genericamente rivolte alla promozione della bicicletta, né da messaggi denigratori verso l'uso dell'automobile, quanto piuttosto dall'offerta di una modalità alternativa nel momento in cui si percepisce il disagio per aver compiuto una scelta non del tutto soddisfacente.

Così come in alcuni metodi di scoraggiamento del tabagismo, dell'alcolismo o della ludopatia, viene reso manifesto il disagio derivante dal proprio comportamento nell'esatto momento in cui questo si verifica associandolo alla soluzione alternativa, per fare in modo che questa riaffiori in modo automatico ogni qual volta si sia tentati da un comportamento indesiderato.

Nel caso dell'automobilista, l'esperienza più sgradevole che si possa verificare è di ritrovarsi immobilizzati nel traffico nonostante la disponibilità di un motore potente e pronto a scattare, ed è proprio in questa situazione che un messaggio sul tempo risparmiato in bici diverrebbe più efficace.

Per veicolare tale messaggio si potrebbero scegliere alcuni percorsi tipo che colleghino altrettanti attrattori cittadini evidenziando quanto si impieghi a percorrere i tracciati in bicicletta⁷⁹. I percorsi potranno quindi essere raffigurati attraverso un'illustrazione da installare come decorazione integrale di almeno 3 autobus che circoleranno per le città per 3 mesi nel periodo primaverile, ovvero quando l'utilizzo della bicicletta è più facile e desiderabile.

⁷⁷ Si segnalano in particolare la rete ABiCinCITTÁ promossa dall'associazione FIAB BISIACHINBICI (<http://www.bisiachinbici.it/abicincitta/che-cose-la-rete-dei-negozi-amici-della-bicicletta/>) e la recente iniziativa "i negozi amici dell'aria" dell'associazione Genitori Antismog di Milano (<http://www.genitoriantismog.it/>)

⁷⁸ Charles Duhigg, *The Power of Habit: Why We Do What We Do in Life and Business*

⁷⁹ Secondo le stime di Confcommercio effettuate nel 2012, la velocità media di spostamento nelle città italiane è di circa 15 km/h e scende fino a 7-8 km/h nelle ore di punta. Sulla base di questi dati è evidente come una bicicletta messa in condizione di muoversi alla propria velocità naturale (16-20 km/h) sia di gran lunga più veloce di un'automobile, non solo durante le ore di punta, ma addirittura in un'ora qualsiasi della giornata

Il messaggio da veicolare sarà chiaro e diretto “non perdere tempo” e raffigurerà persone di diversa età ed estrazione sociale, mentre pedalano sorridenti in diversi luoghi delle città friulane e giuliane.

3.2.3 CONVINCERE IL PENDOLARE

Se la bicicletta è lo strumento più veloce per gli spostamenti in ambito urbano al di sotto dei 5-6 km (in una città grande e congestionata come Milano si sale anche sopra i 10 km), non lo è certo per le distanze maggiori tipiche degli spostamenti interurbani. In questo caso la soluzione più idonea è quella dell’intermodalità, ovvero ricorrere a un mix di mezzi di trasporto differenti per raggiungere i luoghi di destinazione.

In molti casi la soluzione bici+treno presenta degli inconvenienti, quali la cronica mancanza di vagoni allestiti per il trasporto di biciclette, mentre i sistemi di bike sharing tipicamente risolvono il problema dalla stazione di arrivo fino al punto di destinazione in città ma non quello dell’arrivo alla stazione di partenza.

Il lasciare la bicicletta in stazione, in assenza di attrezzate velostazioni, espone poi al problema dei furti e dei vandalismi.

Per ovviare a questo problema, si è sempre più diffuso l’utilizzo di biciclette pieghevoli che, in quanto tali, viaggiano gratuitamente sui mezzi pubblici, non hanno problemi di ingombro, né di furto e che consentono di risolvere agevolmente tutti i problemi di mobilità dell’ultimo miglio⁸⁰.

Molto spesso, tuttavia, i cittadini non sono al corrente di questa soluzione che potrebbe migliorare le condizioni di mobilità individuale e, nel complesso, ridurre la congestione stradale.

Occorre pertanto:

- mettere a conoscenza gli automobilisti della funzione delle biciclette pieghevoli;
- attivare un bando regionale per gli incentivi all’acquisto di biciclette pieghevoli.

A tale scopo si suggerisce la realizzazione di una campagna di comunicazione rivolta agli automobilisti provenienti da fuori città.

⁸⁰ Si nota anche come la soluzione della bici pieghevole consenta anche l’intermodalità tra l’auto, lasciata in un parcheggio periferico, e la bici con la quale si arriva comodamente nelle zone più centrali.

3.3 LA CULTURA CICLISTICA NELLE SCUOLE

Le scuole rappresentano uno dei luoghi privilegiati per la costruzione e diffusione della cultura della bicicletta.

La bicicletta da parte sua rappresenta il primo e più importante strumento per la conquista dell'autonomia, e quindi per la crescita e lo sviluppo della personalità da parte del bambino.

Un'azione efficace per favorire la formazione di futuri 'consumatori' di mobilità ciclabile deve affrontare tre aspetti fondamentali che sono:

1. competenze (il 'saper fare');
2. motivazioni (il 'perché fare');
3. comportamenti (il 'fare davvero')

3.3.1 COMPETENZE

Questo aspetto è mirato a fornire le conoscenze e le abilità necessarie per poter utilizzare la bicicletta.

Esso quindi riguarda sia la conoscenza del mezzo, sia la necessaria abilità d'uso, sia infine la capacità di muoversi nel contesto urbano.

3.3.2 MOTIVAZIONI

Questo aspetto è mirato a costruire un'immagine positiva della bicicletta e del suo utilizzo nella popolazione scolastica.

Alcuni degli elementi più importanti in grado di formare una tale immagine sono in genere già presenti nell'offerta formativa, a partire dall'educazione ambientale e fisico sanitaria; altri vanno curati anche attraverso un coinvolgimento delle famiglie e con la creazione di eventi ad hoc.

Le linee guida per la redazione dei Biciplan non possono ovviamente programmare una azione capillare diretta sulle singole scuole, sia per le risorse richieste sia per una serie di verifiche che si dovrebbero compiere col personale scolastico rispetto alle possibilità di integrare programmi formativi, attività scolastiche ed extrascolastiche.

Ci si limita pertanto ad avanzare una proposta utile ad agevolare e incentivare le singole scuole nello sviluppo degli aspetti motivazionali alla base della scelta della bici come strumenti di svago, trasporto e, più in generale, di crescita.

La proposta delle linee guida è quella di un contest tra le scuole, che attribuisca ogni anno un premio per i migliori risultati conseguiti in termini di sostenibilità della mobilità di accesso.

Il contest si potrebbe sviluppare nell'arco di due *giornate della mobilità* da effettuare in ciascuna scuola aderente all'inizio e alla fine dell'anno scolastico, per la rilevazione delle modalità di spostamento casa-scuola da parte dei ragazzi.

