



# COMUNE DI BONATE SOPRA

Provincia di Bergamo

## PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO (PGTU) Proposte d'intervento

TRM ENGINEERING S.r.l. con socio  
unico  
Via Giuseppe Ferrari 39  
20900 Monza (MB)  
Tel. 039/3900237  
Fax. 02/70036433 o 039/2314017

ufficio.tecnico@trmgroupp.org

www.trmgroupp.org



Titolo Elaborato	Elaborato	Revisione	Codice progetto	Nome file	Data
Relazione Generale Fase Progettuale	01	01	1842	1842_rl01_pgtu_fase progettuale_rev01.do cx	Luglio 2023
Questo elaborato non si può riprodurre né copiare, né comunicare a terze persone od a case concorrenti senza il nostro consenso. Da non utilizzare per scopi diversi da quello per cui è stato fornito.					

**TRM Engineering s.r.l. con socio unico (TRM Group)**

***Direttore di Settore***

*Dott. Paolo Galbiati*

***Direttore Tecnico***

*Ing. Daniele Romanò*

**Responsabile di Commessa**

Dott. Paolo Galbiati

**Responsabile Operativo**

Ing. Marco Sala

**Collaboratori**

Ing. Alessia Capozzoli

Via Giuseppe Ferrari, 39 - 20900 Monza (MB) Tel. 039/3900237

Fax. 02/70036433 o 039/2314017 e-mail: [ufficio.tecnico@trmgroup.org](mailto:ufficio.tecnico@trmgroup.org) – [www.trmgroup.org](http://www.trmgroup.org)

**INDICE**

<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>	5.2.1	<b>ZONE 30.....</b>	<b>32</b>
<b>ARTICOLAZIONE DEL PIANO.....</b>	<b>7</b>	5.2.2	<b>STRADE RESIDENZIALI.....</b>	<b>33</b>
<b>PARTE QUARTA .....</b>	<b>8</b>	5.2.3	<b>REGOLAMENTAZIONE DELLA SOSTA .....</b>	<b>33</b>
<b>1 FASE PROGETTUALE (PGTU) – INTRODUZIONE.....</b>	<b>9</b>	5.2.4	<b>ESEMPI DI INTERVENTO .....</b>	<b>34</b>
1.1	DEFINIZIONE DELLE LINEE DI INTERVENTO .....	5.3	PORTE DI ACCESSO .....	35
1.2	PREVISIONI DI SVILUPPO .....	5.4	INTERSEZIONI .....	37
1.2.1	PTCP DELLA PROVINCI DI BERGAMO .....	5.4.1	AVANZAMENTO MARCIAPIEDE ALLE INTERSEZIONI.....	39
1.2.2	PREVISIONI INFRASTRUTTURALI CONTENUTE NEL PGT COMUNE DI BONATE SOPRA .....	5.5	DISASSAMENTI ORIZZONTALI DELLA CARREGGIATA (CHICANE).....	40
		5.6	ATTRAVERSAMENTI PEDONALI .....	42
		5.7	MARCIAPIEDI .....	45
		5.8	BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	46
		5.9	ISOLE AMBIENTALI NEL COMUNE DI BONATE SOPRA (BG) .....	47
<b>2 ADEGUAMENTO DEL PERIMETRO DEL CENTRO ABITATO .....</b>	<b>13</b>	<b>6 LO SCHEMA DI CIRCOLAZIONE.....</b>	<b>49</b>	
<b>3 CLASSIFICA FUNZIONALE DELLA RETE STRADALE.....</b>	<b>15</b>	6.1	LE SCELTE PROGETTUALI.....	49
3.1	SINTESI NORMATIVE .....	6.1.1	ISTITUZIONE DI NUOVI SENSI UNICI E PEDONALIZZAZIONE DI PIAZZA VITTORIO EMANUELE II .....	49
3.1.1	ESTRATTO DAL NUOVO CODICE DELLA STRADA .....	6.1.2	ZONE 30.....	51
3.1.2	CLASSIFICA FUNZIONALE SECONDO LE DIRETTIVE DEI P.U.T. ....	6.1.3	INTERSEZIONI DA ADEGUARE.....	52
3.1.2.1	VIABILITÀ PRINCIPALE ED ISOLE AMBIENTALI.....	6.1.4	pRINCIPALI PREVISIONI DI NUOVA VIABILITA' .....	53
3.1.2.2	ALLEGATO ALLE DIRETTIVE .....	6.1.5	LIMITAZIONI AI MEZZI PESANTI.....	53
3.2	LE SCELTE PROGETTUALI .....	6.1.6	ANALISI DELLA VIABILITA' DI GHIAIE .....	54
3.2.1	STRADE URBANE INTERQUARTIERE.....	6.1.7	ANALISI DELLE CRITICITA' IN TERRITORIO DI GHIAIE .....	54
3.2.2	STRADE URBANE DI QUARTIERE .....	6.1.8	POSSIBILI MITIGAZIONI DELLE CRITICITA' .....	56
3.2.3	STRADE LOCALI INTERZONALI .....	6.2	ESEMPI DI RIORGANIZZAZIONE DELL'ASSE STRADALE.....	57
3.2.4	STRADE IN PREVISIONE .....	<b>7 RETE DEI PERCORSI PEDONALI.....</b>	<b>67</b>	
3.3	REGOLAMENTO VIARIO .....	7.1	LE SCELTE PROGETTUALI.....	68
<b>4 MODERAZIONE DEL TRAFFICO E PEDONALITA' .....</b>	<b>28</b>	<b>8 LA RETE DEI PERCORSI CICLABILI .....</b>	<b>70</b>	
4.1	PRINCIPI GENERALI .....	8.1	LE SCELTE PROGETTUALI.....	71
4.2	FINALITA' DELLA MODERAZIONE DEL TRAFFICO .....	8.2	PISTE CICLABILI – ABACO TIPOLOGICO .....	79
4.2.1	CENTRI STORICI .....	8.2.1	DIMENSIONAMENTO E DISTANZE DI SICUREZZA .....	79
4.2.2	VIABILITA' PRINCIPALE .....	8.2.2	PARAPETTO DI SICUREZZA.....	80
4.2.3	VIABILITA' PRINCIPALE IN ATTRAVERSAMENTO CENTRO ABITATO....	8.2.3	ILLUMINAZIONE.....	81
<b>5 ISOLE AMBIENTALI.....</b>	<b>31</b>	8.2.4	SEGNALETICA.....	81
5.1	DEFINIZIONI .....	8.2.5	ESEMPI DI PAVIMENTAZIONI.....	82
5.2	AMBITI DI INTERVENTO.....	8.2.6	CORSIA CICLABILE .....	83

8.2.6.1	DIMENSIONI DELLE CORSIE CICLABILI .....	83
8.2.7	SEZIONI TIPO .....	85
8.2.8	ESEMPI DI REALIZZAZIONI.....	91
<b>9</b>	<b>FASI DI ATTUAZIONE DEL PIANO .....</b>	<b>92</b>
<b>10</b>	<b>INDICI.....</b>	<b>93</b>
10.1	INDICE DELLE FOTO .....	93
10.2	INDICE DELLE FIGURE .....	93
10.3	INDICE DELLE TABELLE .....	94



## PREMESSA

*L'art. 36 del Decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, Nuovo Codice della Strada, prevede l'obbligo per i comuni con più di 30.000 abitanti di dotarsi di un Piano Urbano del Traffico, da elaborare nel rispetto "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico", emanate dal Ministero dei Lavori pubblici il 24 giugno 1995.*

*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.*

**Obiettivo della pianificazione generale del traffico urbano è il miglioramento della mobilità.** La mobilità è intesa come il numero di spostamenti all'interno di una determinata area in un intervallo definito di tempo. Ciò non significa che tali spostamenti, in quel determinato intervallo di tempo, abbiano necessariamente come destinazione tale area. Il miglioramento della mobilità è perseguibile agendo sia sul contenimento e sulla riorganizzazione del traffico, sia attraverso azioni di più ampio spettro sull'accessibilità alle destinazioni urbane. Per accessibilità si intende il numero di individui giunti a destinazione in un determinato intervallo di tempo. Maggiore è l'accessibilità, maggiore è il numero degli individui che ha accesso alla destinazione.

Le città si sono sviluppate come luoghi della concentrazione di individui, di conoscenza, di informazioni, di capacità produttive ed economiche, di servizi e di commercio. È pertanto nella natura stessa delle città una richiesta di miglioramento dell'accessibilità e della mobilità.

Il miglioramento dell'accessibilità non significa necessariamente la tutela di ogni modalità di trasporto: spesso per intervenire sull'accessibilità è necessario ridefinire gli assetti del trasporto (per esempio, agevolando l'intermodalità tra mezzo privato, mezzo pubblico e pedonalità).

La dispersione degli insediamenti, largamente avvenuta a partire dal periodo di boom economico, seguito alla conclusione della seconda guerra

mondiale, in concomitanza con la diffusione del mezzo privato ha avuto quale effetto principale sulla mobilità la dispersione dei poli attrattori e generatori di traffico. La prassi urbanistica ha sostenuto tali pratiche di uso del suolo contribuendo alla polverizzazione degli spostamenti che si manifesta con un incremento dei tempi di percorrenza e delle direzioni dei viaggi.

**Migliorare le condizioni della circolazione stradale**, nei suoi aspetti di movimento e sosta degli utenti, significa soddisfare la domanda di mobilità al miglior livello di servizio possibile, nel rispetto dei vincoli di Piano (economici, urbanistici ed ambientali).

A questi fini il livello di servizio si identifica, anzitutto, con il grado di fluidità dei movimenti veicolari, il cui miglioramento permette velocità più regolari e mediamente più elevate di quelle attuali. Ciò comporta, in particolare, un benefico effetto anche sulle velocità dei trasporti collettivi su strada e, quindi, la riduzione dei tempi di spostamento e del disagio di tutti gli utenti. Inoltre, l'ottenimento di maggiore velocità e regolarità dei servizi collettivi di trasporto concorre a richiamare più utenza su tale tipo di servizio, determinando così un ulteriore fondamentale elemento di decongestionamento del traffico urbano, tenuto conto della più elevata capacità di trasporto dei mezzi collettivi rispetto a quelli individuali.

**Il miglioramento delle condizioni di circolazione riguarda anche l'utenza pedonale, nonché la sosta veicolare. Maggiore fruibilità della città da parte dei pedoni e minore perdita di tempo nella ricerca dei posti di sosta veicolare, ove consentita, sono quindi obiettivi di pari importanza rispetto a quello della fluidificazione dei movimenti veicolari.**

In particolare, gli indicatori del miglioramento dei movimenti veicolari possono essere definiti, mediante parametri di deflusso in una fascia oraria, disaggregati (per singoli tronchi della rete) e/o aggregati (per intere reti stradali e di trasporto collettivo), quali il rapporto flusso/capacità, la velocità commerciale media, il tempo complessivo di viaggio (veicoli x ora e/o viaggiatori x ora).

Il PUT deve perseguire, altresì, il miglioramento della sicurezza stradale e, quindi, la consistente riduzione degli incidenti stradali e delle loro conseguenze, in generale, mediante la **separazione ed il controllo delle diverse componenti di traffico** ed, in particolare, mediante l'attuazione delle proposte derivanti da specifiche analisi tecniche sulle cause degli incidenti

stradali, con preminente riferimento a quelle relative a carenze infrastrutturali e/o di regolazione e controllo del traffico.

La **sicurezza della circolazione stradale** deve in particolar modo interessare i ciclisti ed i pedoni e, fra questi ultimi, precipuamente gli scolari e le persone anziane e quelle con limitate capacità motorie (difesa delle utenze deboli). Il conseguimento di questo obiettivo è da ritenersi soddisfatto in sede di redazione del Piano quando la progettazione risulti conforme alle norme del nuovo Codice della Strada e alle Norme Tecniche per la Costruzione delle Strade; esso, comunque, va successivamente misurato in fase di verifica e valutato nelle sue componenti attraverso una dettagliata analisi delle modalità e delle conseguenze degli incidenti stradali.

Ai fini della protezione della salute pubblica e dell'ambiente il PUT deve concorrere a perseguire, inoltre, **la riduzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico**, cui il traffico veicolare concorre in modo rilevante specialmente nei casi esistenti di marcia lenta, discontinua ed episodica e di condizioni meteorologiche particolari.

Tale riduzione, oltre che mediante gli interventi propri dei piani e dei programmi di più ampia portata (controlli programmati sulla qualità dei carburanti usati per la trazione veicolare, campagne di controllo delle emissioni inquinanti e della rumorosità dei veicoli in circolazione, impiego alternativo di veicoli con propulsori ad energia pulita, interventi attivi o passivi di contenimento del rumore), viene perseguita, nei limiti del PUT, in generale attraverso la fluidificazione del traffico ed interventi di orientamento e controllo della domanda di mobilità, ed, ove necessario, attraverso la limitazione della circolazione veicolare.

Per quel che riguarda **l'inquinamento atmosferico** tali misure dovranno riguardare, in particolare, i centri abitati compresi nelle zone esposte a rischio di episodi acuti di inquinamento atmosferico.

Specifici provvedimenti dovranno essere presi a difesa delle aree del centro abitato particolarmente vulnerabili dal punto di vista dell'esposizione ad inquinanti atmosferici.

Fermo restando che il PUT è uno strumento di pianificazione subordinato rispetto al PGT vigente, il PUT stesso può proporre eccezionalmente aggiornamenti allo stesso PGT o agli strumenti di attuazione vigenti.

L'armonizzazione tra PUT e strumenti urbanistici si realizza attraverso:

- La verifica che le eventuali opere infrastrutturali previste dal PUT siano contenute negli strumenti urbanistici vigenti. In caso contrario si avviano le procedure di variazione degli strumenti urbanistici, nei modi e nelle forme previste dalla legislazione vigente;
- La verifica che le trasformazioni del territorio, le modifiche di destinazione d'uso ed in generale l'attuazione delle opere previste dagli strumenti urbanistici (qualora generino od attraggano traffico) siano compatibili con gli indirizzi dei PUT. In caso contrario si procede attraverso una opportuna attività di coordinamento tra gli uffici appartenenti ai diversi assessorati competenti, al fine di raccordare le diverse esigenze.

In funzione del grado di affinamento delle proposte di intervento, in forma più o meno dettagliata, **i contenuti del PUT vengono distinti su tre livelli** di progettazione, rappresentativi anche del suo specifico iter di approvazione da parte degli organi istituzionali competenti:

- Piano generale (PGTU);
- Piani particolareggiati (progetti per l'attuazione del PGTU);
- Piani esecutivi (Progetti esecutivi dei piani particolareggiati).

#### **Il 1° livello di progettazione è il PGTU, Piano Generale del Traffico Urbano.**

Esso deve soddisfare tutte le esigenze di mobilità della popolazione al miglior livello di servizio possibile con gli interventi ed i vincoli propri del PUT e, pertanto, non risultano accettabili proposte di intervento che non diano risposta almeno in forma alternativa a dette esigenze.

Questo criterio di progettazione, che deve condurre essenzialmente all'individuazione di una rete viaria principale di adeguata capacità, riguarda, in particolare, il soddisfacimento e coordinamento delle esigenze delle diverse componenti fondamentali del traffico urbano, che viene ottenuto attraverso l'appropriata selezione ed assegnazione, per ciascuna componente anzidetta, di specifici itinerari, sedi, corsie ed aree, riservati, obbligati o preferenziali. Infatti, l'attuale situazione di congestione del traffico urbano è da connettere, anzitutto, alla promiscuità d'uso delle sedi viarie e pertanto il criterio organizzativo di base della circolazione stradale si identifica nella separazione dei traffici con differente tipo di marcia, lenta o veloce e continua o discontinua.

La selezione dei traffici in questione, come singole visioni parziali, può apparire quale scelta prioritaria di esigenze generali del centro abitato a danno di esigenze locali (ad esempio, la scelta di alcune strade come viabilità

principale urbana), oppure, viceversa, quale priorità di esigenze locali a danno di quelle generali (ad esempio, la scelta di alcune strade come aree pedonali o di parcheggio). Sta di fatto, invece, che come visione globale l'anzidetta selezione dei traffici risponde all'obiettivo di soddisfacimento, vincolato (con sacrificio di esigenze considerate di importanza secondaria nella logica del PUT), dell'insieme delle diverse necessità di mobilità, di sicurezza stradale, di recupero ambientale e di economia urbana, oltre che di riduzione degli inquinamenti atmosferico ed acustico e di risparmio energetico.

La selezione in questione si identifica con la idonea individuazione della classifica funzionale della viabilità, in modo tale da ottenere sia la separazione delle componenti di traffico nettamente diverse, sia, tenuto conto della maggiore capacità di trasporto fornibile dai mezzi collettivi rispetto a quelli individuali, la prevalenza d'uso, per quanto possibile ed ove necessario, del servizio di trasporto collettivo rispetto a quello individuale.

Tale politica si attua con strumenti diversi (anche la stessa classifica funzionale della viabilità è uno di questi strumenti), tra i quali è importante evidenziare quello relativo alla tariffazione della sosta su strada (per i centri abitati di modeste dimensioni e non gravati da rilevante congestione del traffico quanto di seguito espresso va letto, con gli opportuni adattamenti, in riferimento alle limitazioni temporali della sosta con "zone disco").

In questo senso diviene essenziale assumere tra i criteri generali di progettazione del PUT, quello relativo ad una adeguata calibratura del provvedimento di tariffazione della sosta su strada, nella sua triplice funzione di strumento diretto per la regolazione del traffico (in quanto ad uso più razionale e più contenuto dei veicoli individuali privati ed al soddisfacimento di una maggiore quantità di utenza), di strumento idoneo a favorire la prevalenza d'uso del sistema di trasporto pubblico collettivo e di quelli pedonale e ciclistico (in quanto a loro maggiore convenienza economica) e di strumento capace a reperire (insieme ai proventi contravvenzionali ed agli eventuali contributi regionali) i fondi necessari per attuare gli interventi previsti dal PUT.

L'adeguata calibratura in questione si riferisce, in special modo, alla determinazione del minimo numero di posti-auto su strada da sottoporre al pagamento di una tariffa di sosta (nelle zone maggiormente congestionate) e del valore delle rispettive tariffe (differenziate per grado di congestione e per classi di utenza, con agevolazioni per i residenti), in modo tale che dai relativi proventi e dalla creazione di una domanda economica della sosta s'innesci

anche la possibilità di realizzazione di posti-auto fuori delle sedi stradali da parte dei privati (sempre come parcheggi sostitutivi). L'effetto sinergico di recupero dei proventi della sosta da questi ultimi parcheggi consente altresì di non dover estendere il provvedimento di tariffazione della sosta su strada all'intero centro abitato.

## ARTICOLAZIONE DEL PIANO

**Questa fase del Piano Urbano del Traffico di Bonate Sopra (BG) è finalizzata a sviluppare il primo livello e cioè il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) proponendo il progetto di struttura dell'intero impianto viabilistico e fornendo precise linee guida relativamente ai seguenti temi:**

- **Rete del trasporto pubblico** (servizi integrati, revisione delle tratte, nuovi tracciati delle linee);
- **Rete veicolare** (riorganizzazione sensi di marcia, intersezioni, parcheggi, zone a traffico limitato);
- **Rete ciclopedonale** (definizione dei nuovi tracciati e potenziamento o miglioramento di quelli esistenti);
- Revisione della **classificazione stradale**;
- **Regolamento viario**.