I dati vengono opportunamente elaborati per ottenere un 'punteggio di sostenibilità', e il confronto tra i punteggi di inizio anno e di fine anno, unitamente a un resoconto delle attività svolte, costituiranno il valore di confronto tra le diverse scuole, così da premiare quelle che avranno meglio lavorato per incentivare i comportamenti di mobilità sostenibile.

Le due giornate, oltre a costituire il momento di raccolta dei dati per il contest, saranno l'occasione per distribuire materiale informativo ai ragazzi e alle loro famiglie e per organizzare diverse iniziative.

3.3.3 COMPORAMENTI

I comportamenti riguardano le condizioni di confort e sicurezza garantite a chi effettua gli spostamenti casa-scuola in bicicletta o a piedi.

Le condizioni da verificare in questo senso sono tre:

- gli accessi 'car free';
- i ricoveri per le biciclette;
- i percorsi sicuri di accesso.

Per la prima condizione, si tratta di estendere gradualmente a tutte le scuole gli interventi destinati ad allontanare fisicamente l'arrivo delle auto dall'ingresso della scuola. Le misure in tal senso non sono adottate per penalizzare l'uso dell'auto, quanto piuttosto al fine di evitare il formarsi di situazioni spesso caotiche di pericolo e di concentrazione di inquinanti che, penalizzando proprio gli spostamenti non motorizzati, inducono un meccanismo negativo di disincentivazione di questi ultimi con conseguente ulteriore aggravamento del problema.

I progetti di **scuole 'car free'** assumono forme, complessità e livello di impegno differenti caso per caso; tutti sono tuttavia accomunati dalla necessità di vedere un attivo coinvolgimento dell'istituto scolastico, dei ragazzi e delle loro famiglie.

In questo senso potrebbero essere iniziative che nascono nel quadro dei 'contest' di cui si è parlato nel paragrafo precedente, ovvero potrebbero essere oggetto di uno specifico 'bando' lanciato nei confronti degli istituti scolastici che ricompensi, realizzandoli, i migliori progetti pervenuti.

Quello dei **ricoveri per le biciclette**, per quanto possa apparire banale, è un tema cruciale per consentire l'uso di questo mezzo negli spostamenti casa-scuola.

Una volta individuate le strutture adatte ad essere inserite nei diversi contesti, anche in questo caso può essere un 'bando' la forma più opportuna per indirizzare le risorse che il Biciplan destina a tali installazioni.



Per **percorsi sicuri di accesso** si intende un insieme di elementi fisici, almeno in parte presidiati da uno o più adulti. Per ridurre il ricorso all'auto nel percorso casa-scuola e rassicurare i genitori, va infatti valutata da un lato, l'effettiva presenza e praticabilità di un percorso ben attrezzato, cioè dotato di marciapiedi adeguati e privo di barriere⁸¹ e privo di attraversamenti non protetti di strade con traffico intenso o veloce; e dall'altro lato, la disponibilità di accompagnatori.

Le iniziative del *pedibus* e del *bicibus* sono in tale senso fondamentali perché garantiscono tale presidio essenziale, senza tuttavia negare il prezioso valore educativo della conquista dell'autonomia da parte dei ragazzi.

Come noto, l'esistenza di queste iniziative dipende dalla disponibilità volontaria degli attori interessati – dirigenti scolastici, insegnanti, genitori – e non può essere imposta ma solo agevolata.

Un elemento di base che agisca sul piano conoscitivo e organizzativo potrebbe ad esempio essere costituito da un 'kit pedibus/bicibus' che contenga:

- una guida (multilingua) da distribuire alle famiglie all'inizio di ogni anno scolastico sul cosa è l'iniziativa, le sue motivazioni e il come fare per costruirla;
- una app specificatamente costruita che mostri la localizzazione (anonima) dei luoghi di residenza degli scolari/alunni, che raccolga le singole disponibilità, che assista nella creazione dei gruppi e possa in seguito essere utilizzate per la gestione del servizio (turni, assenze ecc.)
- i materiali necessari per l'attivazione del servizio (pettorine catarifrangenti, gadgets, ecc.);
- la disponibilità di uno sportello per la formazione e la gestione dei volontari, la verifica e l'attrezzaggio dei percorsi e la gestione delle segnalazioni di eventuali criticità esistenti.

Chiaramente anche l'attivazione dei servizi bicibus/pedibus rientra nell'eventuale contest di cui si è parlato al punto precedente.

⁸¹ Sempreché non si tratti di strade fortemente moderate nelle quali è gestita la promiscuità tra traffico motorizzato e non.

3.4 LA BICICLETTA COME MEZZO DI PREVENZIONE E CURA

Gli effetti positivi apportati dall'uso della bicicletta sul mantenimento dello stato di salute di corpo e mente costituiscono un'importante leva persuasiva, da spendersi per una comunicazione efficace su questi temi.

Il Biciplan tuttavia può giocare un ruolo decisivo anche nel diffondere una maggiore consapevolezza, rispetto al valore della bicicletta come strumenti di prevenzione e cura, all'interno delle strutture sanitarie pubbliche e private rispetto al valore della bicicletta come strumento di prevenzione e cura.

Nella pratica si tratta di acquisire una base di informazioni e di dati scientifici, renderla disponibile e facilmente divulgabile, responsabilizzando medici di base, medici del lavoro, presidi sanitari, nella sensibilizzazione di fasce sempre più ampie di cittadini sull'importanza del mantenimento di un buono stato di salute e sulla possibilità di curare specifiche patologie attraverso l'uso della bicicletta.

Oltre alla massiccia comunicazione da mettere in campo su questi temi, si rinvia pertanto alla stipulazione di precisi accordi o alla sottoscrizione di protocolli che contemplino la bicicletta nella cura, eventualmente indicando il suo specifico contributo nel rendere più efficace il trattamento tradizionale attraverso farmaci o pratiche rieducative.

Se questo è l'orizzonte cui tendere, le azioni nell'immediato vanno dal riconoscimento delle iniziative già in essere, mettendone in luce i risultati conseguiti, soprattutto nel combattere le patologie socialmente più diffuse (obesità, eccesso di colesterolo, diabete, ...), fino alla elargizione di specifici contributi da parte delle aziende a chi compie il tragitto casa-lavoro in bici assicurando così maggiore efficienza e minore assenteismo (cosa peraltro già praticata da qualche grossa azienda). Si tratta pertanto di attivare uno specifico tavolo di lavoro con AUSL, Mobility Managers e associazioni che sviluppi una azione specificamente orientata a queste tematiche sulla cui base identificare le azioni proprie delle Amministrazioni Comunali.