Per questi ambiti che compongono il sistema della mobilità il PGTU indicherà:

- L'identificazione dei principali problemi dell'area oggetto di indagine;
- La formulazione degli obiettivi e dei criteri di organizzazione del sistema complessivo;
- Le strategie, anche in più alternative, di intervento per il breve, medio e lungo periodo;
- Gli interventi proposti;
- Il programma di attuazione;
- I costi di larga massima dei principali interventi proposti;
- Le modalità di monitoraggio, di controllo dell'attuazione e di aggiornamento del Piano.

**All'interno del presente Piano verranno anche sviluppati dei Piani Particolareggiati relativi alle zone con maggior criticità (con relativa stima sommaria delle opere).**

La **prima parte** del Piano Urbano del Traffico del Comune di Bonate Sopra, è dedicata, in forma sintetica, ai contenuti e all'articolazione dell'intero lavoro (PGTU). In essa viene definita la sua validità, i criteri di attuazione e gli adempimenti ai quali sono chiamati a rispondere i diversi soggetti competenti.

Nella **seconda parte (Fase Analitica)** viene descritto lo stato di fatto relativo alle infrastrutture, alla sosta, ai parcheggi, alla circolazione viaria, alle aree

pedonali ed alle piste ciclabili. Questa fase riguarderà l'individuazione dello stato di fatto in relazione alla domanda e all'offerta di mobilità e la predisposizione di un quadro relativo alle problematiche riscontrate, la realizzazione della diagnosi del sistema che sia in grado di evidenziare le cause dei malfunzionamenti riscontrati e la formulazione di una serie di opzioni di intervento, anche in più alternative.

Nella **terza parte** sono riportate le problematiche emerse durante la Fase Analitica.

Nella **quarta parte (Fase Progettuale)** verranno riportati i contenuti prescrittivi riguardanti le scelte per la riorganizzazione della circolazione, della sosta e della mobilità ciclo-pedonale, durante l'arco di validità del PUT. Inizialmente verranno indicati i criteri di organizzazione complessivo del sistema e successivamente le azioni di Breve e Medio Periodo, in modo da consentire la prosecuzione dell'attività intrapresa secondo obiettivi coerenti, e disponendo degli sviluppi previsti e intervenuti nel sistema infrastrutturale.

Da quanto esposto deriva che i dati, occorrenti per una corretta impostazione di un PGTU e per la successiva verifica degli interventi realizzati, possono essere fondamentalmente suddivisi in due insiemi, dei quali l'uno riguarda la descrizione della mobilità (**domanda di trasporto**) e l'altro la descrizione delle caratteristiche della rete esistente (**offerta di trasporto**). Sia la domanda che l'offerta vanno compiutamente esaminate in termini di **movimento e sosta**, almeno con riferimento alle principali componenti di traffico. Per tutti i tipi di rilevazioni su strada si dovrà accertare che durante il loro svolgimento non vi siano turbative del traffico dovute a situazioni spazio-temporali contingenti che renderebbero i risultati privi di significato. È opportuno, quindi, che le indagini ed i rilievi vengano generalmente eseguiti nei giorni feriali dal lunedì al venerdì e durante i normali periodi di attività lavorativa e scolastica (salvo che non si intenda studiare situazioni di punta specifiche, che coinvolgono direttamente i giorni festivi ed i periodi di ferie).

**IN QUESTO DOCUMENTO VERRANNO AFFRONTATE LA QUARTA FASE, RELATIVA ALLA FASE PROGETTUALE DEL PIANO.**

## **PARTE QUARTA**

### **FASE PROGETTUALE – INTERVENTI DI BREVE E MEDIO TERMINE**

## 1 FASE PROGETTUALE (PGTU) – INTRODUZIONE

In questa fase **vengono definite le scelte progettuali specifiche, miranti a riorganizzare e razionalizzare l'offerta di trasporto e ad orientare la domanda di mobilità**, individuando le alternative spaziali, temporali e modali più idonee al conseguimento degli obiettivi del piano.

Il PGTU individua una serie di interventi di breve termine (due anni) sulla base di una visione unitaria delle problematiche individuate e dei progetti che, nel lungo periodo, andranno a modificare lo stato di fatto.

Ogni intervento risulta concatenato agli altri sulla base di considerazioni sia di tipo temporale che progettuale in uno scenario di più ampio respiro che occorre chiarire prima di affrontare, in maniera puntuale, le scelte di progetto.

Il quadro d'insieme delle scelte di progetto che verranno, nei capitoli successivi, introdotte si basa su alcune linee guida il cui obiettivo è l'ottimizzazione dell'esistente tenendo conto anche degli interventi di medio e lungo periodo.

### 1.1 DEFINIZIONE DELLE LINEE DI INTERVENTO

Il PGTU individua e configura gli interventi relativi a:

- **struttura complessiva del sistema di mobilità mirando a:**
  - minimizzare i traffici non pertinenti dell'area urbana e dei percorsi interni;
  - distribuire i flussi di traffico secondo una gerarchia funzionale de grafo viario;
  - razionalizzare ed ottimizzare il rapporto fra il sistema esterno e la distribuzione primaria urbana. Ciò implica la definizione dello schema di circolazione complessivo e dei provvedimenti normativi necessari.
- **aree di sosta degli autoveicoli:**
  - stabilendo le strade e le aree da destinare a parcheggio;
  - individuando eventuali strutture e spazi di sosta alternativi o complementari;
- **mobilità pedonale e utenze deboli:**
  - individuazione delle zone di protezione della mobilità pedonale, in particolare nei confronti di traffici non direttamente pertinenti, con l'eventuale definizione di Aree Pedonali, Zone 30 e Zone a Traffico limitato con relativa normativa;

- individuazione degli interventi per agevolare e proteggere la mobilità pedonale e ciclistica.



## 1.2 PREVISIONI DI SVILUPPO

Le proposte di intervento infrastrutturale riportate all'interno del presente Piano Generale del Traffico Urbano sono state sviluppate coerentemente alle previsioni contenute all'interno degli strumenti urbanistici ad oggi in vigore ed in particolare: il PTCP della provincia di Bergamo e il PGT.

### 1.2.1 PTCP DELLA PROVINCI DI BERGAMO

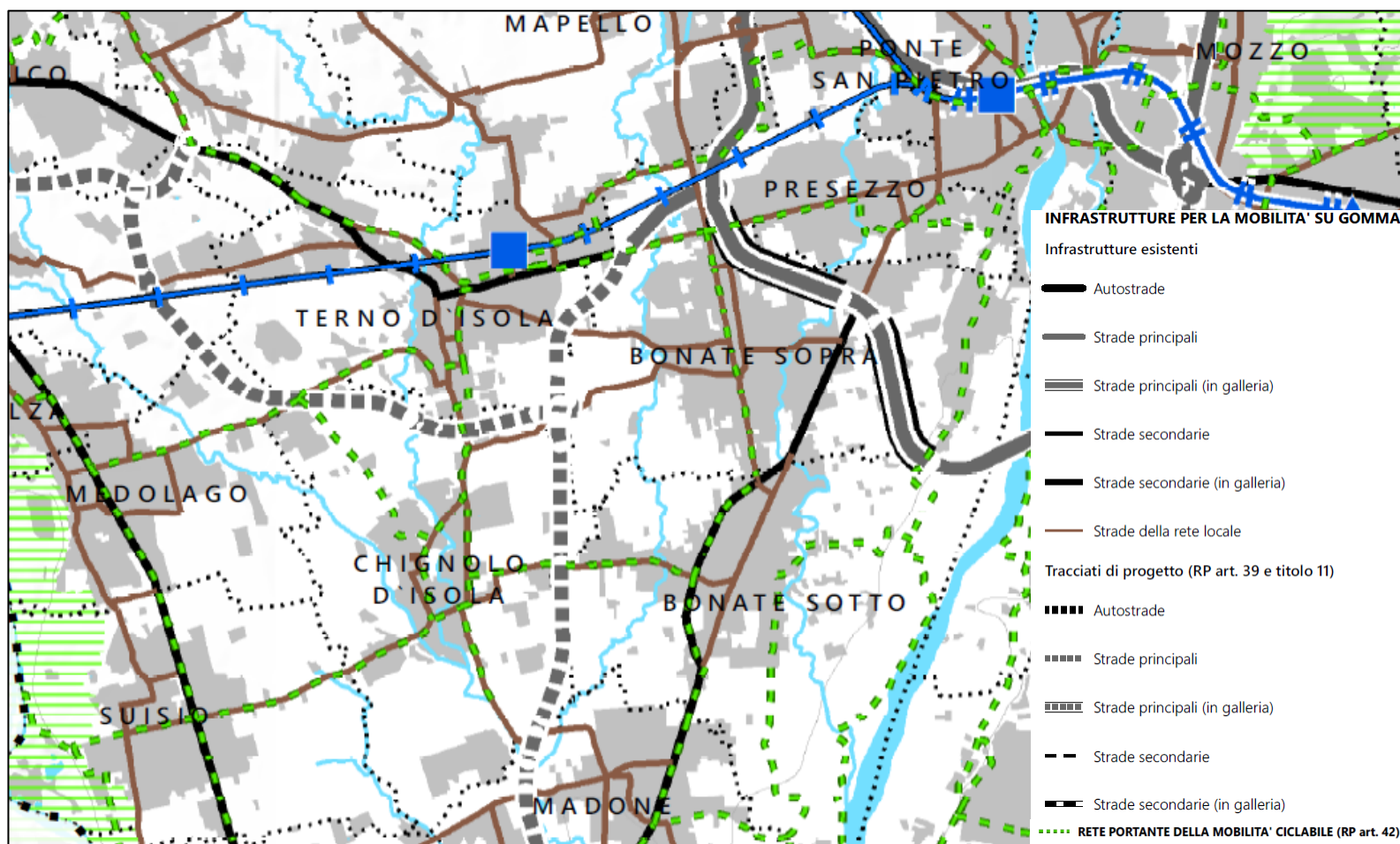


Figura 1 – Stralcio PTCP Provincia di Bergamo – Reti di Mobilità



## 1.2.2 PREVISIONI INFRASTRUTTURALI CONTENUTE NEL PGT COMUNE DI BONATE SOPRA

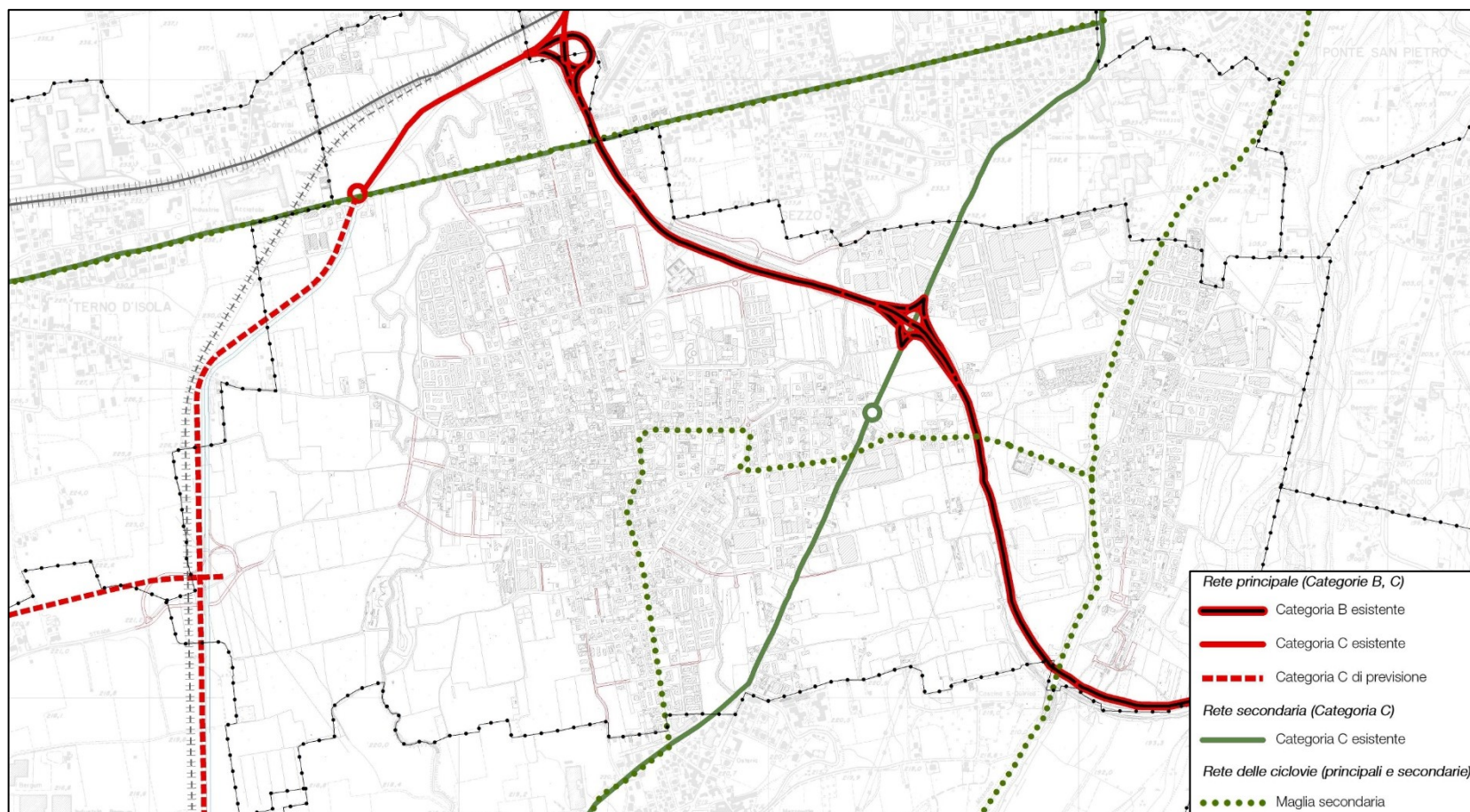


Figura 2 – PGT Bonate Sopra – DP02 – Carta della Pianificazione sovralocale

All'interno della tavola DP02 – Carta della Pianificazione sovralocale del PGT, coerentemente con quanto riportato nella tavola del PTCP, si riportano le previsioni di realizzazione di una strada di categoria C lungo il perimetro ovest del territorio comunale di Bonate che possa connettere a nord la SP 166 e la SS342 con la SP158 a sud in territorio di Ghignolo d'Isola bypassando i territori comunali di Bonate Sopra e Bonate Sotto.

Vengono riportate altresì le previsioni di collegamenti ciclopedonali che riguardano in particolare i seguenti assi stradali: via Trieste, via San Rocco, via dei Biffi, via San Geminiano e via Europa nella frazione di Ghiaie.

All'interno della tavola DP03, oltre alle previsioni di carattere sovralocale, vengono anche riportati i collegamenti locali in previsione ed in particolare:

- bretella di collegamento fra via Piave e via delle Brede;
- collegamento stradale fra via Santa Caterina da Siena e la SP166;
- collegamento fra via Nullo, via papa Giovanni XXIII e via delle More /via Assolari;
- asse di collegamento fra via Kennedy e via Milano.

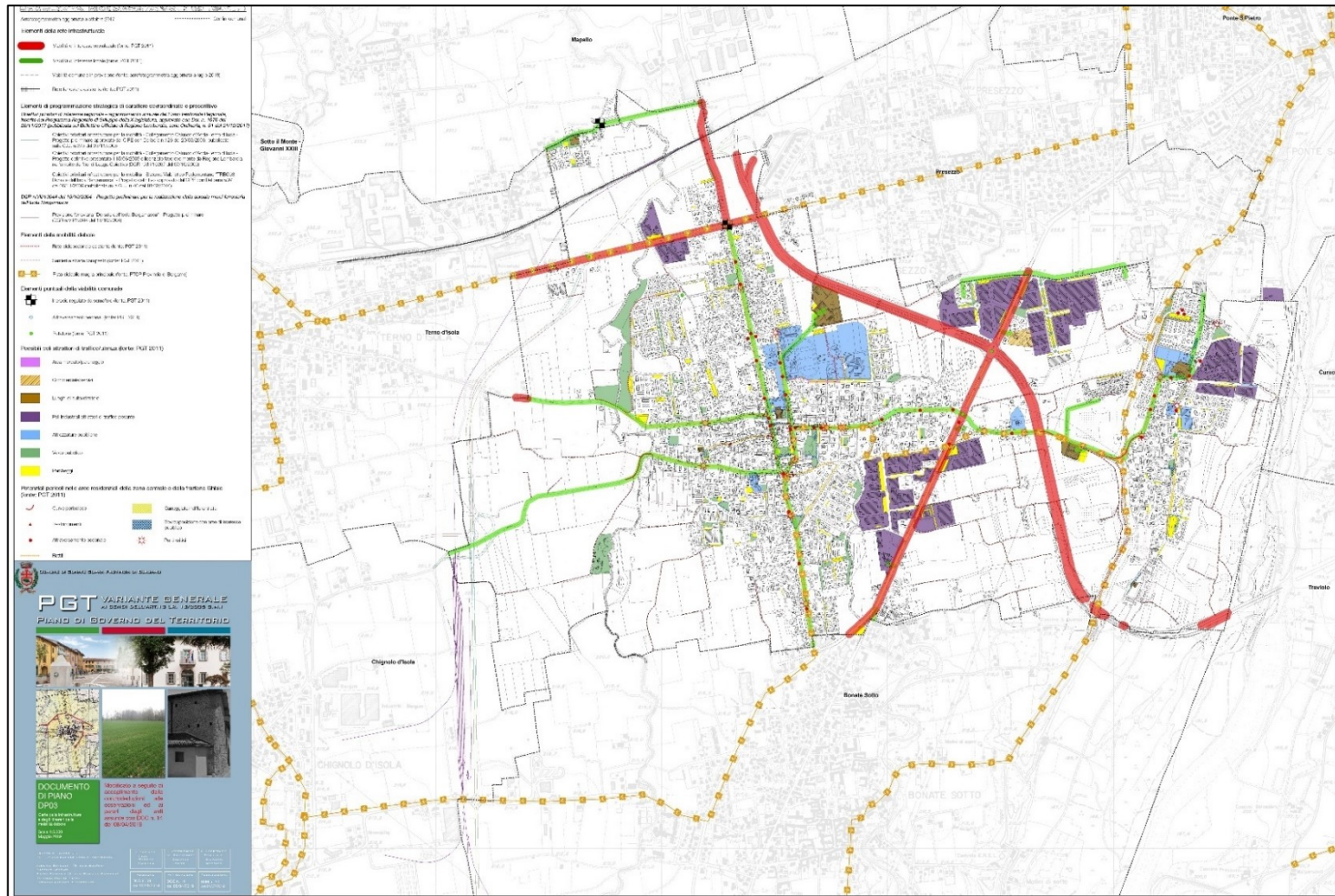


Figura 3 – PGT Bonate Sopra – DP03 – Carta delle Infrastrutture e degli itinerari della mobilità debole



## 2 ADEGUAMENTO DEL PERIMETRO DEL CENTRO ABITATO

La proposta di nuova perimetrazione del centro abitato deriva sia dall'implementazione di nuove aree a destinazione residenziale (come quella lungo via delle Sandelle), sia dal fatto che l'attuale perimetrazione del centro abitato comprende alcune aree (tratti stradali) le cui caratteristiche non sono idonee all'ambito urbano (tratto di via Milano in corrispondenza della SS342 e via San Geminiano in prossimità della frazione di Ghiaie). Si riportano a seguire due tavole che raffigurano le modifiche all'attuale perimetro del centro abitato e la nuova perimetrazione dello stesso.