Un'ulteriore linea di azione è quella verso i ciclisti più o meno abitudinari. Sembra infatti carente la conoscenza diffusa rispetto ai rischi derivanti dall'uso scorretto della bicicletta, per quanto concerne postura, scelta del mezzo, dosaggio degli sforzi, alimentazione e idratazione, oltre naturalmente alle condizioni di insicurezza dovute a velocità delle manovre e infrazioni al codice della strada. Si tratterà quindi di operare in questo senso attraverso l'informazione e la formazione, incentivando poi il passaparola e la costruzione di una conoscenza diffusa dei principi di base per un perfetto incontro tra il proprio fisico e il mezzo meccanico.

Si tratta in questo caso di un'indicazione che andrà più propriamente trasferita alle diverse associazioni dei ciclisti.

3.5 COMUNICARE PER LA SICUREZZA URBANA

La sicurezza del ciclista è stata fin qui richiamata come primo obiettivo di tutte le azioni sia sul contesto fisico (interventi sul telaio portante della rete, zone a traffico moderato, segnaletica, cura del fondo stradale, ...) che sul fronte regolativo (interventi per la moderazione della velocità veicolare, regolazione degli spazi di sosta, ...).

In questo paragrafo la sicurezza è invece affrontata quale oggetto di una specifica attività di comunicazione, destinata a migliorare i comportamenti dei diversi utenti della strada con particolare riferimento alla sicurezza dell'utenza non motorizzata.

I target di riferimento sono pertanto i seguenti:

1. gli automobilisti,
2. gli autisti professionali (autisti di taxi, bus, logistica),
3. i ciclisti,

individuando per ciascun punto di vista le modalità comunicative che potrebbero risultare più adeguate.

3.5.1 DAL PUNTO DI VISTA DEGLI AUTOMOBILISTI

La comunicazione relativa agli automobilisti può fare leva su due aspetti:

- l'autogratificazione che deriva dalla 'nobiltà' di un comportamento premuroso riservato dal più forte (l'automobilista) verso il più debole (il ciclista e il pedone) ovvero, come aspetto collegato, la 'fragilità' del ciclista e la conseguente necessità di aumentare le cautele per evitare conseguenze potenzialmente molto gravi;
- la constatazione che ogni ciclista in più è un automobilista in meno in coda davanti a sé.

Un esempio del primo tipo di comunicazione è quello del 'decalogo' dell'automobilista responsabile (vedi box riportato nella pagina successiva) da distribuirsi presso le Scuole Guida cittadine, le scuole superiori e altri luoghi pubblici, i negozi amici della bicicletta,

Ancora più rilevante è l'adozione di una segnaletica destinata a stimolare l'attenzione circa la presenza dei ciclisti, come le bande ciclabili, i segnali di attenzione al sorpasso e altri accorgimenti di cui si è ampiamente parlato nelle Linee Guida.

Il secondo aspetto può essere associato alle campagne di comunicazione in precedenza descritte a proposito della 'conversione' alla bici degli automobilisti in coda.

Dodecalogo + 1 per l'automobilista amico della bicicletta



La bicicletta è il mezzo di trasporto più efficiente ed ecologico e per questo il suo uso va protetto e favorito. La vorresti usare anche tu, ma non sempre lo puoi fare o, forse, non lo puoi fare proprio mai. Non preoccuparti, puoi essere sostenuto anche quando la tua auto o la tua moto devi però adottare un comportamento attento e rispettoso della tranquillità e della sicurezza dei ciclisti.

Trovata riassunta nei 12 punti che seguono le principali norme da seguire (in una cornice richiesta):

- 1 non guidare in modo veloce ed aggressivo e, soprattutto, non frenare all'ultimo momento quando devi dare la precedenza: il pedale ha bisogno di sapere con assoluta certezza che lo ha visto e che lo fermerà per farlo passare.
- 2 non ti fermare **mai** in doppia fila, nemmeno per pochi secondi: costringeresti i ciclisti a manovrare sempre pericolosamente (ricordiamo del piccolo Giacomo).
- 3 ricordandoti agli incroci lascia sempre più spazio di almeno un metro tra la tua auto ed il marciapiede o le auto parcheggiate. Se sei un motociclista non ti infila a tutti i costi in quello corsia dove inevitabilmente ti dovrà fermare bloccando il passaggio dei ciclisti, sparandoti in faccia il gito dei tuoi fari al buio.
- 4 quando sorpassi una bicicletta mantieni una ampia distanza di sicurezza laterale (almeno 1 metro in città, di più sulle strade extraurbane o dove le velocità sono più elevate): metti in conto una sua sempre possibile sbalzata. Se la strada è stretta non tentare di sorpassare ma bensi a distanza dai ciclisti che ti precede senza pretendere: magari stronzinandolo, che ti faccia strada.
- 5 non sorpassare una buca se puoi più avanti: devi svoltare a destra o accostare al marciapiede. Basta aspettare qualche secondo per evitare di compiere senza volerlo un atto di prepotenza molto infelice oltre che molto pericoloso.

- 6 se sei fermo in colonna e devi di svoltare, sia a destra che a sinistra, non farlo d'improvviso ma girare prima bene che non sorpassino ciclisti ed anche la freccia per manifestare la tua intenzione.
- 7 le giunte rotatorie, le curve divise con i semafori, le curve di accelerazione o decelerazione, le strade dissestate, le salite anche leggere sono tutti luoghi che mettono in difficoltà un ciclista; anche il dover svoltare a sinistra o affrontare la pioggia rappresenta un problema. Tieni presente, mantenendo la distanza e non compiere manovre che possano aggravare tali difficoltà.
- 8 non tutti i ciclisti sono lenti, per cui valuta bene la loro velocità quando devi accostare o dare loro la precedenza, o se sorpassati prima di svoltare o accostare a destra (vedi punto 5). Vale anche per gli autisti dei bus alle fermate.
- 9 prima di aprire la portiera assicurati che non sorpassino ciclisti e fallo anche per i tuoi passeggeri... soprattutto quelli seduti sul lato destro od, eventualmente, in file scendone: senza aver accettato il marciapiede.
- 10 prima di aprire il getto lavavetri accertati che non ci sia qualche ciclista nei paraggi: il liquido detergente ha un potente sapone e negli occhi è alquanto sgradevole.
- 11 quando sorpassi una bicicletta sulle strade extraurbane accostala la manina come se stessi superando un'auto ed ancora la freccia: avverti così della presenza del ciclista le auto che ti seguono.
- 12 quando sorpassi un'auto controlla che non ami una bicicletta in senso opposto: sono anche loro veicoli che impegnano la corsia opposta.

Da ultimo, una cortesia: se la domenica escipi in un gruppo di ciclisti: variano tentativi, vestiti da salendone in attori e che credono di essere sulle strade del Giro, aspetta il momento di poterli superare in sicurezza (è un giorno di riposo, non avere sempre fretta) e se indigente, come si fa coi bimbi al parco: quando arriva una pallonata...