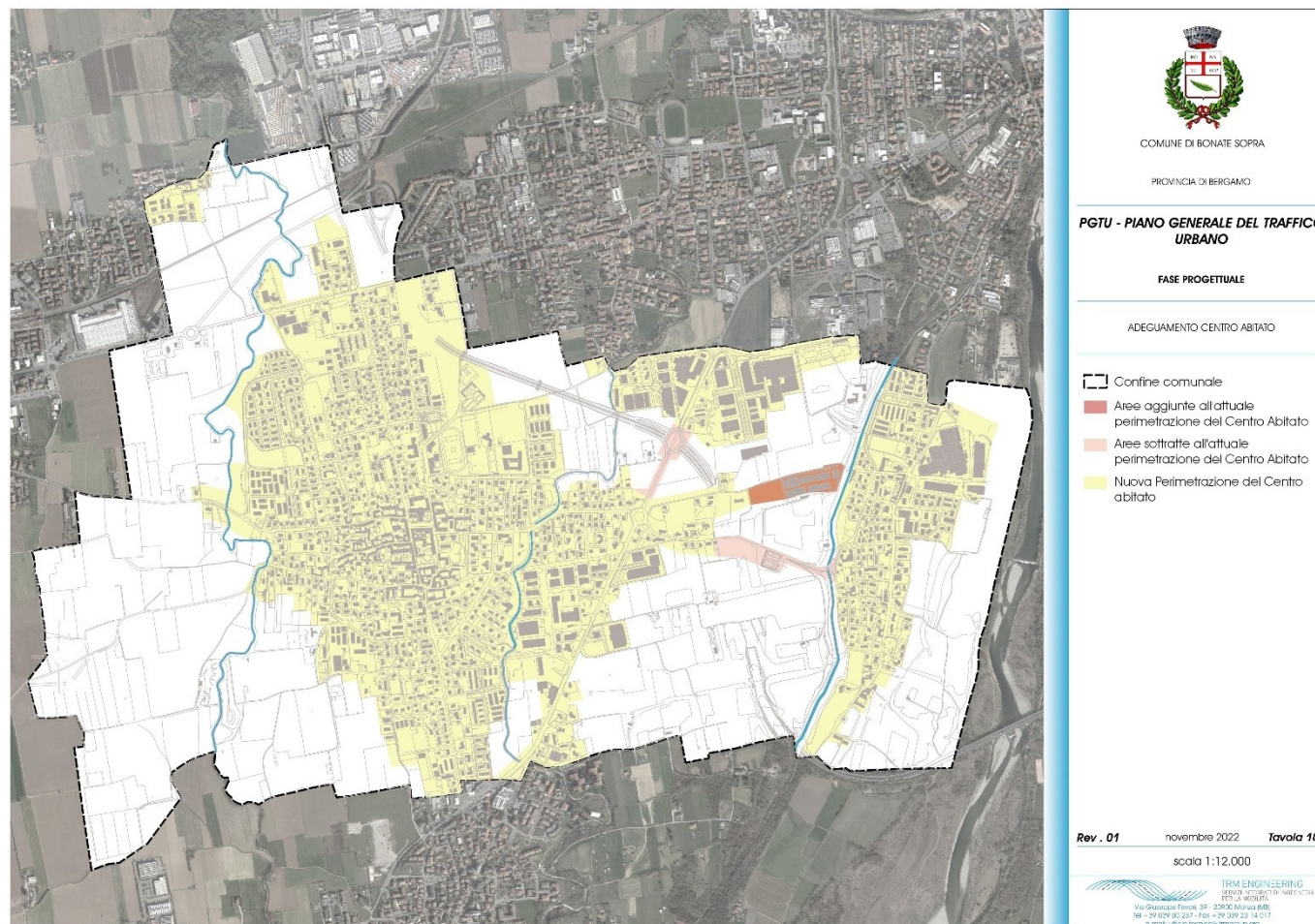


Figura 4 – Tavola 10A – Adeguamento del Perimetro del centro Abitato



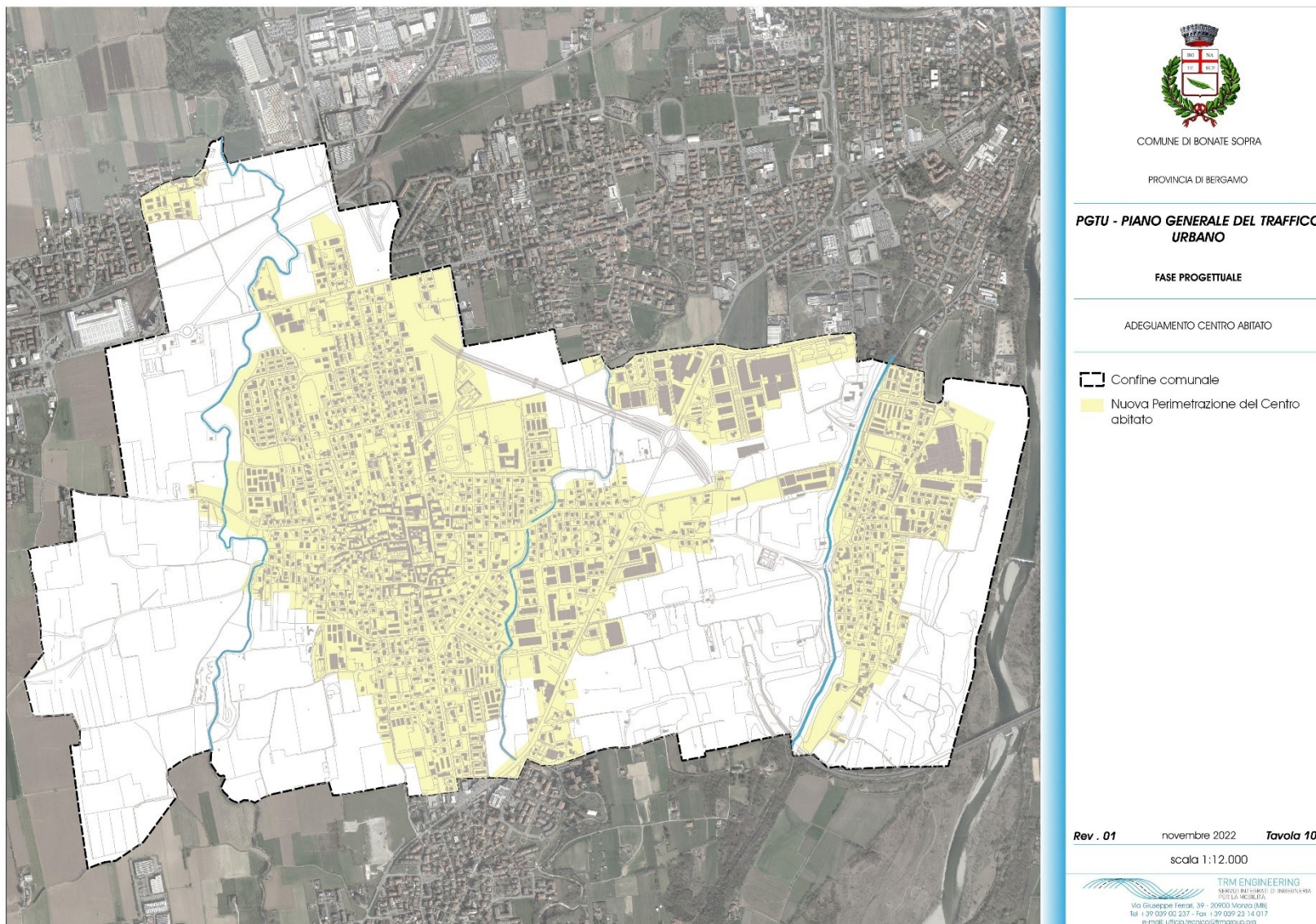


Figura 5 – Tavola 10B – Proposta di nuova delimitazione centro abitato

### 3 CLASSIFICA FUNZIONALE DELLA RETE STRADALE

La principale causa di congestione del traffico urbano si identifica nella promiscuità d'uso delle strade (tra veicoli e pedoni, tra movimenti e sosta, tra veicoli pubblici collettivi e veicoli privati individuali). Pertanto, la riorganizzazione della circolazione stradale richiede in primo luogo la definizione di un'ideale classifica funzionale delle strade.

Detta classifica individua, infatti, la funzione preminente o l'uso più opportuno, che ciascun elemento viario deve svolgere all'interno della rete stradale urbana, per risolvere i relativi problemi di congestione e sicurezza del traffico, in analogia e stretta correlazione agli strumenti urbanistici che determinano l'uso delle diverse aree esterne alle sedi stradali.

Nell'ottica di una corretta organizzazione della rete viaria viene studiata ora la classificazione funzionale delle strade, che serve ad individuare la funzione che dovrà svolgere ciascuna arteria.

Ogni strada assume, dunque, una particolare funzione cui sono collegate una serie di caratteristiche geometriche che servono ad agevolare le componenti del traffico (pedoni, autoveicoli, etc...) tipiche di quella strada.

Per la programmazione degli interventi necessari al riordino del sistema viabilistico è importante considerare, per ogni strada, il traffico attraverso le sue singole componenti e le caratteristiche geometriche che la contraddistinguono.

Tale scelta permette di individuare le singole problematiche e le soluzioni puntuali che, se ben integrate nel contesto degli interventi, ne costituiscono l'asse portante; ogni componente come i pedoni, il trasporto privato, il trasporto pubblico, etc... ha delle esigenze particolari di sicurezza e di mobilità che spesso risultano in contrasto le une con le altre e che occorre il più possibile separare ed organizzare.

La classificazione di progetto deriva dalla considerazione che le tipologie indicate dal Codice non consentono l'identificazione di una adeguata rete stradale in quanto le caratteristiche minime non vengono soddisfatte dalla rete esistente.

Vengono quindi utilizzate due ulteriori classi stradali introdotte dalle "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico" con caratteristiche intermedie per meglio adattare la classificazione alle situazioni esistenti degli ambiti urbani, ovvero:

- le strade interquartiere, intermedie tra le strade di scorrimento e le strade di quartiere;
- le strade locali interzonali, intermedie tra le strade di quartiere e le strade locali.

## 3.1 SINTESI NORMATIVE

### 3.1.1 ESTRATTO DAL NUOVO CODICE DELLA STRADA

"Nuovo codice della strada", decreto legisl. 30 aprile 1992 n. 285 e successive modificazioni.

#### TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI

Art. 2. Definizione e classificazione delle strade.

1. Ai fini dell'applicazione delle norme del presente codice si definisce "strada" l'area ad uso pubblico destinata alla circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali.

2. Le strade sono classificate, riguardo alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, nei seguenti tipi:

- A - Autostrade;
- B - Strade extraurbane principali;
- C - Strade extraurbane secondarie;
- D - Strade urbane di scorrimento;
- E - Strade urbane di quartiere;
- F - Strade locali;
- F-bis. Itinerari ciclopedonali.
- 

3. Le strade di cui al comma 2 devono avere le seguenti caratteristiche minime:

- **A - Autostrada:** strada extraurbana o urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia, eventuale banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo l'intero tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio ed aree di parcheggio, entrambe con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.
- **B - Strada extraurbana principale:** strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due

corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore; per eventuali altre categorie di utenti devono essere previsti opportuni spazi. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio, che comprendano spazi per la sosta, con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.

- **C - Strada extraurbana secondaria:** strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine.
- **D - Strada urbana di scorrimento:** strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali esterne alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate.
- **E - Strada urbana di quartiere:** strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata.
- **F - Strada locale:** strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata ai fini di cui al comma 1 non facente parte degli altri tipi di strade.
- **F-bis. Itinerario ciclopedonale:** strada locale, urbana, extraurbana o vicinale, destinata prevalentemente alla percorrenza pedonale e ciclabile e caratterizzata da una sicurezza intrinseca a tutela dell'utenza debole della strada.

4. È denominata "strada di servizio" la strada affiancata ad una strada principale (autostrada, strada extraurbana principale, strada urbana di scorrimento) avente la funzione di consentire la sosta ed il raggruppamento degli accessi dalle proprietà laterali alla strada principale e viceversa, nonché il movimento e le manovre dei veicoli non ammessi sulla strada principale stessa.

5. Per le esigenze di carattere amministrativo e con riferimento all'uso e alle tipologie dei collegamenti svolti, le strade, come classificate ai sensi del comma 2, si distinguono in strade "statali", "regionali", "provinciali", "comunali", secondo le indicazioni che seguono. Enti proprietari delle dette strade sono rispettivamente lo Stato, la Regione, la Provincia, il Comune. Per le strade



destinate esclusivamente al traffico militare e denominate "strade militari", ente proprietario è considerato il comando della regione militare territoriale.

6. Le strade extraurbane di cui al comma 2, lettere B, C ed F si distinguono in:

- **A - Statali** , quando:
  - a) costituiscono le grandi direttrici del traffico nazionale;
  - b) congiungono la rete viabile principale dello Stato con quelle degli Stati limitrofi;
  - c) congiungono tra loro i capoluoghi di regione ovvero i capoluoghi di provincia situati in regioni diverse, ovvero costituiscono diretti ed importanti collegamenti tra strade statali;
  - d) allacciano alla rete delle strade statali i porti marittimi, gli aeroporti, i centri di particolare importanza industriale, turistica e climatica;
  - e) servono traffici interregionali o presentano particolare interesse per l'economia di vaste zone del territorio nazionale.
- **B - Regionali** , quando allacciano i capoluoghi di provincia della stessa regione tra loro o con il capoluogo di regione ovvero allacciano i capoluoghi di provincia o i comuni con la rete statale se ciò sia particolarmente rilevante per ragioni di carattere industriale, commerciale, agricolo, turistico e climatico.
- **C - Provinciali** , quando allacciano al capoluogo di provincia capoluoghi dei singoli comuni della rispettiva provincia o più capoluoghi di comuni tra loro ovvero quando allacciano alla rete statale o regionale i capoluoghi di comune, se ciò sia particolarmente rilevante per ragioni di carattere industriale, commerciale, agricolo, turistico e climatico.
- **D - Comunali** , quando congiungono il capoluogo del comune con le sue frazioni o le frazioni fra loro, ovvero congiungono il capoluogo con la stazione ferroviaria, tranviaria o automobilistica, con un aeroporto o porto marittimo, lacuale o fluviale, con interporti o nodi di scambio intermodale o con le località che sono sede di essenziali servizi interessanti la collettività comunale. Ai fini del presente codice, le strade "vicinali" sono assimilate alle strade comunali.

7. Le strade urbane di cui al comma 2, lettere D, E e F, sono sempre comunali quando siano situate nell'interno dei centri abitati, eccettuati i tratti interni di

strade statali, regionali o provinciali che attraversano centri abitati con popolazione non superiore a diecimila abitanti.

8. Il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, nel termine indicato dall'art. 13, comma 5, procede alla classificazione delle strade statali ai sensi del comma 5, seguendo i criteri di cui ai commi 5, 6 e 7, sentiti il Consiglio superiore dei lavori pubblici, il consiglio di amministrazione dell'Azienda nazionale autonoma per le strade statali, le regioni interessate, nei casi e con le modalità indicate dal regolamento. Le regioni, nel termine e con gli stessi criteri indicati, procedono, sentiti gli enti locali, alle classificazioni delle rimanenti strade ai sensi del comma 5. Le strade così classificate sono iscritte nell'archivio nazionale delle strade previsto dall'art. 226.

9. Quando le strade non corrispondono più all'uso e alle tipologie di collegamento previste sono declassificate dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti e dalle regioni, secondo le rispettive competenze, acquisiti i pareri indicati nel comma 8. I casi e la procedura per tale declassificazione sono indicati dal regolamento.



### 3.1.2 CLASSIFICA FUNZIONALE SECONDO LE DIRETTIVE DEI P.U.T.

La classifica in questione, coerentemente all'articolo 2 del nuovo C.d.S. ed alle norme del CNR, fa riferimento in generale ai seguenti quattro tipi fondamentali di strade:

- **autostrade**, la cui funzione è quella di rendere avulso il centro abitato dai problemi del suo traffico di attraversamento, traffico -questo- che non ha interessi specifici con il centro medesimo in quanto ad origine e destinazioni degli spostamenti. Nel caso di vaste dimensioni del centro abitato, alcuni tronchi terminali delle autostrade extraurbane - in quanto aste autostradali di penetrazione urbana- hanno la funzione di consentire un elevato livello di servizio anche per la parte finale (o iniziale) degli spostamenti di scambio tra il territorio extraurbano e quello urbano. Per questa categoria di strade sono ammesse solamente le componenti di traffico relative ai movimenti veicolari, nei limiti di quanto previsto all'articolo 175 del nuovo C.d.S. ed all'articolo 372 del relativo Regolamento di esecuzione. Ne risultano pertanto escluse, in particolare, le componenti di traffico relative ai pedoni, ai velocipedi, ai ciclomotori, alla fermata ed alla sosta (salvo quelle di emergenza);
- **strade di scorrimento**, la cui funzione, oltre a quelle precedentemente indicata per le autostrade nei riguardi del traffico di attraversamento e del traffico di scambio, da assolvere completamente o parzialmente nei casi rispettivamente di assenza o di contemporanea presenza delle autostrade medesime, è quella di garantire un elevato livello di servizio per gli spostamenti a più lunga distanza propri dell'ambito urbano (traffico interno al centro abitato). Per questa categoria di strade è prevista dall'articolo 142 del nuovo C.d.S. la possibilità di elevare il limite generalizzato di velocità per le strade urbane, pari a 50 Km/h, fino a 70 Km/h. Per l'applicazione delle presenti direttive vengono individuati gli itinerari di scorrimento costituiti da serie di strade, le quali - nel caso di presenza di corsie o sedi riservate ai mezzi pubblici di superficie- devono comunque disporre di ulteriori due corsie per senso di marcia. Su tali strade di scorrimento sono ammesse tutte le componenti di traffico, esclusa la circolazione dei veicoli a trazione animale, dei velocipedi e dei ciclomotori, qualora la velocità ammessa sia superiore a 50 km/h, ed esclusa altresì la sosta dei veicoli, salvo che quest'ultima risulti separata con idonei spartitraffico;

- **strade di quartiere**, con funzione di collegamento tra settori e quartieri limitrofi o, per i centri abitati di più vaste dimensioni, tra zone estreme di un medesimo settore o quartiere (spostamenti di minore lunghezza rispetto a quelli eseguiti sulle strade di scorrimento, sempre interni al centro abitato). In questa categoria rientrano, in particolare, le strade destinate a servire gli insediamenti principali urbani e di quartiere (servizi, attrezzature, ecc.), attraverso gli opportuni elementi viari complementari. Sono ammesse tutte le componenti di traffico, compresa anche la sosta delle autovetture purché esterna alla carreggiata e provvista di apposite corsie di manovra;
- **strade locali**, a servizio diretto degli edifici per gli spostamenti pedonali e per la parte iniziale o finale degli spostamenti veicolari privati. In questa categoria rientrano, in particolare, le strade pedonali e le strade parcheggio; su di esse non è comunque ammessa la circolazione dei mezzi di trasporto pubblico collettivo.

Detta classifica viene redatta tenuto conto -da un lato- delle caratteristiche strutturali fissate dall'articolo 2 del nuovo C.d.S. e delle caratteristiche geometriche esistenti per ciascuna strada in esame, nonché delle caratteristiche funzionali dinanzi precisate e - dall'altro lato - del fatto che le anzidette caratteristiche strutturali previste dal nuovo C.d.S. sono da considerarsi come "obiettivo da raggiungere" per le strade esistenti, laddove siano presenti vincoli fisici immediatamente non eliminabili (cfr. pgf. 1.2 dell'allegato delle direttive, dove sono anche indicati altri tre tipi di strade con caratteristiche intermedie rispetto a quelle del nuovo C.d.S., per meglio adattarsi alle situazioni esistenti).

#### 3.1.2.1 VIABILITÀ PRINCIPALE ED ISOLE AMBIENTALI

L'insieme di tutti i tipi di strade dinanzi espone, escluse le strade locali, assume la denominazione di rete principale urbana, caratterizzata dalla preminente funzione di soddisfare le esigenze di mobilità della popolazione (movimenti motorizzati), attraverso - in particolare- l'esclusione della sosta veicolare dalle relative carreggiate stradali. L'insieme delle rimanenti strade (di tipo locale) assume la denominazione di rete locale urbana, con funzione preminente di soddisfare le esigenze dei pedoni e della sosta veicolare. La viabilità principale, così definita, viene a costituire una rete di itinerari stradali, le cui maglie racchiudono singole zone urbane, alle quali viene assegnata la denominazione di isole ambientali, composte esclusivamente da strade locali ("isole", in quanto interne alla maglia di viabilità principale; "ambientali"

in quanto finalizzate al recupero della vivibilità degli spazi urbani). Si consideri, in particolare, che il concetto di "maglia di viabilità principale" sembrerebbe non aver significato nel caso di centri abitati di modestissime dimensioni, basati su un'unica strada principale o su una coppia di strade principali (di cui l'una confluyente o traversante rispetto all'altra). Tenuto però presente che il presupposto minimo di riorganizzazione del traffico s'identifica con l'esistenza di uno specifico itinerario per il traffico di attraversamento urbano.

Le isole ambientali in questione, anche se periferiche, sono tutte da considerare come "aree con ridotti movimenti veicolari", in quanto - se non altro - il transito veicolare motorizzato viene dirottato sulla viabilità principale, almeno per la quota parte di non competenza specifica delle singole zone (eliminazione del traffico di attraversamento dalle singole isole ambientali). Naturalmente, quando la rimanente quota di traffico (quella in arrivo ed in partenza da ciascuna isola), viene anch'essa ad eccedere la capacità della rete stradale, il che accade in genere per le zone più centrali e per quelle a più spinta qualificazione direzionale e commerciale, le limitazioni di circolazione veicolare motorizzate divengono maggiormente impegnative, vincolando sempre di più la sosta veicolare, fino ad escluderla.

Il passaggio graduale, dalla situazione attuale - di un servizio diffuso "porta a porta" (garantito dal trasporto individuale, ma non più consentito in determinati ambienti urbani dalla capacità della rete stradale), alla situazione di piano - relativa ad un servizio concentrato "fermata per fermata" del trasporto collettivo di linea e/o concentrato "area di parcheggio per area di parcheggio"-, determina la formazione di consistenti flussi pedonali. Il soddisfacimento delle cui esigenze - insieme a quelle di carattere ambientale e socioeconomico - costituiscono poi la premessa vincolante alla realizzazione di aree pedonali interamente coincidenti od interne alle isole ambientali anzidette.

### 3.1.2.2 ALLEGATO ALLE DIRETTIVE

L'articolazione della classifica delle strade, per quanto attiene a suoi aspetti funzionali, è già stata esposta nei paragrafi precedenti.

Oltre a quanto già esposto, in questa sede è importante evidenziare che per i centri abitati di più vaste dimensioni, od anche per quelli di più modeste dimensioni, ai fini dell'applicazione delle presenti direttive ed, in particolare, al fine di adattare la classifica funzionale alle caratteristiche geometriche delle strade esistenti ed alle varie situazioni di traffico, possono prevedersi anche altri tipi di strade con funzione e caratteristiche intermedie rispetto ai tipi precedentemente indicati, quali:

- **strade di scorrimento veloce**, intermedie tra le autostrade e le strade di scorrimento;
- **strade interquartiere**, intermedie tra quelle di scorrimento e quelle di quartiere;
- **strade locali interzonali**, intermedie tra quelle di quartiere e quelle locali, queste ultime anche con funzioni di servizio rispetto alle strade di quartiere.

Parimenti importante è il tenere presente che le intersezioni viarie di ogni tipo di strada sono ammesse esclusivamente con altre strade dello stesso tipo o di tipo immediatamente precedente o seguente.

Altresì, la funzionalità delle intersezioni è garantita anche dall'individuazione delle eventuali "strade di servizio" (articolo 2, comma 4, del nuovo C.d.S.), per quanto attiene - in particolare - la concentrazione in punti opportuni delle manovre di svolta a sinistra ed il disimpegno di aree di sosta e di passi carrabili diffusi. E' inoltre da rilevare che la classifica viaria anzidetta non esclude lo studio delle interconnessioni tra il traffico stradale e quello di altri tipi di trasporto; anzi, particolare attenzione deve essere riservata, oltre allo studio dei relativi parcheggi di scambio da sistema individuale a sistema collettivo, all'adatta classifica funzionale dei collegamenti stradali con le stazioni ferroviarie ed, ove esistono, con gli aeroporti, i porti e le stazioni dei trasporti a fune, nonché - per i centri abitati di più vaste dimensioni - con le stazioni delle linee metropolitane.

## 3.2 LE SCELTE PROGETTUALI

Il Piano Urbano definisce la classificazione funzionale della rete sulla base delle differenti esigenze di collegamento che interessano la maglia viaria del Comune di Bonate Sopra e della predisposizione degli assi stradali a rispondere a queste esigenze.

La classificazione funzionale della rete tende ad individuare itinerari il più possibile specializzati per le differenti tipologie di spostamenti, al fine di minimizzare le interferenze tra esigenze diverse e di migliorare le caratteristiche degli itinerari in funzione delle tipologie di traffico ad essi destinate.

Per giungere alla proposta di classificazione si è partiti dall'analisi dello stato di fatto, in termini sia di tipologie di relazioni che interessano l'area, sia di caratteristiche della rete viaria.

Il PUT, in quanto strumento tecnico-amministrativo di breve periodo, finalizzato a conseguire il miglioramento delle condizioni della circolazione, della sicurezza stradale e della mobilità pedonale, fa riferimento essenzialmente alla dotazione infrastrutturale esistente o in fase di realizzazione.

Per il raggiungimento dell'obiettivo di fondo che consiste nel separare il più possibile le differenti tipologie di traffico, caratterizzate da esigenze e comportamenti spesso contrastanti, si individuano innanzitutto gli itinerari destinati al traffico di attraversamento (strade interquartiere e di quartiere) o di collegamento tra settori periferici dell'abitato.

A completamento di questi itinerari di distribuzione viene individuata la maglia della viabilità locale interzonale destinata ad assorbire i flussi di traffico in avvicinamento al centro o quelli destinati ad alimentare la viabilità locale, che svolge un ruolo di puntuale distribuzione ai singoli insediamenti. Le strade interzonali delimitano le zone servite esclusivamente da viabilità locale, all'interno delle quali i movimenti veicolari sono esclusivamente dei residenti e degli utenti delle funzioni presenti nelle singole zone.

I flussi di attraversamento devono quindi essere il più possibile scoraggiati.

Non tutti i tipi di strada individuati dal Codice e dalle Direttive interessano la rete stradale di Bonate Sopra: non sono infatti presenti Autostrade e strade urbane di scorrimento.

Qui di seguito vengono dettagliate le strade appartenenti a ciascuna delle categorie di classificazione appartenenti alle strade urbane, intendendo cioè quelle comprese all'interno del perimetro del centro abitato.

La figura Figura 6 – Tavola 11 – Classifica funzionale della rete stradale riporta le seguenti tipologie stradali:

- strade urbane interquartiere;
- strade urbane di quartiere;
- strade urbane locali interzonali;
- strade urbane locali.
- In aggiunta vengono riportati sia gli assi stradali extraurbani sia quelli in previsione (urbani ed extraurbani).

Le strade non evidenziate sono a carattere prettamente locale e hanno la funzione di consentire l'accesso alle singole unità, soddisfacendo prioritariamente le esigenze dei pedoni e della sosta

### 3.2.1 STRADE URBANE INTERQUARTIERE

Questa tipologia di strada è intermedia tra quelle di scorrimento veloce e quelle di quartiere.

A tale tipologia di strada appartengono:

- via Milano;
- SP166;

Questi itinerari, in relazione al loro ruolo di assi portanti del traffico, devono garantire fluidità del traffico transitante, fermo restando la necessità di garantire il rispetto dei limiti di velocità in ambito urbano (50 Km/h).

Su queste strade, in relazione al loro ruolo, è necessario separare le componenti deboli (ciclisti e pedoni) dal traffico veicolare

### 3.2.2 STRADE URBANE DI QUARTIERE

Hanno la funzione prevalente di collegare tra loro i settori più periferici del centro abitato, potendo sopportare anche una quota di traffico di attraversamento:

- nella parte nord del comune sono rappresentate da via Roma, via Leopardi, via Dordo, via de Amicis;
- Nella zona centrale le strade appartenenti a tale categoria stradale sono: via Piave, via San Rocco, via della Vittoria,
- Nella zona sud dalle vie: Trieste, Brede e San Lorenzo.

### 3.2.3 STRADE LOCALI INTERZONALI

Svolgono il ruolo di connessione tra le strade interquartiere e di quartiere e la viabilità locale, convogliano quindi i flussi provenienti dalla viabilità locale a servizio delle unità residenziali o delle funzioni presenti nell'ambito urbano.

Si identificano nelle seguenti vie:

- via Tevere;
- via Umberto I;
- via Kennedy;
- via Carasana;
- via Monte Grappa.

Sugli itinerari locali interzonali e in particolare sulle strade locali, in relazione al ruolo di adduzione ad uno specifico ambito e generalmente alle limitate sezioni stradali, devono essere adottati interventi di moderazione (zone 30) che permettano la coesistenza in sicurezza di tutte le componenti veicolari e non.

### 3.2.4 STRADE IN PREVISIONE

Come già illustrato nei capitoli iniziali, il territorio comunale è interessato da diversi assi stradali in previsione che vengono classificati in assi urbani di quartiere e assi urbani locali.

Di particolare importanza sono le seguenti previsioni:

- collegamento in previsione fra la SP166 e via Santa Caterina da Siena (con conseguente realizzazione di una nuova intersezione) che fungerà da nuovo accesso nord al centro abitato con l'obiettivo di ridurre il traffico circolante su via Roma;
- collegamento fra via Kennedy e via Milano che consentirà un nuovo accesso est al centro abitato con il ruolo di alternativa alla via San Rocco.

In aggiunta ai suddetti collegamenti si evidenzia la previsione di collegamento di carattere "locale" tra le vie papa Giovanni XXIII, Assolari e delle More con il duplice obiettivo di:

- Consentire l'attraversamento della SS342 e il collegamento con Presezzo;

- Permettere un accesso alternativo all'istituto Aldo Moro (l'accesso ad oggi avviene solo unicamente tramite via San Rocco).

Nelle tavole vengono riportati anche i collegamenti stradali locali in previsione conformemente a quanto riportato all'interno del PGT.

Infine, si riporta la previsione di collegamento sovracomunale in grado di connettere la SP166 con la SP158 tra i comuni Bonate Sopra e Bonate Sotto / Ghignolo d'Isola.



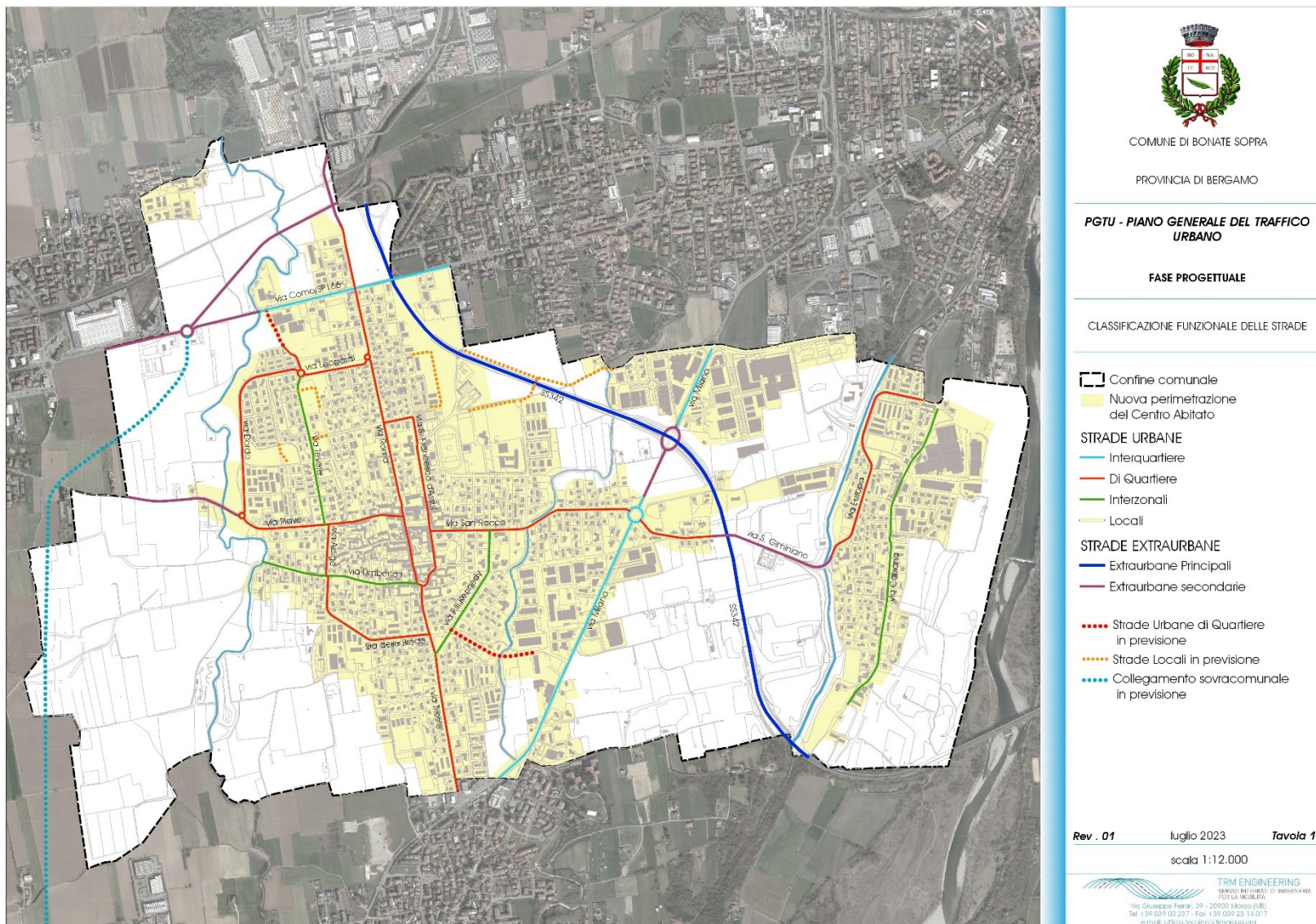


Figura 6 – Tavola 11 – Classifica funzionale della rete stradale

### 3.3 REGOLAMENTO VIARIO

Al fine di assolvere adeguatamente la funzione preminente che ciascun elemento viario deve svolgere all'interno della rete stradale urbana e -quindi- al fine di assicurare un omogeneo grado di sicurezza e di regolarità d'uso delle stesse infrastrutture stradali, la classifica funzionale delle strade deve essere integrata da un apposito regolamento viario che determina le caratteristiche geometriche / di traffico e la disciplina d'uso di ogni tipo di strada.

Tale regolamento è da elaborare tenuto conto delle definizioni costruttive dei diversi tipi di strade, di cui all'articolo 2, comma 3, del nuovo C.d.S. e delle norme previste dal Regolamento di esecuzione del medesimo- sulla base delle indicazioni fornite dalle altre normative vigenti (in particolare dalle NORME FUNZIONALI E GEOMETRICHE PER LA COSTRUZIONE DELLE STRADE – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – D.M. 05/11/2001).

Il regolamento viario determina, in particolare, specifici standard tecnici, per ogni tipo di strada, in merito a:

- le componenti di traffico ammesse e, quindi, il tipo di loro regolazione, quale marciapiedi protetti, corsie riservate per i mezzi pubblici collettivi, piste ciclabili, divieti di sosta, ecc.;
- le caratteristiche geometriche della sezione trasversale, quali larghezza e numero minimo di corsie, presenza o meno dello spartitraffico centrale, larghezza minima delle banchine, dei marciapiedi ed, in generale, delle fasce di pertinenza, ecc. (già in parte evidenziate dal citato articolo 2, comma 3, del nuovo C.d.S.);
- le caratteristiche geometriche di tracciato in relazione alla velocità minima di progetto, quali pendenza massima trasversale in curva, raggi minimi planimetrici ed altimetrici, pendenza longitudinale massima, ecc.;
- l'organizzazione delle intersezioni stradali, anche con riferimento a punti singolari di intersecazione delle traiettorie veicolari e pedonali, quali tipo di intersezioni e loro distanza, regolazione delle svolte a sinistra, dimensionamento e frequenza dei passi carrabili, tipi e distanze degli attraversamenti pedonali, dimensionamento delle piazzole di fermata dei mezzi pubblici collettivi e per il carico o lo scarico delle merci, ecc.;
- le dimensioni delle fasce di sosta laterale, ove consentita, comprensive delle file di sosta e delle rispettive corsie di manovra, in

funzione dell'angolo di parcheggio e del tipo di veicoli ammessi in sosta (standard da adottare anche per specifiche aree di sosta fuori delle sedi stradali);

- le discipline delle altre occupazioni delle sedi stradali, distinte in relazione al carattere permanente o temporaneo che esse presentano, nonché le modalità di coordinamento degli interventi connessi ad occupazioni contemporanee di sedi stradali ricadenti nella medesima zona urbana o direttrice viaria. Le occupazioni permanenti in particolare riguardano installazioni pubblicitarie, chioschi, edicole, cabine, sistemazioni a verde, punti di vendita per il commercio ambulante, mercati fissi, distributori di carburante, tavolini, ombrelloni e fioriere; le occupazioni temporanee in particolare riguardano carico e scarico delle merci, raccolta dei rifiuti urbani, pulizia delle strade, fiere, mercati settimanali, giostre stagionali, riunioni assembleari, cortei, manifestazioni sportive e lavori di manutenzione delle pavimentazioni stradali, di segnaletica stradale e dei sottoservizi e sopraservizi (con specifiche regole di coordinamento dei lavori stradali tra aziende e comune, riferite anche alla possibile esecuzione dei lavori su più turni delle ventiquattro ore giornaliere).