Immagine di Massimo Marini

3.5.2 DAL PUNTO DI VISTA DEGLI AUTISTI PROFESSIONALI

A differenza degli automobilisti, gli autisti professionali possono essere oggetto di azioni più esplicitamente formative, a partire ovviamente dagli autisti del trasporto pubblico cittadino.

Si tratta quindi di organizzare specifici momenti di incontro tra l'Amministrazione, le associazioni dei ciclisti e le diverse categorie interessate finalizzate anche a raccogliere e discutere le problematiche generali e puntuali esistenti secondo il loro punto di vista e sviluppare le possibili soluzioni.

3.5.3 DAL PUNTO DI VISTA DEI CICLISTI

Una parte importante della sicurezza della circolazione è legata ai loro stessi comportamenti, che significa:

- rispettare le regole della circolazione;
- saper prevenire i comportamenti degli utenti motorizzati che, più frequentemente, mettono a rischio la circolazione dei ciclisti.

Il tema del **rispetto delle regole di circolazione** è delicato in quanto facilmente declinabile in forme 'punitive', ma va affrontato con decisione: sono infatti proprio i comportamenti gravemente scorretti a facilitare e giustificare le richieste di attribuzione 'tout court' ai ciclisti delle stesse norme pensate per i guidatori di mezzi motorizzati.

Se cioè l'andare contromano in centro storico per qualunque ciclista è un fatto tanto naturale quanto sostanzialmente privo di rischio (tanto da essere in diversi paesi ammesso dal Codice della Strada), certamente non può essere permesso in modo generalizzato su tutte le vie; e lo stesso si può dire per la svolta a destra con semaforo rosso che se può essere innocua in un incrocio minore, potrebbe diventare davvero pericolosa in situazioni di traffico sostenuto e magari di scarsa visibilità.

L'analisi dell'incidentalità che coinvolge i ciclisti ha messo peraltro in luce il peso non marginale dei comportamenti scorretti dei ciclisti, responsabili di circa un quarto del totale dei sinistri.

Vi sono poi situazioni piuttosto note dove si verificano con frequenza comportamenti a rischio, in particolare da parte di persone anziane.

In questi casi è opportuno prevedere un rafforzamento della segnaletica e un'azione mirata di controllo e 'dissuasione' da parte della P.M.

Un aspetto di particolare importanza riguarda il conflitto tra pedoni e ciclisti, in genere dovuto allo scarso rispetto dei secondi nell'impegnare - soprattutto se abusivamente - gli spazi dei primi.

È un fenomeno così diffuso⁸² da richiedere una specifica campagna comunicativa, affidata in particolare a una segnaletica specifica posta in corrispondenza dei punti di maggiore sofferenza, non disgiunta da una mirata attività repressiva.

Può al proposito essere ripresa l'iniziativa del Comune di Reggio Emilia di pubblicare una [breve guida ai comportamenti sicuri](#), materiale utile anche a supporto di altre iniziative previste dal Biciplan, come quelle rivolte alle scuole.

Il **saper prevenire i comportamenti degli utenti motorizzati** appartiene a un 'savoir faire' solo in parte trasferibile in via teorica, e in larga misura frutto dell'esperienza.

Alcune funzioni possono essere assolve dalla 'community' dei ciclisti, altre da materiale informativo appositamente predisposto, ma non saranno minimamente comparabili a quanto si apprende con qualche mese di pratica.



⁸² La diffusione del fenomeno è per la verità anche dovuta alla pratica, molto diffusa in Italia, di realizzare gli spazi per la ciclabilità ritagliandoli sui marciapiedi anche quando non ne ricorrano le condizioni, per la scarsa o nulla presenza di pedoni o per la disponibilità di spazi adeguati.

Sei un ciclista, sicuro? pochi consigli per una lunga vita in sella

- 1** prima di ogni altra cosa, non state colosso timidi. Dovete imporre, senza prepotenza, il vostro diritto di essere sulla strada, dovete farvi vedere e rispettare. Rischiate moltissimo se vi comportate come topi impauriti che scappano lungo i muri. È una ben nota lezione dell'etologia: una aggressività sapientemente dosata tiene lontani i predatori.

È fondamentale mantenere una buona distanza dal marciapiede e, soprattutto, dalle auto in sosta: sia per evitare le sportellate, sia per avere 'vo di fuga' nel caso vi sorpassino troppo da vicino. Seguite dunque traiettorie ben dritte, senza intrucchi in ogni rettilineo o nei vuoti nella fila delle auto in sosta, e fate capire chiaramente e per tempo le vostre intenzioni di manovra, soprattutto nelle svolte a sinistra.


- 2** Nelle strade troppo strette che non consentono alle auto di sorpassarvi in sicurezza non abbiate timore a pedalare in mezzo alla strada per impedire agli automobilisti per voi molto pericolosi.


- 3** se pedalate velocemente (da 15 kmh in su) tenete conto che molti automobilisti ritengono i ciclisti oggetti sostanzialmente fermi, con il risultato di tagliarvi sistematicamente la strada quando impegnano un marciapiede o fanno manovra. State dunque ben attenti a prevedere tali comportamenti ostili e tostate le mani sempre sui freni.


- 4** il ciclista non è esentato dal rispetto dei semafori, alle cui indicazioni deve sempre attenersi. Se proprio insistete, almeno valutate criticamente e con grandissima prudenza la possibilità di passare (avete come regola pensare di essere lenti come un pedone). Fatelo solo in incroci ben conosciuti o molto semplici, stando attenti non solo a non farvi investire, ma anche a non disturbare o spaventare gli altri conducenti ed i pedoni. È anche questione di educazione e di rispetto per gli altri (e, prima di passare, controllate di non avere dietro la pattuglia dei vigili).


- 6** I marciapiedi non si dovrebbero usare, anche se in alcune situazioni è più comodo e sicuro e, per i ciclisti più fragili, quasi indispensabile. In questi casi si deve pensare che si è ospiti illegittimi ed indesiderati come granchi nelle mutande, e ci si deve muovere con grande prudenza e rispetto per i padroni di casa (soprattutto se anziani), quasi scusandosi per l'invasione di campo.


- 7** portate i vostri berti esclusivamente in seggiolini omologati che tengano ben protetti i loro piccoli da raggi.


- 8** il casco può davvero salvarvi la vita, per cui fate benissimo a indossarlo. Come potete benissimo non farlo se lo ritenete incompatibile con i 100 euro che vi è appena costato il giacchere.


- 9** se volete che il vostro viaggio non sia una avventura faticosa e stressante con ottime probabilità di finire male tenete le gomme gonfie e i freni in ordine. E di notte, luci funzionanti ...


- 10** ...e se poi volete anche ritrovarla, la vostra bici, attivate cura di legare il telaio a un palo solido, ed entrambi le ruote al telaio.





REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

Assessorato alle infrastrutture e territorio

Biciplan

Linee guida



ALLEGATO III

CONTRODEDUZIONI ALLE OSSERVAZIONI



1 CONTRODEDUZIONI ALLE OSSERVAZIONI

Il lavoro contenuto nel presente documento è stato portato a conoscenza dei professionisti della regione e dei referenti tecnici degli uffici comunali attraverso una serie di seminari organizzati nel mese di aprile 2019 con gli ordini professionali degli ingegneri e degli architetti, con il fine di recepire preventivamente le osservazioni e i suggerimenti critici.

Si riportano di seguito le principali osservazioni pervenute e le relative controdeduzioni.

1. Ciclabili bidirezionali - cap. 4.2.8 pag. 100

Non condivide l'interpretazione della 557/99 secondo cui le piste bidirezionali sarebbero sconsigliate. Secondo l'osservante infatti l'affermazione di cui all'art.6 c.4 "Salvo casi particolari, per i quali occorre fornire specifica dimostrazione di validità tecnica della loro adozione ai fini della sicurezza stradale, specialmente con riferimento alla conflittualità su aree di intersezione, non è consentita la realizzazione di piste ciclabili a doppio senso di marcia con corsie ubicate entrambe sullo stesso lato della piattaforma stradale" si riferisce alla fattispecie di piste realizzate appunto sulla 'piattaforma stradale' non fisicamente separate, che ai sensi del comma 2 del medesimo articolo possono essere solo monodirezionali.

Prima di addentrarsi nell'analisi della normativa, preme ribadire che la pericolosità delle piste bidirezionali ricavate a lato strada in presenza di frequenti intersezioni, cioè in ambito urbano, sono da considerarsi pericolose per palesi evidenze statistiche, a prescindere quindi dalla interpretazione dell'art.6 in questione.

Ciò premesso, si conferma l'interpretazione data nelle LL.GG. del comma 4, che tratta invece proprio la fattispecie della pista bidirezionale separata, e quindi normativamente ammessa, e non quella delle corsie non separate che, a norma del comma 2.b, non possono essere realizzate se non in modo monodirezionale.

Se così non fosse, il comma 4 introdurrebbe una eccezione ("... salvo i casi particolari...") in palese contrasto con quanto perentoriamente affermato al comma 2.b.

A ulteriore conferma soccorra anche il buon senso progettuale, che ben difficilmente potrebbe riconoscere la "validità tecnica [...] ai fini della sicurezza" di una corsia bidirezionale non separata realizzata in carreggiata.

2. Legge Regionale n° 8/2018 - cap. 1.2 pag. 17 e sgg.

Se un comune piccolo non ha l'obbligo per legge di redigere il PUT o il PUMS, non può redigere un "Piano della mobilità ciclistica comunale" (Biciplan), in quanto piano comunale di settore di essi? Oppure può redigerlo comunque come documento autonomo?

Il comune può redigere il Biciplan anche come documento autonomo, come indicato dall'Art. 9, comma 1, della L.R 8/2018. L'indicazione vale più in senso opposto, e cioè che allo strumento generale di pianificazione deve poi accompagnarsi lo sviluppo del Biciplan inteso come piano di settore.

In ogni caso, un Biciplan sviluppato in assenza di un piano generale deve in qualche misura svolgere dei ragionamenti di inquadramento generale: non può cioè esistere, soprattutto in ambito urbano, un piano che si occupi solo di ciclabilità senza dover interessare le altre componenti della mobilità.

3. Larghezza della sezione - cap. 4.2.2 pag. 94

Chiarimenti sulla tabella di dimensionamento delle piste

L'"incremento per franco dai bordi" è da considerarsi separatamente per ciascun lato e va quindi sommato.

Per "a raso" si intende l'assenza di bordi verticali quali cordoli, muri, auto parcheggiate ecc. I bordi possono quindi essere differenti per i due lati.

Per ostacoli continui si intendono o manufatti senza soluzione di continuità (un muro, o una fila di auto in sosta) o oggetti che si succedono regolarmente a distanza ravvicinata (paletti, dissuasori di sosta, alberatura fitta). Orientativamente si può ritenere che una interdistanza tra gli oggetti che costituiscono ostacolo maggiore di 10 metri configuri un ostacolo discontinuo anche se disposti con regolarità.

4. Gli attraversamenti ciclabili - cap. 4.2.11.1 pag. 103

Nella rappresentazione grafica dei vari attraversamenti sembrerebbe mancare:

- *la tipologia di attraversamento ciclopedonale con pista ciclabile bidirezionale (zebratura pedonale + quadrotti solo su un lato a distanza di 2? m, spazio nel quale passa la pista cicl. bidirez.);*
- *la tipologia di attraversamento ciclopedonale promiscuo (zebratura pedonale + quadrotti solo su un lato a distanza di 50 cm, dove pedoni e ciclisti passano in maniera indistinta).*

Il primo caso può essere risolto o disegnando in affiancamento alla zebratura pedonale la doppia fila di quadrotti eventualmente con interdistanza ridotta a 1,5 mt., ovvero disegnando una fila di quadrotti aumentandone la distanza dalla zebratura a 1.5 mt.

Nel secondo caso l'attraversamento è segnalato con la sola zebratura pedonale.

5. Gli attraversamenti ciclabili - Altre osservazioni - cap. 4.2.11.1 pag. 103

- a) Potrebbe anche essere utile vedere l'“attacco” sul ciglio strada dell'attraversamento con il percorso ciclabile o ciclopedonale.*
 - b) Sarebbe utile indicare, per ogni tipologia di attraversamento, quale segnaletica verticale adottare (solo attr. ciclabile (fig. Il 324, art. 135); attr. pedonale (fig. Il 303, art. 135) + attr. ciclabile ecc.).*
 - c) Sarebbe utile precisare quale sia esattamente la parte di attraversamento che sia possibile colorare (solo fascia libera compresa tra quadrotti o area occupata da quadrotti inclusa? ecc.).*
 - d) Su strade con velocità superiore a 50 km/h, per invitare al rallentamento l'automobilista prima di sopraggiungere all'attraversamento, potrebbe forse essere utile consigliare l'utilizzo delle bande ottiche costituite da segnaletica orizzontale bianca e/o altri dispositivi (come ad es. lampeggianti ecc.).*
- a) Le tipologie di attacco non sono rilevanti rispetto al tema del tracciamento della segnaletica orizzontale, per cui si è ritenuto di non aggiungerle per maggiore chiarezza dell'argomento trattato;
 - b) Si è integrato il paragrafo con l'indicazione circa la segnaletica verticale;
 - c) L'area da colorare dipende dalla sua funzione: se serve solo a orientare il ciclista basta la colorazione della fascia compresa tra i quadrotti; se serve a rendere visibile l'attraversamento deve ricomprendere con un minimo di margine il sistema dei quadrotti, sino a spingersi a ricomprendere anche la zebratura pedonale.
 - d) Se e come adottare misure di rallentamento dipende dalle diverse situazioni e contesti, e attiene al tema generale della messa in sicurezza degli attraversamenti.