In generale, il regolamento viario, in quanto a valori degli standard geometrici previsti, è da considerarsi cogente per le strade di nuova realizzazione ed è da considerarsi come obiettivo da raggiungere per le strade esistenti laddove siano presenti vincoli strutturali immediatamente non eliminabili.

Anche in quest'ultimo caso sono comunque da rispettare appieno le funzioni di traffico previste per le singole strade e tra queste, in particolare, quelle espresse attraverso l'identificazione delle componenti di traffico ammesse su ciascun tipo di strada.

Le principali tematiche affrontate dal Regolamento vengono schematizzate nelle tabelle di sintesi seguenti, mentre il testo integrale viene fornito in allegato.



	STRADA DI SCORRIMENTO INTERQUARTIERE		STRADA DI QUARTIERE		STRADA LOCALE INTERZONALE		STRADA LOCALE (URBANA ED EXTRAURBANA)	
	ESISTENTI	DI NUOVA REALIZZAZIONE	ESISTENTI	DI NUOVA REALIZZAZIONE	ESISTENTI	DI NUOVA REALIZZAZIONE	ESISTENTI	DI NUOVA REALIZZAZIONE
<b>CARATTERISTICHE TECNICHE (art. 2 Codice della Strada)</b>								
Sezione	almeno una corsia per senso di marcia	almeno due corsie per senso di marcia	almeno una corsia per senso di marcia		almeno una corsia per senso di marcia		almeno una corsia per senso di marcia	
Spartitraffico	non indispensabile		non indispensabile		non indispensabile		non indispensabile	
Intersezioni	semaforizzate canalizzate, canalizzate o rotonde a precedenza interna		semaforizzate o canalizzate o rotonde a precedenza interna		nessuna prescrizione		nessuna prescrizione	
Accessi alle proprietà laterali (art. 45 dpr. 16.12.1992 n°495)	consentiti		consentiti		consentiti		consentiti	
<b>COMPONENTI DI TRAFFICO AMMESSE</b>								
movimento di autoveicoli	si		si		si		si	
autoveicoli in servizio pubblico	si		si		si		no	
sosta di autoveicoli privati	no		si		si		si	
DISCIPLINA DELLA SOSTA: (art. 2 Codice della Strada)	divieto di sosta su spazi compresi nella carreggiata salvo deroghe		divieto di sosta su spazi compresi nella carreggiata salvo deroghe		consentita			
<b>ACCESSI CARRAI E PEDONALI DI INSEDIAMENTI AD ELEVATA AFFLUENZA DI UTENTI</b>								
Scuole di ogni ordine e grado	non consentiti	consentiti esclusivamente mediante svincoli a due livelli o rotonde a precedenza interna	consentiti		consentiti		consentiti	
Nuovi centri commerciali superiori ai 10.000 mq di s.l.p.	non consentiti	consentiti esclusivamente mediante svincoli a due livelli	non consentiti	consentiti esclusivamente mediante svincoli a due livelli	consentiti		consentiti	
Nuovi uffici pubblici e privati	non consentiti tranne che tramite accesso con apposite aree a parcheggio esterne alla carreggiata				consentiti		consentiti	
<b>FUNZIONI AMMISSIBILI LUNGO LE SEDI STRADALI E LE PERTINENZE DELLE SEDI STRADALI</b>								
Aree di servizio (distributori di carburante e servizi annessi)	consentiti	solo in aree esterne alla carreggiata con apposite corsie di accelerazione e decelerazione	solo in aree esterne alla carreggiata		solo in aree esterne alle carreggiate stradali		solo in aree esterne alle carreggiate stradali	
Cabine e paline telefoniche	consentite solo in presenza di spazi di sosta		consentite solo in presenza di spazi di sosta		nessuna prescrizione		nessuna prescrizione	
Fiere e mercati ambulanti	non consentiti		non consentiti		consentita		consentita	
Edicole, chioschi di vendita	consentite solo in presenza di spazi di sosta		consentite solo in presenza di spazi di sosta		consentiti sui marciapiedi		consentiti sui marciapiedi	



	STRADA EXTRAURBANA PRINCIPALE		STRADA EXTRAURBANA SECONDARIA	
	ESISTENTI	DI NUOVA REALIZZAZIONE	ESISTENTI	DI NUOVA REALIZZAZIONE
<b>CARATTERISTICHE TECNICHE (art. 2 Codice della Strada)</b>				
Sezione	almeno 2 corsie per senso di marcia e banchine		almeno una corsia per senso di marcia	
Spartitraffico	si		non indispensabile	
Intersezioni	Svincoli a due livelli o rotonde a precedenza interna		semaforizzate o canalizzate o rotonde a precedenza interna	
Accessi alle proprietà laterali (art 45 dpr 16.12.1992 n°495)	numero limitato di immissioni dotate di corsie di accelerazione e decelerazione		consentiti	consentiti con una distanza minima di 300 m tra due accessi o tra un accesso e un incrocio
<b>COMPONENTI DI TRAFFICO AMMESSE</b>				
movimento di autoveicoli	si		si	
autoveicoli in servizio pubblico	si		si	
sosta di autoveicoli privati	no		no	
DISCIPLINA DELLA SOSTA: (art. 2 Codice della Strada)	consentita solo in aree esterne alla carreggiata stradale		consentita anche su spazi compresi nella carreggiata ma nettamente distinti dalle corsie di transito	
<b>ACCESSI CARRAI E PEDONALI DI INSEDIAMENTI AD ELEVATA AFFLUENZA DI UTENTI</b>				
Scuole di ogni ordine e grado	non consentiti		non consentiti	
Nuovi centri commerciali superiori ai 10.000 mq di s.l.p.	consentiti con svincolo a due livelli		consentiti mediante svincoli a due livelli	
Nuovi uffici pubblici e privati	non consentiti tranne che per l'accesso ad apposite aree a parcheggio esterne alla carreggiata		non consentiti tranne che per l'accesso ad apposite aree a parcheggio esterne alla carreggiata	
<b>FUNZIONI AMMISSIBILI LUNGO LE SEDI STRADALI E LE PERTINENZE DELLE SEDI STRADALI</b>				
Aree di servizio (distributori di carburante e servizi annessi)	solo in aree esterne alla carreggiata con apposite corsie di accelerazione e decelerazione		solo in aree esterne alla carreggiata stradale	
Cabine e paline telefoniche	consentite solo in presenza di spazi di sosta		consentite solo in presenza di spazi di sosta	
Fiere e mercati ambulanti	non consentiti		non consentiti	
Edicole, chioschi di vendita	consentite solo in presenza di spazi di sosta		non consentiti	

CATEGORIA STRADALE C.d.S. art.2, comma 3	AMBITO TERRITORIALE	DENOMINAZIONE	CATEGORIE DI TRAFFICO														
			PEDONI	ANIMALI	VEICOLI A BRACCIA E A TRAZIONE ANIMALE	VELOCIPEDI	CICLOMOTORI	AUTOVETTURE	AUTOBUS	AUTOCARRI	AUTOTRENI AUTOARTICOLATI	MACCHINE OPERATRICI	VEICOLI SU ROTAIA	SOSTA DI EMERGENZA	SOSTA	ACCESSI PRIVATI DIRETTI	
C – EXTRAURBANA SECONDARIA	EXTRAURBANA		■	■	◆	◆ ■ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●	○	■	SI
D - URBANA DI SCORRIMENTO	URBANA	STRADA PRINCIPALE	●	●	●	■	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●	○	●	NO
		STRADA DI SERVIZIO	●	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	■	○	■	SI
E - URBANA DI QUARTIERE	URBANA		●	◆	◆	◆ ■ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	■	○	■	SI
F-LOCALE	EXTRAURBANA		■	◆	◆	◆ ■ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	●	■	■	SI
	URBANA		●	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆ (2)	◆	●	◆	■ ◆ (2)	■	■	SI

- non ammessa in carreggiata
- esterno alla carreggiata (in piattaforma)
- parzialmente in carreggiata
- ◆ in carreggiata

(1) vale se è presente una pista ciclabile

(2) qualora autobus e veicoli su rotaia siano ammessi, le dimensioni delle corsie e la geometria dell'asse vanno commisurate con le esigenze di tali veicoli.

1. Tipologie stradali da D.Lgs. 285/92	2. Ambito territoriale	3. Limite di velocità (km/h)	4. Numero delle corsie per senso di marcia	5. Intervallo della velocità di progetto (km/h)	6. Larghezza della corsia di marcia (m)	7. Larghezza minima dello spartitraffico (m)	8. Larghezza minima della banchina in sinistra (m)	9. Larghezza minima della banchina in destra (m)	10. Larghezza della corsia di emergenza (m)	11. Larghezza minima del margine interno (m)	12. Larghezza minima del margine laterale (m)	13. Larghezza minima del marciapiede (m)
A	extraurb.	strada principale A1 130	2 o più	90-140	3,75	2,60	0,70	2,50*****	3,00	4,00 (a)	6,10 (c)	-
		strada principale A2 110	2 o più	70-120	3,75	2,50	0,50	2,50*****	3,00	3,50 (a)	6,00 (c)	-
		eventuale strada di servizio 90	1 o più	40-100	3,50**	-	0,50	1,25	-	-	-	-
	urbano	strada principale A1 130	2 o più	80-140	3,75	1,80	0,70	2,50*****	3,00	3,20 (a)	5,30 (c)	-
		strada principale A2 110	2 o più	70-120	3,75	1,80	0,50	2,50*****	3,00	2,80 (a)	5,30 (c)	-
		eventuale strada di servizio 50	1 o più	40-60	3,00* **	-	0,50	0,50	-	-	-	1,50
B	extraurb.	strada principale 110	2 o più	70-120	3,75	2,50***	0,50	1,75	-	3,50 (a)	4,25 (c)	-
		eventuale strada di servizio 90	1 o più	40-100	3,50**	2,00****	0,50	1,25	-	-	-	-
C	extraurb.	strada principale C1 90	1	60-100	3,75	-	-	1,50	-	-	-	-
		strada principale C2 90	1	60-100	3,50	-	-	1,25	-	-	-	-
D	urbano	strada principale 70	2 o più	50-80	3,25*	1,80	0,50	1,00	-	2,80 (a)	3,30 (c)	1,50
		eventuale strada di servizio 50	1 o più	25-60	2,75* **	-	0,50	0,50	-	-	-	1,50
E	urbano	strada principale 50	1 o più	40-60	3,00* **	-	-	0,50	-	0,50 (b)	-	1,50
F	extraurb.	strada principale F1 90	1	40-100	3,50	-	-	1,00	-	-	-	-
		strada principale F2 90	1	40-100	3,25	-	-	1,00	-	-	-	-
	urbano	strada principale 50	1 o più	25-60	2,75* **	-	-	0,50	-	-	-	1,50

C1-F1: strada extraurbana a traffico sostenuto

C2-F2: strada extraurbana a traffico limitato

\* 3,50 m per una corsia per senso di marcia, se strada percorsa da autobus

\*\* nel caso di una strada a senso unico con una sola corsia, la larghezza complessiva della corsia più le banchine deve essere non inferiore a 5,50 m, incrementando la corsia sino ad un massimo di 3,75 m e riportando la differenza sulla banchina in destra

\*\*\* per spartitraffico che ricade nel margine interno

\*\*\*\* per spartitraffico che ricade nel margine laterale

\*\*\*\*\* in assenza di corsia di emergenza

## 4 MODERAZIONE DEL TRAFFICO E PEDONALITA'

### 4.1 PRINCIPI GENERALI

Si fa riferimento principalmente a tre argomenti:

- un nuovo sistema di valori e di “convenienze” diverse che i cittadini devono assumere nell’approcciarsi a una nuova organizzazione della viabilità improntata a garantire sicurezza a tutte le componenti della mobilità, promuovendone le condizioni di “convivenza” sulla strada;
- la necessità di una moderazione del traffico, pensata per i centri storici, per la viabilità principale, per quella locale e per i piccoli paesi;
- la necessità della “comunicazione”, come strumento per promuovere la riorganizzazione della mobilità in ordine agli aspetti comportamentali (anziché normativi / repressivi) nell’utilizzare la mobilità.

I più importanti valori di riferimento sono:

- il diritto alla mobilità, al “muoversi tutti”, bambini e anziani compresi;
- il diritto alla salute (alla tutela della salute);
- la sostenibilità del sistema di mobilità per lasciare alle future generazioni un ambiente almeno non peggiore rispetto a quello nostro di oggi.

Uno dei grandi obiettivi di riferimento, nel quale si inquadra tutta la logica della moderazione del traffico è l’**accessibilità**, intesa come la possibilità di arrivare nel centro della città, non necessariamente con l’auto propria. Accessibilità che comunque va garantita in autonomia e sicurezza a tutte le categorie di persone, in particolare anziani e bambini. Inoltre si pone l’obiettivo della riduzione degli incidenti (particolarmente numerosi nelle aree urbane), e in definitiva quello di creare città più ricche di qualità urbana, con ambiti maggiormente dotati di verde.

Gli strumenti operativi per questa gestione della mobilità sono:

- i piani urbani del traffico, finalizzati prevalentemente alla riduzione dell’inquinamento, dei tempi di spostamento e degli incidenti;
- il Piano Nazionale della Sicurezza Stradale, finalizzato a risolvere i punti neri e a creare banche dati;

- le tecniche della moderazione del traffico come elemento per promuovere l’integrazione piuttosto che la separazione tra le diverse componenti del trasporto e per favorire la convivenza sulle strade.

In particolare si parla di “moderazione del traffico” e non soltanto “moderazione della velocità” in quanto la moderazione del traffico è portatrice di un valore più ampio. Riducendo la velocità ad esempio a 30 km/ora c’è una nuova ripartizione modale, tornano ad essere importanti, sicure, possibili le modalità pedonali e ciclabili. L’importante non è solo la riduzione della velocità, che è solo l’aspetto concreto, operativo, quello che conta è in buona sostanza l’effetto finale, ossia la nuova complessiva ripartizione modale.

### 4.2 FINALITA' DELLA MODERAZIONE DEL TRAFFICO

Le finalità della moderazione del traffico sono:

- indurre l’automobilista a guidare piano e con attenzione;
- costruire strade scorrevoli ma “lente”;
- dare sicurezza a pedoni e ciclisti;
- aumentare il verde, la sosta, gli spazi accoglienti.

I concetti sono ormai noti: a 50 km/ora si ha una visibilità del campo visivo molto ristretta, l’occhio si concentra su un obiettivo “lontano”; a 30 km/ora si vede la strada in modo più aperto. Inoltre va ricordato che essere investiti a 30 km/ora è come cadere da 4 metri, essere investiti a 50 km/ora come cadere da 7 metri; altrettanto vistosa è la differenza tra le due velocità anche in riferimento ai tempi e spazi di frenata.

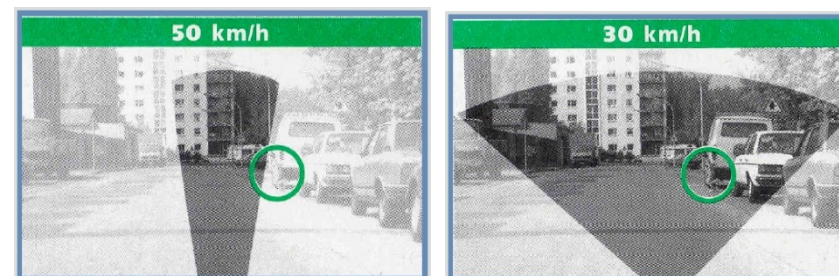


Figura 7 – Ampiezza campo visivo in funzione della velocità

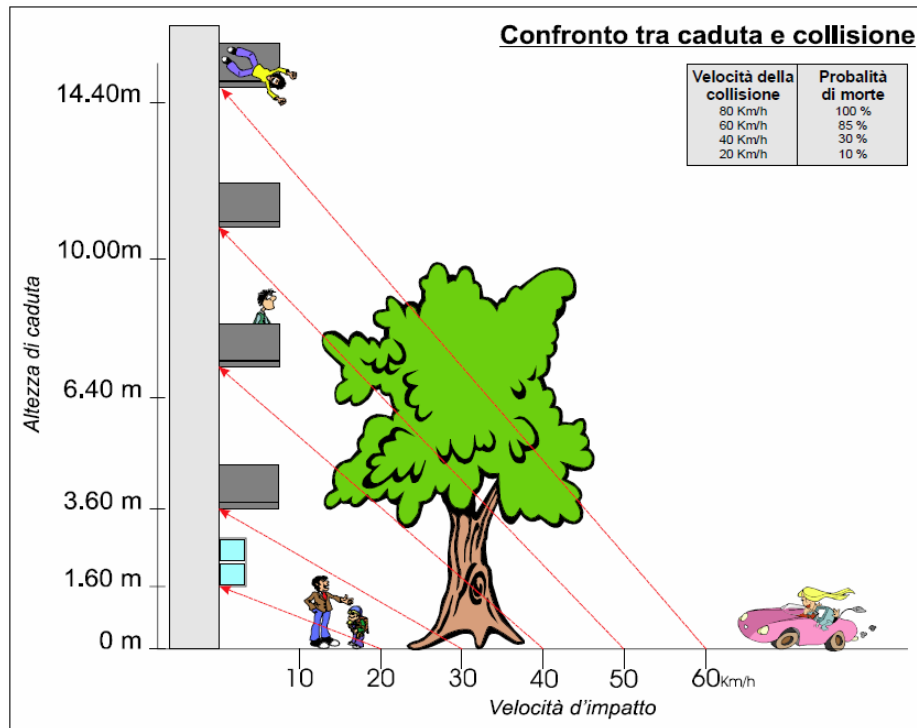


Figura 8 – Confronto tra caduta e collisione

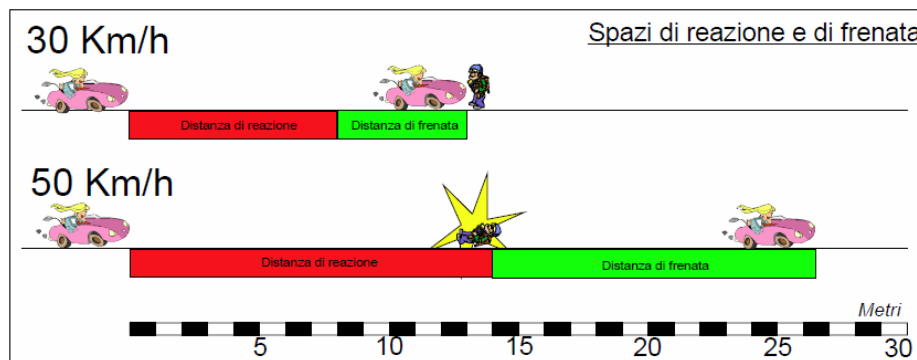


Figura 9 – Spazi di reazione e frenata

La pianificazione della moderazione del traffico affronta tre principali settori/ambiti di intervento:

- moderazione del traffico sugli assi di ingresso alle città;
- configurazione delle isole ambientali e relativi accessi;
- riqualificazione / messa in sicurezza dei percorsi casa-scuola.