6. Illuminazione artificiale degli attraversamenti - cap. 4.2.11.2 pag. 105

Esplicitare l'indicazione circa l'applicabilità delle caratteristiche di un attraversamento pedonale anche ad un attraversamento ciclabile e ciclopedonale.

Si è integrato il testo con l'indicazione.

7. Fermate del trasporto pubblico su gomma - cap. 4.2.12.1 pag. 106

Si ritiene l'esempio illustrato dalla foto della fermata di Reggio nell'Emilia, nella quale sulla corsia ciclabile monodirezionale su strada, prima della fermata dell'autobus (ed attr. pedonale), viene posto uno stop, non corretta.

Condividendo l'osservazione, si è integrato il paragrafo in questione.

8. Intermodalità - cap. 4.2.12.2 pag. 106

Va riportata l'indicazione di prevedere presso le strutture quali stazioni ferroviarie accorgimenti per la mobilità ciclabile, quali l'installazione di ascensori capienti sufficienti per ospitare biciclette e superare così agevolmente i dislivelli, nonché la collocazione di scivoli per bici sulle scale di sovra/sottopassi.

Il tema viene trattato in dettaglio nel cap. 2.2 dell'allegato 2.

9. Progettare la ciclabilità in ambiti sensibili - cap. 4.2.13 pag. 109

Si nota che mancano indicazioni specifiche sulla progettazione di percorsi ciclabili su argini fluviali e di canali, assimilabili a vie verdi.

Le linee guida trattano il tema dei Biciplan nei comuni e nelle UTI. Il tema, di evidente rilevanza, andrà affrontato all'interno del Piano Regionale Mobilità Ciclistica (PREMOCI), art 7, LR 8/2018.

10. Corsie e bande laterali in ambito urbano - cap. 4.3.1 pag. 112

Si chiede di chiarire:

a) la differenza tra bande ciclabili, non definite dalla normativa, e corsie ciclabili nonché le modalità realizzative (in particolare la segnaletica verticale da utilizzare).

b) cosa si intende per "geometrie ridotte" di una corsia ciclabile?

- a) La "banda ciclabile" (o "cycle strip") è un trattamento 'semplificato' di preferenziazione ciclabile; non rientrando infatti nella fattispecie della corsia ciclabile con comporta la necessità di adottarne la segnaletica relativa, in particolare quella verticale. Essa non implica nemmeno le regole di comportamento che il CdS prescrive per le corsie ciclabili formalmente definite, e in particolare la non utilizzabilità da parte degli altri veicoli per il movimento o la sosta.

Essa va utilizzata quando non vi siano le condizioni/necessità per realizzare una corsia ciclabile in senso proprio (i.e. insufficiente ampiezza, strada a scarso traffico, sosta o anche semplicemente riduzione dei costi) ovvero quando sia opportuno consentire l'utilizzo occasionale della banda per agevolare le manovre degli altri veicoli (i.e. il loro incrocio su strade strette).

Essa può essere realizzata in diversi modi, ma in genere prevede il tracciamento di una striscia bianca tratteggiata integrata dal simbolo della bicicletta.

La banda può essere colorata, o per l'intera lunghezza o solo in corrispondenza di punti singoli, ovvero può essere realizzata con i soli simboli della bicicletta.

Un caso particolare di banda ciclabile è quello delle banchine transitabili, la cui utilizzabilità da parte dei ciclisti è avallata da diversi pronunciamenti della Cassazione.

- b) Con geometrie ridotte si intende di larghezza inferiore a quella prevista dalla normativa vigente (<1,50m). Le corsie ciclabili sono sempre monodirezionali.

Si è integrato il paragrafo in questione.

11. Corsie e bande ciclabili in ambito extraurbano - cap. 4.3.3 pag. 115

Con riferimento al segnalamento di percorsi ciclabili extraurbani su strada:

- a) *va aggiunto nel pannello integrativo il pittogramma della bicicletta come specificato nel testo*
 - b) *si consiglia di inserire anche il pannello integrativo con la lunghezza dell'estesa;*
 - c) *si chiede di suggerire che il segnale completo vada replicato a distanze regolari (ogni xxx m) e/o dopo intersezioni con altre strade.*
- a) osservazione corretta. Si è provveduto alla modifica della figura.
- b) l'opportunità di aggiungere l'estesa del tratto nel quale sussiste l'indicazione del pericolo va valutata caso per caso. Si tenga conto che si tratta in genere di tratti relativamente lunghi, per i quali si verifica già la prescrizione del CdS di ripetizione del segnale ogni 3 km e dopo le intersezioni.
- c) vedi punto precedente.

12. Le strade "amiche" della bicicletta - cap. 4.4 pag. 121 e sgg.

A riguardo delle semaforizzazioni con lanterne ciclabili, non vi è alcuna indicazione. Forse sarebbe utile dare qualche indicazione in merito, anche progettuale.

Il tema sollevato è relativo alla progettazione delle piste ciclabili, le sole per le quali tali lanterne vanno previste, mentre il paragrafo tratta degli accorgimenti da adottare per consentire una migliore circolazione promiscua dei ciclisti sulla viabilità ordinaria. In questo senso dei semafori si tratta al punto 4.4.13.

13. Strade pluricorsia - cap. 4.4.5 pag. 124

Si chiede di migliorare la trattazione che risulta poco chiara

Lo scritto è stato modificato come segue (si è colta l'occasione per articolare meglio alcune dimensioni).

Per poter delimitare le corsie e così ordinare la marcia parallela delle autovetture e, al contempo garantire un'adeguata sicurezza al ciclista, è necessario che la corsia di destra sia ampia almeno 3,50 m (da incrementare a 3,80 m nel caso di presenza non trascurabile di autobus o altri mezzi pesanti); tale dimensione va incrementata dei franchi di cui alla tabella riportata in par. 4.2.2 e cioè da 0 a 25 cm se il bordo della carreggiata è a raso o è un cordolo inferiore a 3 cm.; da 20 a 50 cm 25 cm se il bordo della carreggiata è un cordolo di altezza inferiore a 15 cm., da 30 a 65 cm se il bordo è costituito da un cordolo maggiore di 15 cm o da barriera verticale, da 50 a 65 cm se la barriera verticale è costituita da una fila di auto in sosta. L'eventuale banchina è computabile per garantire tali margini.

In pratica si suggerisce di disegnare la corsia di destra con l'ampiezza minima di 3 metri, delimitando lo spazio residuo o come corsia ciclabile se presenta la larghezza sufficiente (min. 1,50 m), o come banda ciclabile, o come banchina o ancora, in presenza di sosta, come fascia di manovra di quest'ultima".