#### 4.2.1 CENTRI STORICI

Nei centri storici l'obiettivo principale / ottimale da perseguire è quello di privilegiare la pedonalità, realizzare piattaforme rialzate a quota marciapiede, favorire l'accessibilità pedonale ai negozi, ridurre la segnaletica e limitare la sosta a quella ad alta rotazione opportunamente integrata da parcheggi di attestamento.

Si rendono pertanto necessari cambi della pavimentazione (materiale; colore; ecc.), la caratterizzazione di strade commerciali il più possibile "dense" anche nel cuore di cittadine minori e piccoli paesi, modificando per quanto ammesso dalla morfologia dei luoghi l'asse ottico della strada se rettilineo (e quindi tale da indurre alla velocità).

Occorre riconfigurare le intersezioni attrezzandole con elementi dissuasori della sosta impropria (in particolare a danno della circolazione dei pedoni). Ulteriori soluzioni riguardano la dotazione delle intersezioni di isole salvagente anche appena abbozzate o pavimentazioni con disegni appositamente elaborati, o infine ricorrere alla realizzazione di chicanes urbane che danno un senso di accedere a una "strada differente".

#### 4.2.2 VIABILITA' PRINCIPALE

Per moderare la viabilità principale nelle città è conveniente ridurre la larghezza delle corsie; è altresì utile realizzare rotonde, piattaforme rialzate e lunghe (in modo che anche i mezzi pubblici e di soccorso riescano a non percepire in modo gravoso queste opere), marciapiedi avanzati alle intersezioni, ciclabilità anche in sede stradale ma su corsia riservata, riordino della sosta fuori sede.





Foto 1 – Esempio piattaforma rialzata

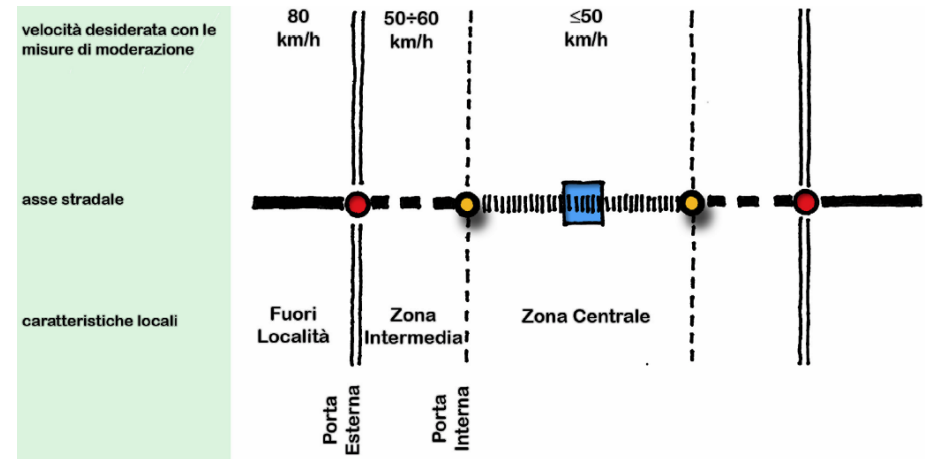


Foto 2 – Spartitraffico centrale sormontabile

### 4.2.3 VIABILITA' PRINCIPALE IN ATTRAVERSAMENTO CENTRO ABITATO

Nei centri abitati la viabilità principale richiede elementi già considerati in precedenza: porte d'accesso per il rallentamento di chi entra dal paese, rotonde, chicanes, il tutto volto ad una riduzione della velocità dei veicoli in transito.

Inoltre i marciapiedi devono essere continui e far premio nella costruzione della strada: se la strada si restringe i marciapiedi debbono mantenere la larghezza minima prescritta perché il pedone va comunque salvaguardato, mentre andranno poste in soggezione le auto eventualmente imponendo sensi unici alternati.



## 5 ISOLE AMBIENTALI

### 5.1 DEFINIZIONI

Il Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Bonate Sopra, redatto in conformità all'art. 36 del Codice della Strada (CdS) e alle Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei P.U.T. emanate dal Ministero dei LL.PP. e pubblicate sulla G.U. del 24.06.1995, contiene una classifica funzionale delle strade. La classifica fa riferimento in generale a quattro tipi fondamentali di strade urbane (autostrade, strade di scorrimento, strade di quartiere e strade locali) e a quattro sottotipi (strade di scorrimento veloce, strade interquartiere, strade locali zonali), così come descritto nelle Direttive emanate dal Ministero dei LL.PP. e pubblicate sulla G.U. del 24.06.1995. A tale classificazione sono state aggiunte anche le strade extraurbane (non esplicitamente riportate all'interno delle suddette linee guida). L'insieme dei tipi di strade precedentemente riportati, ad esclusione delle strade locali e di quelle extraurbane, assume la denominazione di rete principale urbana, caratterizzata dalla preminente funzione di soddisfare le esigenze di mobilità. Le rimanenti strade assumono la denominazione di rete locale urbana per le esigenze della mobilità lenta e della sosta veicolare.

**La viabilità principale** così definita, **viene a costituire una rete di itinerari stradali le cui maglie racchiudono singole zone urbane (isole ambientali) costituite dal reticolo delle strade locali.**

All'interno di ciascuna maglia della rete principale **si assegna**, agli ambiti costituiti esclusivamente da strade locali, **la denominazione di "isole ambientali" quando si intenda riqualificare e valorizzare il soddisfacimento delle esigenze del traffico pedonale e della sosta veicolare a prevalente vantaggio dei residenti** e degli operatori in zona: esse sono infatti caratterizzate dalla precedenza generalizzata per i pedoni rispetto a veicoli e da un limite di velocità per i veicoli pari a 30 km/h.

Interventi di limitazione della velocità a 30 km/h, le cosiddette Zone 30, andrebbero estesi dove possibile anche alle strade di quartiere, considerati i notevoli benefici in ordine di sicurezza e vivibilità che tale limite apporta. La riqualificazione urbana deve essere finalizzata al recupero della mobilità pedonale e ciclabile sulla rete viaria locale e al recupero della funzione sociale della strada. La preminenza dell'auto determina oggettive condizioni di difficoltà di camminare, pedalare o anche solo "sostare" per gli utenti

deboli: ciò determina una perdita di autonomia di tali utenze (anziani, bambini, portatori di handicap) che dipendono da altri per i loro movimenti. Queste condizioni determinano uno svuotamento della strada e quindi dei quartieri da elementi di vita e socialità diffusa, oltre che un senso crescente di frustrazione in quegli utenti che vedono limitata la loro potenzialità di mobilità. Tale svuotamento poi incide sull'aggravarsi della percezione di bassa vivibilità e limitata sicurezza che si percepisce sulla strada.

Gli interventi per una riqualificazione urbana della rete locale devono essere quindi indirizzati a moderare la preminenza dell'automobile, a "tranquillizzare" il traffico e alla pacifica convivenza di autoveicoli, biciclette e pedoni. È necessario recuperare lo spazio strada e ridistribuirlo più equamente fra tutti i suoi utilizzatori, che hanno pari diritti.

Gli interventi quindi saranno finalizzati in generale alla riduzione della velocità di attraversamento e di immissione dei veicoli sulla rete locale e alla messa in sicurezza dei percorsi/attraversamenti pedonale. Si tratta di introdurre un insieme di tecniche di progettazione e gestione della circolazione volta a consentire la promiscuità in sicurezza delle diverse componenti di traffico.

Nelle isole ambientali, come indicato dalle direttive, deve essere impedito l'effetto by-pass al traffico veicolare e deve essere organizzato un sistema circolatorio secondo il quale i veicoli escono in prossimità a dove sono entrati. L'effetto by-pass deve essere consentito solo alle biciclette.

Particolare attenzione, complementare rispetto alle motivazioni principali, ma comunque di particolare importanza per la qualità dell'intervento, deve essere data alla scelta dei materiali che si vanno a porre in opera per un'integrazione e, se possibile, un miglioramento dell'arredo urbano: la strada deve essere non solo sicura ma anche piacevole, introducendo arredo funzionale ad una buona qualità dello stare su di essa (verde, panchine, illuminazione, ...) e non solo del transitare.

L'impostazione della definizione delle varie "isole ambientali" è partita inoltre dal presupposto che esse non sono stanze stagne, prive di collegamenti con quanto c'è al di fuori di essa. Al contrario, i quartieri di una città sono in genere costituiti da molteplici isole ambientali, che da un lato sono collegate da un intreccio di spostamenti dall'altro sono separate da strade con funzione primaria. Ulteriore obiettivo progettuale quindi è quello di diminuire detta separazione: gli interventi di moderazione del traffico devono quindi essere estesi, nelle modalità permesse dalle norme, anche alla viabilità primaria in modo di renderla permeabile alla mobilità lenta e alle utenze deboli.



## 5.2 AMBITI DI INTERVENTO

Gli ambiti di progettazione delle isole ambientali sono determinati, considerando la classificazione delle strade introdotta del CdS, dalle strade locali e dalle strade locali interzonali (o zonali).

Le prime sono le strade locali che hanno prettamente funzione residenziale (strade residenziali) e che quindi devono essere interessate dal solo traffico veicolare dei residenti. Le seconde invece sono strade che, pur avendo funzione prettamente locale, possono essere interessate da flussi veicolari non residenziali, per esempio per la presenza su di esse di attrattori (es. scuole) o perché attraversata da linee del trasporto pubblico o perché vie di transito obbligate per alcune direzioni.

Secondo le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" la rete urbana locale serve i movimenti di accesso e spostamenti di breve distanza, interni al quartiere. Come poi detto alla fine del precedente paragrafo, è indispensabile anche progettare le connessioni ed i collegamenti fra isole ambientali e quindi occuparsi anche degli interventi di moderazione del traffico da realizzare su strade di quartiere ed di interquartiere. La rete delle strade urbane di quartiere viene definita dalle sopraccitate norme come rete secondaria che serve i movimenti di penetrazione verso la rete locale, e spostamenti di breve distanza, interni al quartiere.

All'interno delle isole ambientali è possibile applicare particolari regimi circolatori. La normativa prevede fondamentalmente tre tipologie (il codice della strada definisce):

- **Zona a Traffico Residenziale (ZTR)**, una 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 fine; questa zona permette di imporre particolari regole di circolazione (ad esempio velocità a 30 km/h) consentendo il traffico a tutti i veicoli.
- **Zone a Traffico Limitato (ZTL)**, un'area in cui l'accesso e la circolazione veicolare sono limitati a ore prestabilite o a particolari categorie di utenti e di veicoli; questa zona consente di imporre particolari regole di circolazione e di vietare il transito a determinate categorie di utenti e regolarne l'accesso degli aventi diritto.
- **Area Pedonale** una zona in cui è interdetta la circolazione dei veicoli, salvo quelli di emergenza, carico/scarico merci (in determinati intervalli orari) e salvo deroghe per cicli; questa zona permette di

vietare la circolazione ai veicoli in un particolare ambito e di privilegiare la mobilità di pedoni e ciclisti.

Attualmente le "isole ambientali" possono essere qualificate dal punto di vista normativo con l'introduzione di:

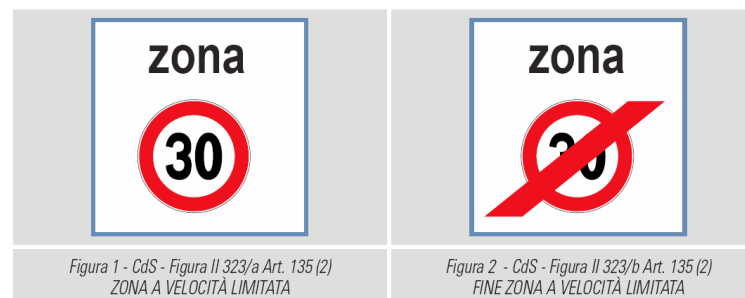
### 5.2.1 ZONE 30

La zona 30 è quell'area della rete stradale urbana dove il limite di velocità è di 30 Km/h invece dei normali 50 Km/h previsti dal codice stradale in ambito urbano. La minore velocità delle auto permette una migliore integrazione con le altre key actors della strada; risulta più facile in questo modo la convivenza tra auto, biciclette e pedoni. Queste Zone 30 possono realizzarsi in un qualsiasi tessuto urbanistico l'unico vincolo, è che le strade adiacenti non devono essere a velocità di percorrenza maggiori di 50 Km/h.

Le esperienze condotte in Svizzera hanno permesso di verificare una diminuzione del 20% degli incidenti ove si hanno limiti di velocità di 30 Km/h ed una riduzione dell'inquinamento acustico paragonabile a quello che si ottiene con il dimezzamento del traffico.

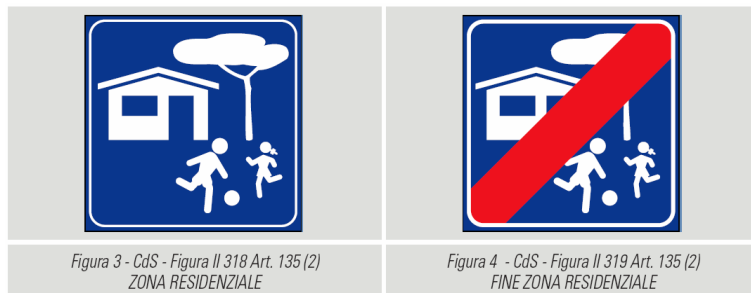
Il progetto di una zona 30 non si ferma alla sola istituzione del nuovo limite di velocità ma vengono effettuati nell'area interventi di riqualificazione stradale che comprendono tra l'altro: riduzione dello spazio di circolazione automobilistica con conseguente eliminazione di soste in doppia fila, parcheggi realizzati a spina, aumento dello spazio dedicato alle piste ciclabili e alla mobilità pedonale, creazione di aree adibite a scopi sociali.

L'art. 135 del codice della strada introduce i due segnali di inizio e fine della Zona 30, riportati nelle figure successive, che indicano "l'inizio (e la fine) di un'area nella quale non è consentito superare la velocità indicata nel cartello".



### 5.2.2 STRADE RESIDENZIALI

Tale tipologia di strada viene prevista dall'articolo 135 del codice della strada e indicata con il segnale seguente:



L'articolo recita a riguardo: *Il segnale ZONA RESIDENZIALE (fig. II.318) indica l'inizio di una strada o zona a carattere abitativo e residenziale, nella quale vigono particolari cautele di comportamento. Può essere installato all'inizio o agli inizi della strada o zona residenziale. All'uscita viene posto il segnale FINE ZONA RESIDENZIALE (fig. II.319).*

Particolari regole di circolazione vigenti sulla strada o nella zona devono essere rese note con pannello integrativo di formato quadrato.

Oltre a ciò null'altro viene detto nel Codice della Strada e neppure in altre norme cogenti a riguardo.

Pur nella assoluta carenza di approfondimenti normativi a riguardo si può comunque dire che la strada residenziale prevista dal codice realizza condizioni tali che pedoni, ciclisti ed auto si muovono sulla stessa sede con pari diritti.

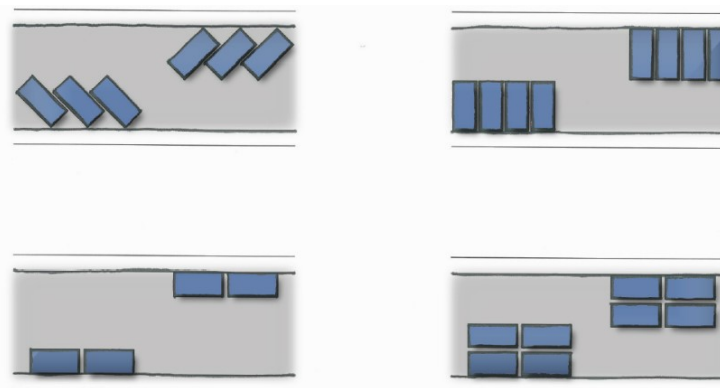
Una situazione ottimale si realizza rendendo la strada a "cul de sac" per le automobili consentendo a bici, pedoni e bambini che giocano di diventare padroni della strada. Hanno accesso solo le auto dei residenti che procedono a passo d'uomo. Sono consigliati ostacoli fissi, come piattaforme rialzate soprattutto agli incroci, aiuole, ecc., per delimitare il parcheggio ed imporre una bassa velocità. Altri possibili elementi di arredo urbano studiati con cura, assieme a panchine ed alberature, rendono la strada un ambito gradevole da vivere e da utilizzarsi come un'espansione della propria abitazione. La velocità massima è di 20 km/h.

### 5.2.3 REGOLAMENTAZIONE DELLA SOSTA

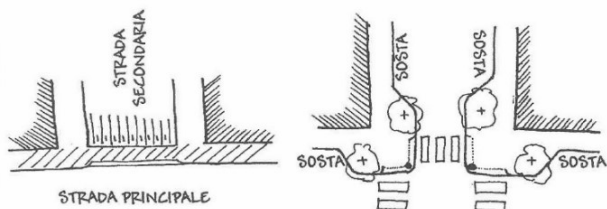
La dove le zone residenziali dovessero soffrire della pressione di sosta derivante da utenti non residenti, per esempio per la vicinanza di attrattori di traffico (ospedale, stazioni di interscambio modale), può essere utile consentire la sosta ai soli autorizzati (residenti) a norma dell'art. 7 comma 11 del CdS che recita: *"Nell'ambito delle zone di cui ai commi 8 e 9 e delle altre zone di particolare rilevanza urbanistica nelle quali sussistono condizioni ed esigenze analoghe a quelle previste nei medesimi commi, i comuni hanno facoltà di riservare, con ordinanza del sindaco, superfici o spazi di sosta per veicoli privati dei soli residenti nella zona, a titolo gratuito od oneroso".*

I commi 8 e 9 introducono le aree pedonali e le zone a traffico limitato e altre zone di particolare rilevanza urbanistica, opportunamente individuate e delimitate dalla giunta nelle quali sussistano esigenze e condizioni particolari di traffico, a cui si può fare riferimento indicando la strada di interesse come residenziale, come descritto nel paragrafo precedente.

La figura seguente riporta un esempio di riordino della sosta:



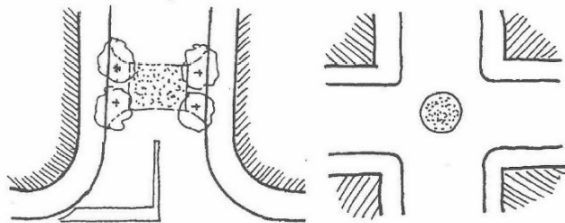
5.2.4 ESEMPI DI INTERVENTO



Accesso alla strada secondaria rialzato con marciapiede continuo

Incrocio con marciapiede avanzato

INCROCI MODERATI

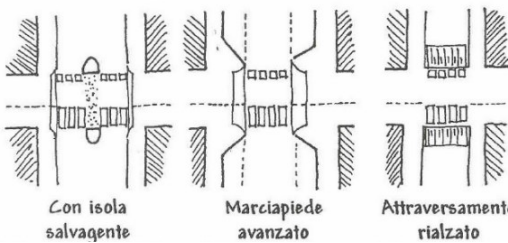


Porta d'accesso ad una zona a traffico moderato

Incrocio nella zona a traffico moderato con al centro una minirotoratoria di bitume colorato o in pietra, semitransitabile, con altezza max di 5/7 cm. alla sommità



STRADA RESIDENZIALE



ATTRAVERSAMENTI PROTETTI

Tratto da: "Manuale piste ciclabili" edito da Sole 24 Ore

Tipologie principali di elementi di moderazione del traffico	Velocità legale [km/h]		
	< 70	< 50	< 30
	Classi funzionali di strade urbane		
	Tipo D1 Tipo D2	Tipo E1 Tipo E2 Tipo F1	Tipo F2
Rallentatori ottici e bande sonore	X	X	
Porte di accesso: elementi verticali con restringimenti della carreggiata, ecc.		X	X
Rotatoria con priorità ai veicoli circolanti nell'anello	X	X	
Disassamento planimetrico dell'asse stradale	X	X	
Rotatoria compatta con priorità ai veicoli circolanti nell'anello		X	X
Restringimento della carreggiata con isola centrale		X	X
Restringimento laterale della carreggiata		X	
Minirotoratoria			X
Pavimentazione stradale rialzata		X	
Restringimento laterale della carreggiata ad una corsia a senso unico alternato			X
Impiego di più elementi di moderazione del traffico			X

AZIONI	EFFETTI						
	Eliminazione del traffico non locale	Riduzione della velocità	Priorità funzione residenziale	Sicurezza per la mobilità lenta	Spazi per pedoni e residenti	Riduzione del rumore	Appello al rispetto
<b>Rete stradale</b>							
Strada chiusa	••					•	
Strada a "U"	•						
Strada a senso unico	•						
<b>Disegno stradale</b>							
Sostituzione della pavimentazione		•					
Restringimento della sezione	•			•		•	
Ridisegno con effetti visivi	•		••	•		•	•
Inserimento ostacoli per la guida		••		•			
Riordino dei parcheggi		••		•			
Sopraelevazione della carreggiata	•	••	••	•	••	•	••
<b>Segnaletica</b>							
Strada residenziale	•	•	••	••		•	•
Limite 30 km/h		•		•		•	
Precedenza		•					

### 5.3 PORTE DI ACCESSO

La porta di accesso è un elemento che sottolinea la necessità di moderare la velocità e di adeguare la guida ad un “nuovo” contesto urbano.

Quando si entra nella rete locale o di quartiere, quando comunque si entra nell’isola ambientale, è necessario che il conducente del veicolo sia avvertito dal contesto che lo spazio che sta percorrendo assolve a funzioni diverse da quello precedente, che richiedono velocità ridotte e maggiore attenzione. La porta di accesso deve quindi caratterizzare, anche dal punto di vista architettonico, l’area urbana che introduce: pedane rialzate, restringimenti della carreggiata, uso del verde, segnalano all’automobilista che ora lo spazio diventa “anche” dei pedoni. La porta può poi essere segnalata anche con la relativa segnaletica verticale (zona 30 o strada residenziale).

Un esempio di porta di accesso in caso di strada Interquartiere si tratta di una pedana di attraversamento, arretrata rispetto all’intersezione di circa 5 metri in modo che la sua presenza non limiti eccessivamente le manovre di svolta provocando situazioni di conflitto sulla strada di rango superiore. In questo modo inoltre, arretrando di almeno 5 metri l’attraversamento pedonale, si rispetta l’art. 145 comma 3 del CdS. Per quanto riguarda la fattibilità di tale pedana si indicano alcuni elementi tecnici di sintesi: la pedana, lunga 5 metri, collega i due marciapiedi presenti ai lati della strada e quindi presenta la loro stessa quota, che mediamente in contesti esistenti è di circa 12 cm. Le rampe devono presentare una pendenza massima del 7-8% e quindi si sviluppano per circa 1,5 metri. Nel caso che la strada sia sede di passaggio di linee del trasporto pubblico è bene incrementare la lunghezza della pedana (intesa come parte orizzontale, rampe escluse) sino a 10 metri (minimo 8 m.) al fine di favorire il passaggio degli autobus senza disagio per gli utenti.

In caso di porta per una strada locale, considerato che la strada di rango superiore dovrebbe essere al più una strada di quartiere e viste le tipologie di spostamenti veicolari che su tali strade si devono attestare, si può procedere a dare continuità al marciapiede, sviluppando la pedana di attraversamento esattamente sull’imbocco della strada locale. In questo modo si esaltano i movimenti pedonali lungo la strada di quartiere, abbattendo le barriere architettoniche, in quanto gli stessi non vengono deviati dal loro percorso e neppure sono costretti a scendere e risalire. È questo un intervento da introdurre solo in presenza di flussi limitati sull’asse di provenienza. Anche in questo caso la pedana si eleva dalla strada di circa 12 cm, ma la rampa di

salita in accesso alla via si configura in modo analogo ad una rampa da passo carraio di dimensioni maggiorate sino a 0,6 metri. Per rispettare il già citato art. 145 del C.d.S, che prevede l’arretramento del passaggio pedonale solo in presenza del segnale “FERMarsi E DARE LA PRECEDENZA”, è necessario introdurre in uscita dalla via il segnale “DARE LA PRECEDENZA” che andrà collocato prima dell’attraversamento pedonale o ai piedi della rampa di salita (a seconda della lunghezza della pedana).

Nel seguito si riporta anche una scheda che illustra una porta determinata da un restringimento della carreggiata per strada a doppio senso e a senso unico, con e senza pedana. Il restringimento della carreggiata si utilizza quando non vi sono marciapiedi ai lati e quindi la pedana di accesso potrebbe non essere realizzabile. Come si vede in figura i restringimenti sono sempre accompagnati da piantumazioni e verde o comunque da elementi verticali.





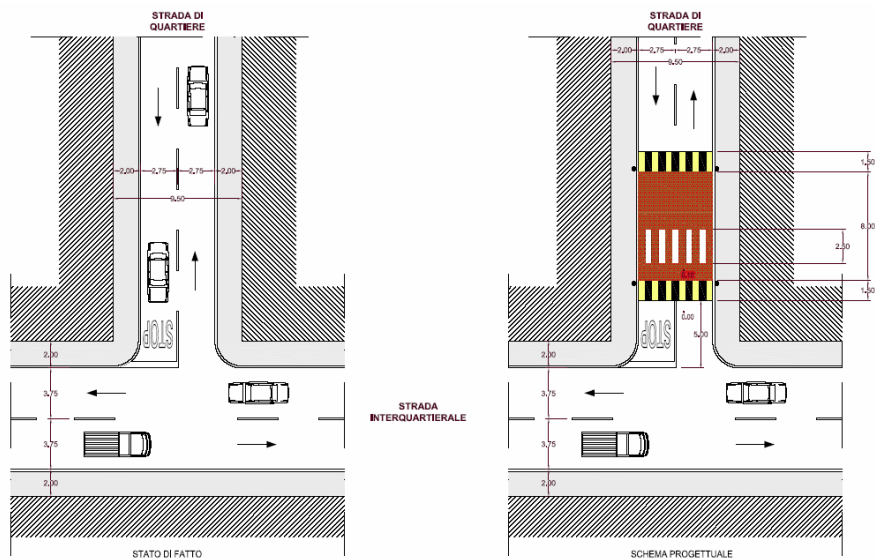


Figura 10 – Isole Ambientali – Porta di accesso su strada interquartiere

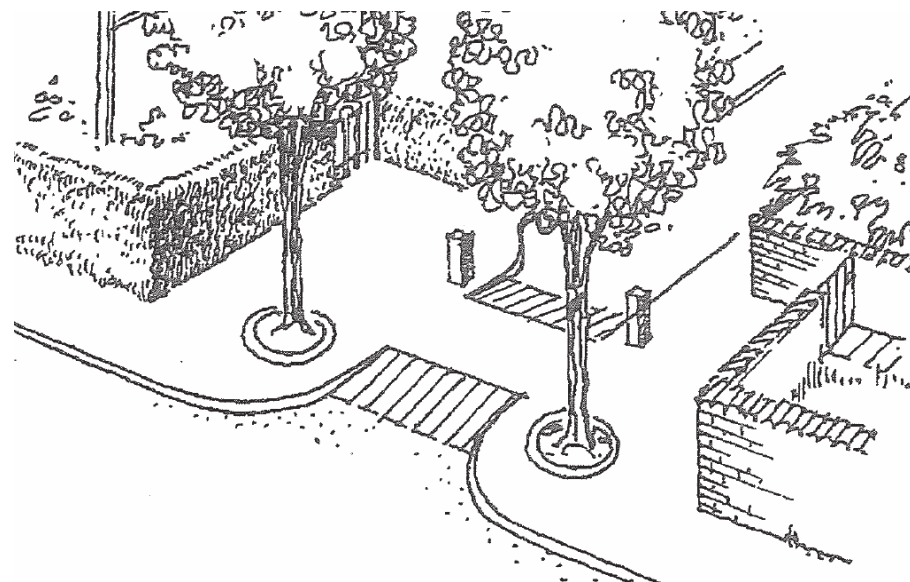


Figura 12 – Isole Ambientali – Esempio di porta d'accesso

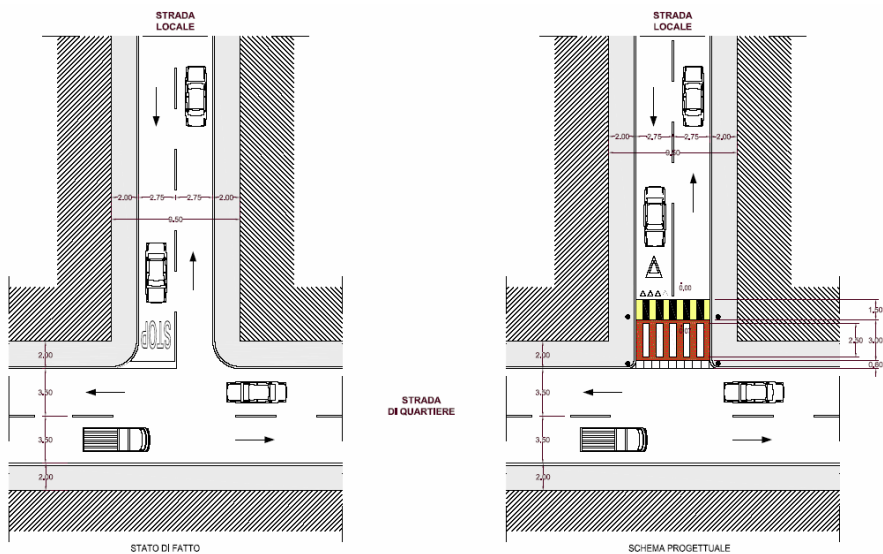


Figura 11 – Isole Ambientali – Porta di accesso su strada di quartiere

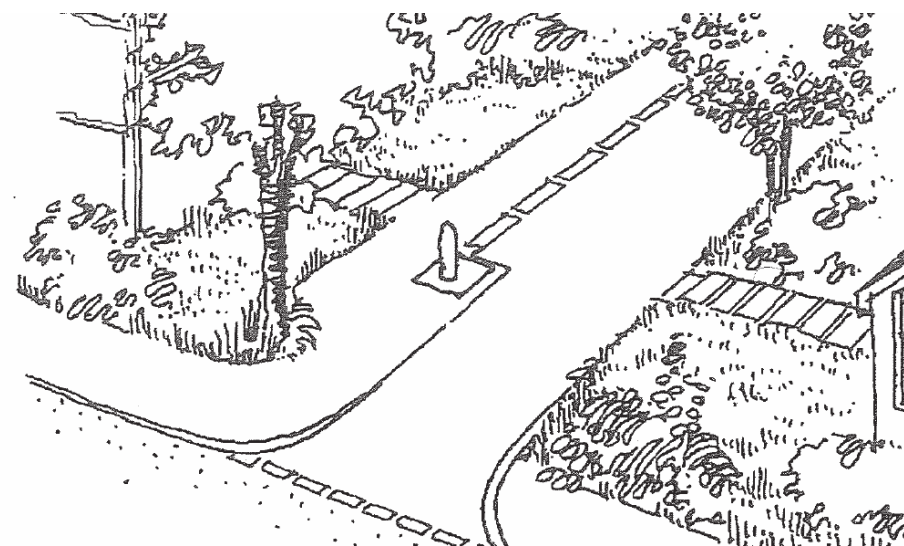


Figura 13 – Isole Ambientali – Esempio di porta d'accesso

## 5.4 INTERSEZIONI

In questo paragrafo si mettono in evidenza alcuni tipi di intervento che riguardano le opere per la messa in sicurezza delle intersezioni in ambito locale.

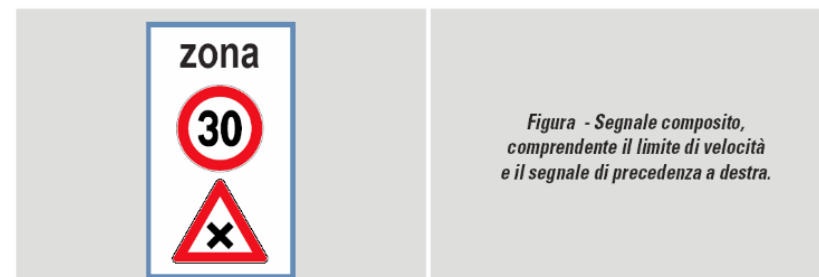
Si riportano anche alcuni esempi di trattamento dell'intersezione con **sopraelevazione della pavimentazione stradale**, consigliabile alle intersezioni fra strade locali, locali-di quartiere o fra strade di quartiere, soprattutto là dove esistono marciapiedi ai lati della strada alla cui quota si eleva la piattaforma stradale.

Il Codice della Strada non tratta in modo esplicito tali dispositivi: quindi per la loro realizzazione è necessario fare riferimento alle norme per la costruzione delle strade in particolare dove indicano la massima pendenza per le livellette longitudinali (7% per le strade di quartiere e 10% per le strade locali). Le rampe delle pedane quindi non devono superare tali pendenze, mentre nulla vieta di superare il vincolo (valido solo per i dossi) di massima altezza pari a 7 cm. Tali dispositivi sono per altro citati nelle "Linee guida per la redazione dei piani di sicurezza stradale urbana".

Vengono anche forniti cenni in merito alla gestione delle intersezioni con introduzione di **minirotorie**.

Al fine di mettere in sicurezza la viabilità locale è importante evitare di lasciare alle intersezioni una direzione preferenziale (con diritto di precedenza); ciò infatti incide sull'attenzione del conducente negativamente e invita a elevare la propria velocità. Alcune esperienze estere di successo (dal punto di vista della riduzione degli incidenti) hanno eliminato completamente la segnaletica alle intersezioni locali imponendo una generalizzata **precedenza a destra**: ciò costringe il conducente a rallentare in corrispondenza di ciascuna intersezione e porre molta attenzione all'attraversamento, arrecando dei benefici anche sulla mobilità pedonale e ciclabile.

Poiché la quasi totalità delle intersezioni in ambito urbano sono gerarchizzate, la precedenza a destra rappresenta un'anomalia e quindi fonte di pericolo. Quindi, se si ritiene di imporre la precedenza a destra generalizzata in un'isola ambientale è bene segnalare questa particolare situazione agli accessi della zona, con un segnale composito come quello della figura che segue:



*Figura - Segnale composito, comprendente il limite di velocità e il segnale di precedenza a destra.*

Per quanto riguarda l'esperienza italiana risulta forse più opportuno segnalare su tutte le strade entranti all'intersezione l'obbligo di precedenza indicando anche, con la segnaletica orizzontale, una circolazione interna a rotatoria: si realizza quindi, anche là dove gli spazi non lo consentono, l'equivalente di una minirotoratoria, con tutti i benefici di limitazione della velocità e messa in sicurezza di cui sopra.

La definizione classica di **rotatoria** oggi condivisa (mutuata dalla Normativa francese) è la seguente: "incrocio costituito da un'area centrale inaccessibile circondata da un anello percorribile in una sola direzione ed in senso antiorario da traffico proveniente da più entrate, annunciate da specifiche indicazioni segnaletiche. Queste ultime per indicare all'utenza l'immissione in una particolare intersezione dove vige la regola della precedenza dei veicoli che percorrono l'anello, qualunque sia il tipo di strada che si sta lasciando". Il funzionamento del sistema, a differenza del passato, viene oggi interpretato come derivante da una successione di intersezione a "T" con precedenza all'anello: ne consegue una riduzione dei punti di conflitto a fronte di una stessa domanda di traffico disciplinata da un incrocio convenzionale. Questo tipo di rotatorie sono state oggetto di moltissimi studi teorici e sperimentali in Europa a partire dagli anni '80, ed hanno visto successivamente una notevole diffusione in Francia, Germania, Svizzera, Paesi Scandinavi, Paesi Bassi e Spagna. In Italia questo tipo di opera stradale è meno comune, ma si sta diffondendo sempre più velocemente.

I principali vantaggi che possono conseguirsi con la risoluzione a rotatoria di un incrocio sono i seguenti:

- riduzione della velocità dei veicoli in ambito urbano;
- aumento della sicurezza sia per i veicoli che per pedoni e ciclisti;
- all'ingresso di un centro abitato e comunque in zone di moderazione del traffico, acquistano la funzione di porta d'accesso ed elementi di arredo urbano;



- facilitazione delle svolte e riduzione globale dei tempi di attesa;
- possibilità dell'inversione della marcia senza manovre pericolose o illegali.

Quando la rotonda presenta un diametro massimo inferiore ai 20 metri e un'isola centrale sormontabile, si parla di minirotonde. Le minirotonde sono ampiamente utilizzate sulle reti urbane in Francia, dove sono normate dal 1995. In Italia, dove ancora non esiste una specifica norma per le rotonde a precedenza nell'anello, sono state inserite nello "Studio a carattere prenormativo sulle caratteristiche geometriche [...] delle intersezioni stradali urbane ed extraurbane" del Ministero dei Lavori Pubblici (ottobre 2000). Dotate di un'isola centrale totalmente carreggiabile le minirotonde possono essere adottate, da un punto di vista geometrico, in qualunque incrocio urbano. La minirotonda condivide i vantaggi di sicurezza, fluidità ed efficienza del traffico, delle rotonde con precedenza nell'anello ma, nelle intersezioni in area urbana con scarsa disponibilità di spazio, permette ai veicoli di grande ingombro di transitare sull'area centrale, che è quindi completamente carrabile. La circolazione avviene tuttavia a destra dell'isola centrale stessa. Le possibilità di inversione di marcia non sono in questo caso garantite per i mezzi pesanti, ma sono possibili tutte le altre manovre di cambio di direzione mediante l'occupazione parziale dell'isola centrale.

Nelle immagini seguenti vengono riportati esempi di adeguamento intersezioni stradali.