14. Carreggiate ristrette - cap. 4.4.8 pag. 127

Si chiede di rivedere e unificare il segnale del divieto di sorpassare una bicicletta nelle strade strette

Purtroppo il segnale riportato a titolo di esempio all'articolo 4.4.8 non è presente nel CdS, né nella forma ivi suggerita, né in altre forme 'coordinate' o 'coordinabili' con quest'ultimo come nella proposta di utilizzare il segnale di divieto di sorpasso.

Esso pertanto al momento non può avere carattere prescrittivo, ma solo comunicativo; tanto vale dunque avvalersi di un segnale diffuso nel resto d'Europa.

Si è modificato in ogni caso il testo trasformando l'indicazione del segnale in esempio per uniformarne l'uso nell'intera regione FVG.

15. Dossi - cap. 4.4.15.1 pag. 136

Si richiedono precisazioni e correzioni relativamente allo schema grafico riportato nel paragrafo relativo ai dossi rallentatori

L'errata colorazione della segnaletica orizzontale è stata corretta.

La lunghezza dello spazio di aggiramento deve consentire al ciclista di seguire una curvatura adeguata alla velocità di progetto del percorso (cfr.par.4.2.3).

16. Appendice A: schede di guida alla progettazione di corsie e piste ciclabili - cap. 4.5 pag. 146

Diversi chiarimenti/integrazioni rispetto a quanto riportato nell'Appendice A: schede di guida alla progettazione di corsie e pista ciclabili

A necessaria premessa della trattazione su quanto osservato e controdedotto circa l'Appendice A si sottolinea come le schede abbiano il significato di visualizzazione delle diverse tipologie di assetto degli interventi di protezione/preferenziazione della circolazione ciclabile, di esplicitazione degli ingombri trasversali e di stima parametrica dei relativi costi; esse non rappresentano invece schede dettagliate di progetto, con caratteristiche e dimensionamento dei singoli elementi e in particolare della segnaletica che, come noto, richiede una specifica e puntuale progettazione.

È invece a quest'ultimo aspetto che la maggior parte delle osservazioni si rivolgono; questo il motivo per il quale, pur rispondendo ai quesiti dell'osservante, non si è ritenuto in molti casi di modificare il testo delle linee guida.

Si osserva da ultimo come diverse delle richieste di integrazione trovino risposta nei capitoli di riferimento elencati nelle intestazioni delle singole schede.

- Dimensione delle frecce di direzione nella segnaletica orizzontale: non essendovi misure codificate si suggeriscono le seguenti, tratte dal vecchio CdS: una freccia di 20x50, con stelo di 6x50. Tali dimensioni potranno essere riproporzionate in funzione delle ampiezze effettive delle corsie o per esigenze di visibilità.
- Integrazione del segnale di corsia ciclabile nel più esaustivo segnale di 'uso delle corsie'. È possibile ma più complesso, costoso e 'invasivo'. Il suo utilizzo va limitato nei casi in cui se ne riconosca l'opportunità, come potrebbe essere per migliorare la segnaletica in alcuni doppi sensi ciclabili in strade a senso unico autoveicolare.
- Integrazione della indicazione di direzione nel segnale di pista ciclabile. Nel caso delle corsie, analogamente a quanto avviene per le corsie autoveicolari, non è prevista tale indicazione. Un rafforzamento nel caso di corsie utilizzate in modo illegale può essere affidato alle frecce della segnaletica orizzontale⁸³. Le piste bidirezionali hanno la doppia segnaletica rivolta ai due sensi consentiti; anche in questo caso l'indicazione può essere rafforzata dalla segnaletica orizzontale.
- Segnaletica della fascia di rispetto della sosta. Si sono corretti i refusi riportati relativamente alle linee tratteggiate e alla zebratura.
- Linea di separazione delle corsie ciclabili in pista bidirezionale; è stata aggiornata la scheda per inserirla. Per le modalità di tracciamento, non previste dal CdS, si suggerisce un tratto di 1 metro con intervalli di 2 metri, mentre è resa continua nei tratti in cui evitare il sorpasso. Lo spessore può essere ridotto a 10 cm.
- Segnaletica dei percorsi promiscui. Il pittogramma serve a indicare la continuità di un percorso ciclabile e/o come segnale di 'attenzione' verso la presenza dei ciclisti. Essendo la percorrenza promiscua in carreggiata l'eventuale inserimento delle frecce direzionali assume un carattere meramente rafforzativo, mentre si precisa che l'intervallo consigliato di ripetizione dei pittogrammi va compreso tra i 10 e i 25 metri. Non si ritiene necessario invece inserire cartelli di pericolo che avvisino la presenza di ciclisti in quanto tale presenza è da ritenersi condizione 'normale'.
- Segnaletica corsie bus+bici. È stato corretto il colore della scritta BUS in pianta e precisato nella descrizione; le altre indicazioni sono richiami di progettazione della segnaletica ordinaria.

⁸³ Inoltre, la freccia si rivolgerebbe agli utenti in marcia legale, e risulterebbe quindi di scarsa utilità.

- Doppio senso ciclabile. La segnaletica da adottare è descritta nel paragrafo 4.2.7
- Pista ciclabile monodirezionale separata. L'uso di cordoli ribassati sul lato interno alla pista consente di aumentare la larghezza efficace della pista.
- Misure della scheda 11. Sono state corrette le dimensioni y rispettivamente ai valori ≥ 250 e ≥ 220
- Misure della scheda 12. Sono state corrette le dimensioni y rispettivamente ai valori ≥ 350 e ≥ 300
- Schede 13, 14. Si è inserito in elenco la segnaletica orizzontale di separazione, senza ulteriori integrazioni nella segnaletica verticale.
- Pista su marciapiede con piani sfalsati. L'opportunità di inserire anche una striscia di delimitazione deriva da considerazioni locali sulla visibilità del cordolo di separazione. Il dislivello tra piano pedonale e ciclabile dovrebbe essere contenuto in 3/5 cm. e tra quello ciclabile e carrabile in 5/10 cm.
- Segnaletica dei percorsi ciclopedonali promiscui. L'assenza di segnaletica dedicata ai ciclisti stabilisce la corretta gerarchia da mantenere tra pedoni (utenti primari) e ciclisti (utenti 'ammessi'). Il percorso ciclopedonale è sempre bidirezionale.
- Uso ciclabile delle banchine. Le tipologie di strisce da utilizzare per delimitare i margini della carreggiata sono quelle specificate all'art.141 r.a. del CdS e cioè continue. Dove in ambito urbano siano frequenti immissioni, passi carrai ecc. si possono tracciare in modo discontinuo; in tal modo di evita di confonderla con le strisce di delimitazione della sosta.
- Strade Fbis. Si rimanda a quanto contenuto nei paragrafi di riferimento.
- Piste formate da due corsie contigue. Il fatto di non essere citate nelle schede non comporta un giudizio negativo rispetto alla loro utilizzabilità, ma solo la relativa rarità delle occasioni che ne consigliano l'utilizzo; questo anche in ragione dello stato ancora mediamente arretrato della diffusione della ciclabilità nei nostri contesti. Peraltro nel caso di raddoppio delle corsie non si presentano particolari problemi progettuali, mentre la realizzazione di percorsi segnalati in un'area pedonale non può mai essere generalizzata.

17. La mappa della rete portante - cap. 6.3.2 pag. 218

- a) *Le modalità di identificazione dei diversi percorsi dovrebbero essere codificate per realizzare codici composti 'parlanti', in particolare attribuibili alle diverse caratteristiche (i.e. anulari/radiali; rurali/cittadine ecc.).*
 - b) *Le modalità di identificazione dei percorsi sono da adottarsi solo per i centri di dimensioni medio-grandi o valgono anche per le realtà più piccole?*
 - c) *Come si coordinano gli identificativi di itinerari i cui prolungamenti connettono comuni adiacenti?*
- a) Anche se la finalità è comprensibile e condivisibile, si ritiene che tale operazione comporti difficoltà e complicazioni non commisurate alla sua concreta utilità. In ogni caso il tema è demandato alle "Linee guida per la progettazione della segnaletica di indirizzamento della Regione Friuli Venezia Giulia" in corso di redazione.
 - b) La logica che prevede l'identificazione degli itinerari sussiste in presenza di reti minimamente articolate, quali tipicamente si hanno per comuni nell'ordine degli 8/10.000 abitanti. Anche le modalità strutturate per segnalare i percorsi possono essere semplificate nelle realtà più semplici, inferiori ai 20/30.000 abitanti.

- c) Se la pianificazione sovralocale individua itinerari che si appoggiano a percorsi urbani, la loro codifica potrà essere riportata sulla segnaletica affiancata a quella interna al Comune. Se l'individuazione degli itinerari interni e di connessione sovralocale avviene in modo coordinato e contestuale, potranno ben più efficacemente essere omogeneizzati anche i codici letterali e cromatici.

18. Promozione della mobilità ciclistica - cap. 3 pag. 254 e sgg.

- a) *iniziativa di Comuni ciclabili Fiab. Invitando i comuni regionali ad aderire all'iniziativa (diversi l'hanno già fatto, tra cui Grado, Monfalcone, Azzano Decimo, Lignano...) si potrebbero avere diversi benefici: un grado di giudizio omogeneo sulla ciclabilità che potrebbe permettere di avere una situazione reale di più realtà comunali regionali possibili; confrontare meglio tra di loro le diverse realtà regionali ed allo stesso tempo incentivare/spronare i comuni a migliorarsi in tema di mobilità ciclabile; avere uno strumento in più per comunicare ai cittadini di come una città ciclabile sia meglio per tutti e così sensibilizzarli anche sulla tematica;*
- b) *Settimana europea della mobilità sostenibile (SEM). Un'iniziativa di respiro europeo, con una serie di eventi ed iniziative possibili per comunicare ed incentivare i cittadini ad una mobilità sostenibile*

I suggerimenti avanzati sull'argomento, di sicuro interesse, non riguardano le LL.GG. ma una fase già attuativa del Piano, e a tale fase vengono rimandati.

19. Strategie comunicative della bikenomics - cap. 3.2 pag. 263

Per completezza (e giusto per richiamare tutta la regione, nessuno escluso), sarebbe utile fornire la spesa per l'attività di comunicazione anche per gli altri due capoluoghi di provincia di Gorizia e Pordenone.

Sono state incluse come richiesto le stime del budget per la comunicazione anche per le città di Gorizia e Pordenone.

20. Classificazione percorsi ciclabili in regionali, provinciali e comunali

Ciascun ente territoriale provvede alla identificazione della propria rete di interesse. Contrariamente a quanto avviene per i sistemi stradali tuttavia, tali reti non sono separate ma presentano estese sovrapposizioni, in particolare nell'attraversamento dei centri urbani.

Sarà l'Ente sovraordinato a governare tali sovrapposizioni nel proprio Piano di settore.

21. Segnaletica ciclabile

Tema che verrà trattato nelle "Linee guida per la progettazione della segnaletica di indirizzamento della regione Friuli Venezia Giulia"

22. Terminologia: sarebbe utile completare le LL.GG. con un glossario dei principali termini utilizzati nel documento (ad es. “banda ciclabile”, “corsia ciclabile” ecc.).

Nel testo è stato aggiunto il cap. 9 “Glossario” (pag. 229).

23. Autostrada ciclabile: si pone la questione se possa essere utile un accenno alla tipologia di superstrada ciclabile, contemplata nell’ultima legge di bilancio nazionale

Il tipo di infrastruttura non riguarda le linee guida per i comuni e le UTI, bensì il Piano Regionale della mobilità ciclistica.

24. Si rilevano diffuse criticità nella realizzazione dei dispositivi di rallentamento dei ciclisti posti a protezione di punti critici (i.e. attraversamenti, ...), costituiti da archetti sfalsati spesso non segnalati e costituenti intralcio al passaggio dei ciclisti

Il tema è in effetti di una certa rilevanza, data la prassi di molti enti proprietari delle strade di imporre, per consentire l’attraversamento da parte delle ciclabili, dispositivi di rallentamento che sono in realtà degli impedimenti al transito.

La classica disposizione dei ‘tre archetti’ o altre equivalenti devono pertanto essere tali da consentire il transito di biciclette con rimorchio e cargobike, e garantire raggi di curvatura compatibili con le velocità massime desiderate.

Inoltre la presenza di tali ostacoli deve essere presegnalata con cartelli verticali (si può utilizzare il normale cartello stradale in formato ridotto di strettoia integrato dall’indicazione della distanza dell’ostacolo) oltre che con la segnaletica orizzontale che accompagni a terra la deviazione.

25. Come si può consentire ai ciclisti veloci di non utilizzare piste ciclabili per ‘ciclisti lenti’?

Se la pista non è separata, e il segnale utilizzato è quindi quello del percorso promiscuo, non vi è l’obbligatorietà d’uso in quanto non riservato ai ciclisti. A maggiore chiarezza -e tutela dei pedoni- il segnale di percorso promiscuo può essere integrato con il segnale (di dimensioni ridotte) di limite di velocità a 10 Km/h rivolto alla componente ciclistica.

26. I ‘quadrotti’ utilizzati negli attraversamenti dovrebbero essere sempre calpestabili.

I quadrotti in realtà non sono considerabili ‘strisce di margine’ e, in quanto tali, da considerarsi parte della superficie di rotolamento.

Si concorda tuttavia sull’opportunità di garantirne la percorribilità.

27. Per le rotatorie si ritiene preferibile la soluzione della pista monodirezionale esterna.

Le LL.GG. chiariscono come la soluzione ottimale dipenda in primo luogo dalle dimensioni delle rotatorie, che possono consentire o meno determinate soluzioni, oltre che ovviamente dall'assetto dei percorsi ciclabili incidenti (i.e. in carreggiata o su pista separata, mono o bidirezionali, ...).