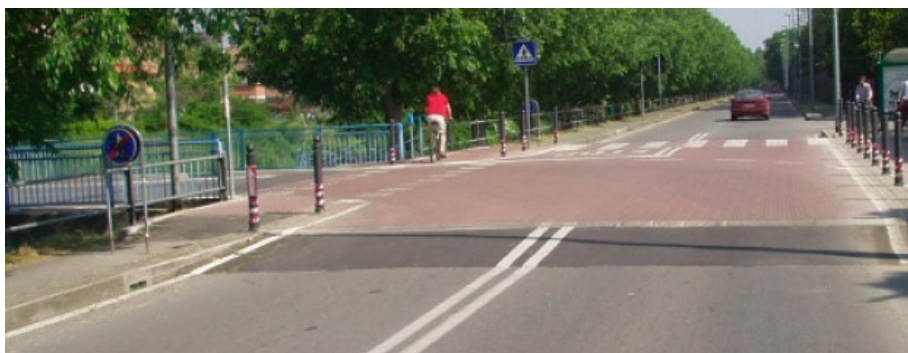


Foto 3 – Isole Ambientali – Esempio di intersezione rialzata (Cassano d'Adda)



Foto 4 – Isole Ambientali – Esempio di minirotonda (Cassano d'Adda)



Foto 5 – Isole Ambientali – Esempio di attraversamento pedonale con restringimento



Foto 6 – Isole Ambientali – Esempio di piattaforma rialzata (Mestre)

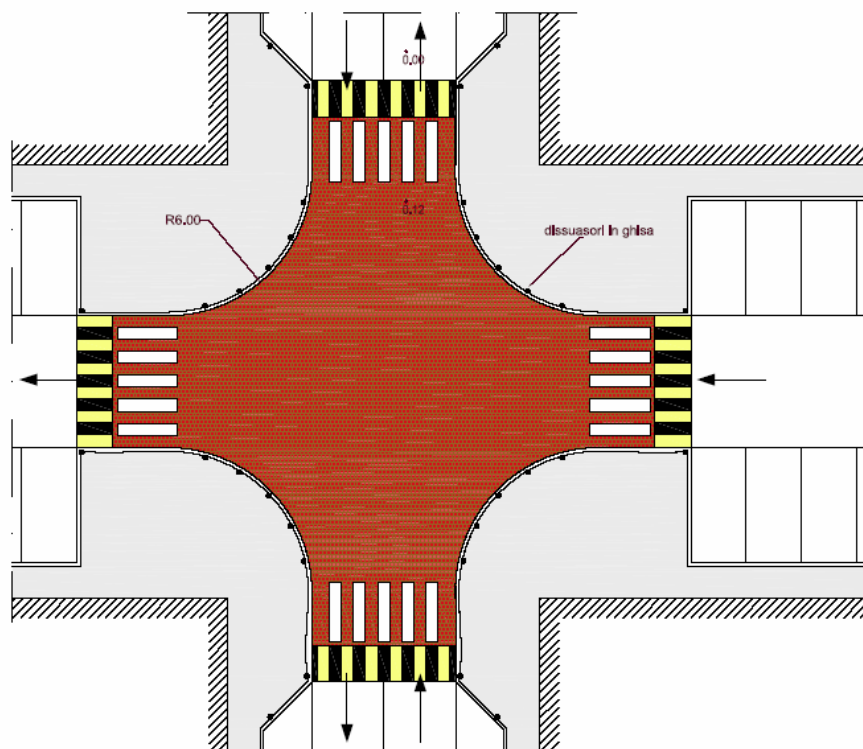


Figura 14 – Isole Ambientali – Intersezione rialzata (strada di quartiere/strada locale)

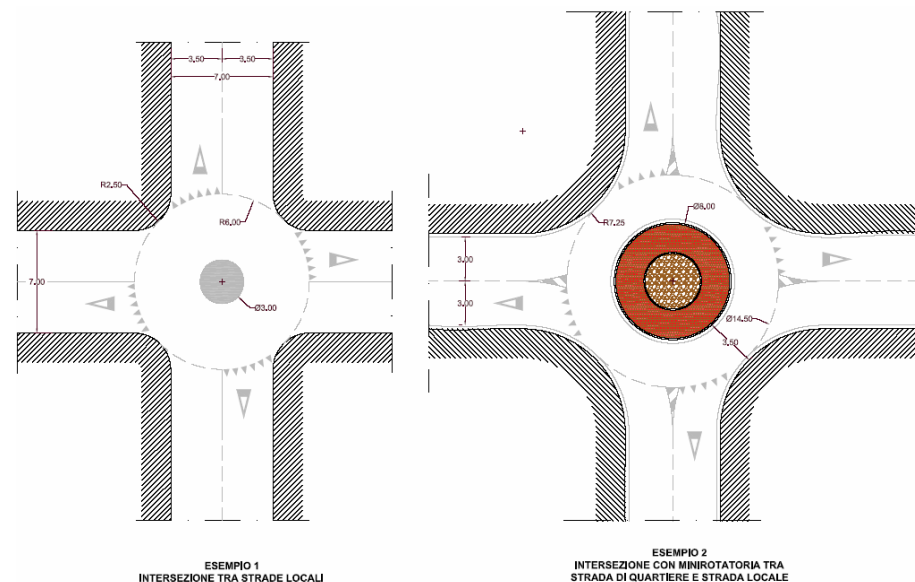
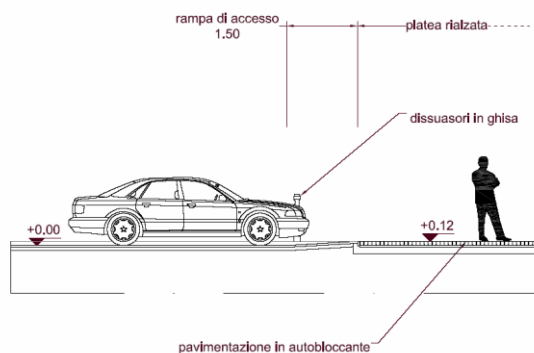
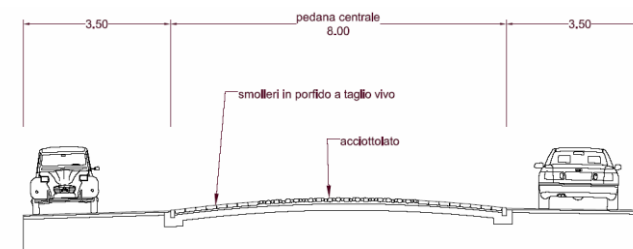


Figura 15 – Isole Ambientali – Intersezioni regolamentate con mini rotonde



### 5.4.1 AVANZAMENTO MARCIAPIEDE ALLE INTERSEZIONI

Benefici dell'avanzamento dei marciapiedi in corrispondenza delle intersezioni:

- maggior visuale reciproca tra pedone e conducente;
- accorciamento dello spazio da percorrere per il pedone;
- garanzia che non vengano parcheggiate auto sull'attraversamento.



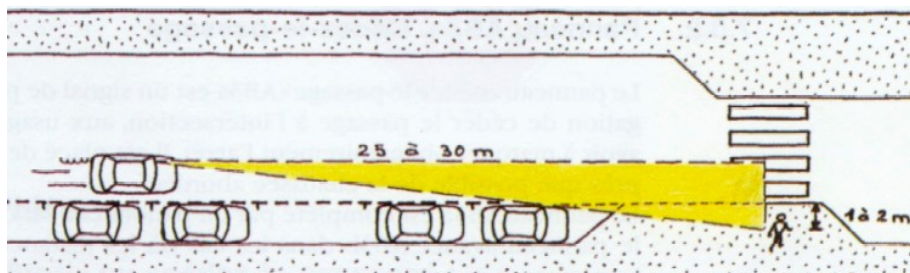


Figura 16 – Isole Ambientali – Avanzamento marciapiede alle intersezioni



Foto 7 – Isole Ambientali – Avanzamento marciapiede alle intersezioni (Verona)



Foto 8 – Isole Ambientali – Avanzamento marciapiede alle intersezioni (Arcore)

## 5.5 DISASSAMENTI ORIZZONTALI DELLA CARREGGIATA (CHICANE)

I disassamenti orizzontali della carreggiata sono traslazioni planimetriche dell'asse stradale finalizzate alla rottura della linearità del tracciato.

Il disassamento della strada può essere ottenuto:

- inserendo un'isola centrale spartitraffico;
- con il restringimento laterale della carreggiata;
- alternando gli stalli di sosta sui due lati della strada.

Non esiste normativa italiana specifica riguardo i disassamenti orizzontali delle carreggiate. Possono essere tratte indicazioni dalla Norma Svizzera SN 640 284 e da Manuali pubblicati dal Ministero dei Trasporti Danese. Le possibilità di utilizzo di tali norme vanno comunque verificate caso per caso ed eventualmente adeguate alle caratteristiche dimensionali minime imposte dalla normativa italiana vigente.

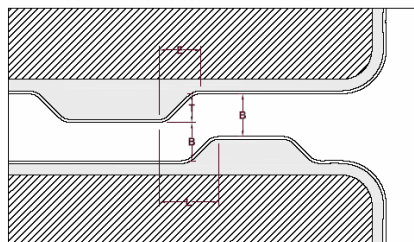


Foto 9 – Isole Ambientali – Chicane realizzata con sosta e marciapiede (Verona)



Foto 10 – Isole Ambientali – Chicane realizzata con sosta e marciapiede (Cassano)

ELEMENTI GEOMETRICI DI UN DISASSAMENTO ORIZZONTALE



DIMENSIONI RELATIVE AI DISASSAMENTI

Tipi di disassamenti (B+T) / L	B (metri)	T (metri)	L (metri)	E (metri)
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

APPLICAZIONE DEI DISASSAMENTI ORIZZONTALI IN FUNZIONE DEL TIPO DI STRADA

CRITERI PER LA REALIZZAZIONE DI DISASSAMENTI ORIZZONTALI

	Strada locale di distribuzione (1)	Strada di servizio (2)	Strada residenziale (3)
Sensi di marcia	↔	↔	↔
Larghezza della sezione carrabile (m)	≥ 5,0	≥ 4,0	≥ 3,0
Velocità di base V (km/h)	40	≤ 40	-
La geometria stradale è subordinata ai veicoli:	Autocarri	Autocarri	veicoli di servizio, automobili
L'intersezione deve permettere possibilità di incrocio tra:	Autocarri/automobile	Autocarri/automobile	Automobile/bicicletta
Spazio d'arresto (m)	≥ 40	≥ 20	≥ 10

	Strada locale di distribuzione (1)	Strada di servizio (2)	Strada residenziale (3)
Sensi di marcia	↔	↔	↔
Tipi di disassamenti			
5/10			▲
6/5	▲	▲	
6/9		■	▲
7/6	■	■	
7/10		■	▲
8/11			▲
9/5	■		
9/9	■	■	
9/12		■	▲
10/6	■		
10/9		■	

▲ Con i soli disassamenti orizzontali non si ottiene la riduzione della velocità desiderata ma è necessario applicare, oltre a questi, altre misure di moderazione

■ Disassamento orizzontale efficace

(1) Secondo la Normativa Svizzera le strade locali di distribuzione sono quelle che agiscono da collettore, raccogliendo il traffico proveniente dalle strade di servizio e convogliandolo su quelle di livello superiore. Possono essere fatte corrispondere alle strade di quartiere.

(2) Secondo la Normativa Svizzera le strade di servizio servono gli isolati residenziali e riconducono sulle strade di distribuzione. Possono essere fatte corrispondere alle strade classificate come strade locali.

(3) Alle strade residenziali individuate dalla Normativa svizzera possono essere fatte corrispondere le strade residenziali.

Figura 17 – Isole Ambientali – Disassamenti orizzontali – norma svizzera SN 640 284

## 5.6 ATTRAVERSAMENTI PEDONALI

Se, come detto nelle parti iniziali del presente capitolo, la moderazione del traffico è volta a consentire la promiscuità in sicurezza delle diverse componenti di traffico, il tema degli attraversamenti pedonali è estremamente delicato.

In una isola ambientale, costituita da una rete locale, in parte di strade residenziali, il pedone ed il ciclista devono avere la precedenza sulle altre componenti di traffico: la permeabilità dello spazio strada al pedone si concretizza in questi ambiti con la possibilità di muoversi da un lato all'altro della stessa senza che questi percorsi vengano confinati in precisi e limitati ambiti.

Sulle strade residenziali quindi non vanno segnati gli attraversamenti pedonali, lasciando così la libertà al pedone di attraversare ovunque (e di occupare ovunque lo spazio strada). Ugualmente si deve procedere sulle strade locali non indicate come residenziali, fatto salvo la volontà di evidenziare alcuni attraversamenti preminenti (per esempio quelli propri di percorsi casa/scuola preferenziali) o in presenza di elementi di moderazione del traffico (restringimenti, platee rialzate, ecc).

Sulle strade locali interzonali e di quartiere invece gli attraversamenti vanno segnalati ed abbinati dove possibile ad interventi a protezione del pedone (isole salvagente, restringimenti della carreggiata, pedane rialzate, ...).

In tutti i casi **l'avanzamento del marciapiede** permette una maggior visibilità reciproca fra auto e pedone e diminuisce la lunghezza dell'attraversamento. In particolare nel caso di sosta in linea il pedone non è coperto dalle auto in sosta e si concretizza un impedimento effettivo alla sosta illegale troppo a ridosso dell'attraversamento. Inoltre il disassamento della carreggiata induce i conducenti dei veicoli a moderare la velocità e a prestare maggior attenzione ai margini della strada, soprattutto quando si realizzano vere e proprie chicane o restringimenti della corsia utile.

In seguito vengono presentati altre due modalità di protezione degli attraversamenti pedonali (una terza modalità, quella con la predisposizione di un impianto semaforico a chiamata, non viene qui trattata): l'attraversamento pedonale **rialzato** e l'**isola salvagente**.

Per quanto attiene agli attraversamenti rialzati, tali dispositivi di "moderazione del traffico" fanno parte della moderna cultura progettuale europea, con il

fine di rendere compatibile il traffico con la funzione urbane della città e di permettere la "convivenza" sulla strada di tutte le forme di mobilità (piedi, bicicletta, auto, ...) negli ambiti locali e di quartiere. Tali dispositivi (denominati "speed tables") sono anche introdotti come interventi da realizzare per la mitigazione della velocità dei veicoli nelle "Linee Guida per la redazione del Piani della Sicurezza Stradale Urbana" redatte dal Ministero dei Lavori Pubblici - Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale, manca però specifica indicazione normative a riguardo. L'assenza di normativa è spesso un ostacolo alla realizzazione di tali dispositivi con la conseguenza di impedire la messa in sicurezza della mobilità delle utenze deboli. In realtà molti dei dispositivi di moderazione del traffico possono essere realizzati tenendo conto e dando lettura attenta e ragionevole interpretazione alle norme in essere. Alcune note dell'Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale del Ministero dei Lavori Pubblici evidenziano come tali dispositivi non devono essere trattati come i dossi stradali normati dall'art. 179 del Regolamento di attuazione del Codice della Strada. Tali dispositivi quindi vanno trattati come elementi stradali generici per i quali valgono le prescrizioni contenute nel documento del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale "Norme Funzionali e Geometriche per la costruzione delle strade". In particolare tali norme prescrivono le pendenze massima longitudinali realizzabili sulle differenti tipologie di strade, imponendo un valore massimo pari all'8% (aumentabile di un punto percentuale) per le strade urbane di quartiere e un valore massimo del 10% (aumentabile di un punto percentuale) per le strade locali. Fatta salva la pendenza massima delle rampe, poiché tali dispositivi non sono da assimilare ai dossi, essi possono superare l'altezza massima di 7 cm (vincolo normativo per i dossi), cosa che in genere è necessario fare per poter portare l'attraversamento alla medesima altezza del marciapiede. Per quanto attiene alla segnaletica è opportuno, ma non obbligatorio, la collocazione del segnale di dosso (figura II 2 - art. 85 - CdS) mentre la nota sopra richiamata dell'Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale suggerisce addirittura di non colorare le rampe di raccordo al fine di dare maggior risalto all'attraversamento pedonale. La lunghezza della pedana deve essere non inferiore di 5 metri; nel caso che la strada sia sede di passaggio di linee del trasporto pubblico tali pedane vanno inserite con moderazione ed è necessario incrementare la lunghezza della pedana sino a 10 metri (minimo 8 m) al fine di favorire il passaggio degli autobus senza disagio per gli utenti. L'introduzione di un'isola salvagente permette l'attraversamento in due tempi della strada da parte del pedone, con



significativi benefici soprattutto per le utenze più deboli, in particolare per gli anziani. Deve essere adeguatamente dimensionata per fornire rifugio anche a una persona con bici a mano (minimo 1,5 metri). L'isola salvagente agisce anche da elemento di moderazione delle velocità dei veicoli in marcia e può organizzare anche gli spazi di una intersezione per esempio mettendo in sicurezza le svolte a sinistra delle biciclette.



Foto 11 – Isole Ambientali – Continuità marciapiede (Pordenone)

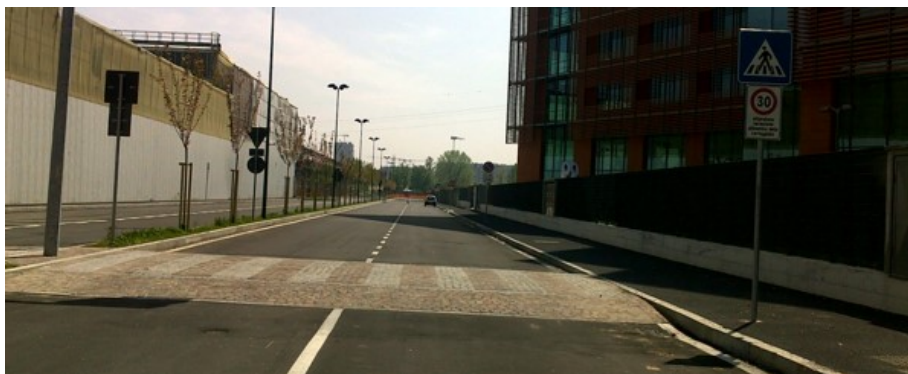


Foto 12 – Isole Ambientali – Attraversamento rialzato (Sesto S. Giovanni)



Foto 13 – Isole Ambientali – Attraversamento con isola spartitraffico (Rozzano)



Foto 14 – Isole Ambientali – Attraversamento con isola spartitraffico (Desenzano)



Foto 15 – Isole Ambientali – Attraversamento con piattaforma rialzata (Desenzano)



## 5.7 MARCIAPIEDI

La realizzazione dei marciapiedi costituisce elemento fondamentale nella progettazione delle strade locali. Poiché la progettazione dell'isola ambientale deve essere sviluppata nell'ottica di superare la specializzazione degli spazi in nome di una promiscuità in sicurezza che ridia l'uso dello spazio strada anche alle utenze deboli, risulta fondamentale superare il concetto di necessità dello spazio marciapiede. Le strade residenziali soprattutto sono nella loro totalità spazio per il pedone e quindi non si dovrà percepire in modo netto la presenza di un marciapiede.

Gli elementi più negativi della soluzione classica di realizzazione dei marciapiedi sono:

- la rilevante altezza dal piano stradale diventa una barriera architettonica;
- l'altezza del marciapiede canalizza la strada e induce gli automobilisti ad aumentare la velocità;
- esiste minor permeabilità fra i due fronti della strada;
- vi è discontinuità del percorso pedonale per la presenza di rampe, passe carrai, ecc
- lo spazio pedonale è quasi sempre sacrificato in favore dello spazio per gli autoveicoli.

Per questo nelle strade locali di nuova progettazione (ben più difficile pensare di adeguare l'esistente) vengono proposti marciapiedi realizzati con modalità diverse:

- altezza contenuta, o assente, per dare alla strada la sensazione "a raso" che elimina l'effetto canale
- continuità del marciapiede anche presso accessi laterali, passi carrai;
- larghezza elevata, con possibilità di promiscuità delle funzioni.

Si ottengono in questo modo gli effetti benefici della promiscuità in sicurezza, già precedentemente descritti.

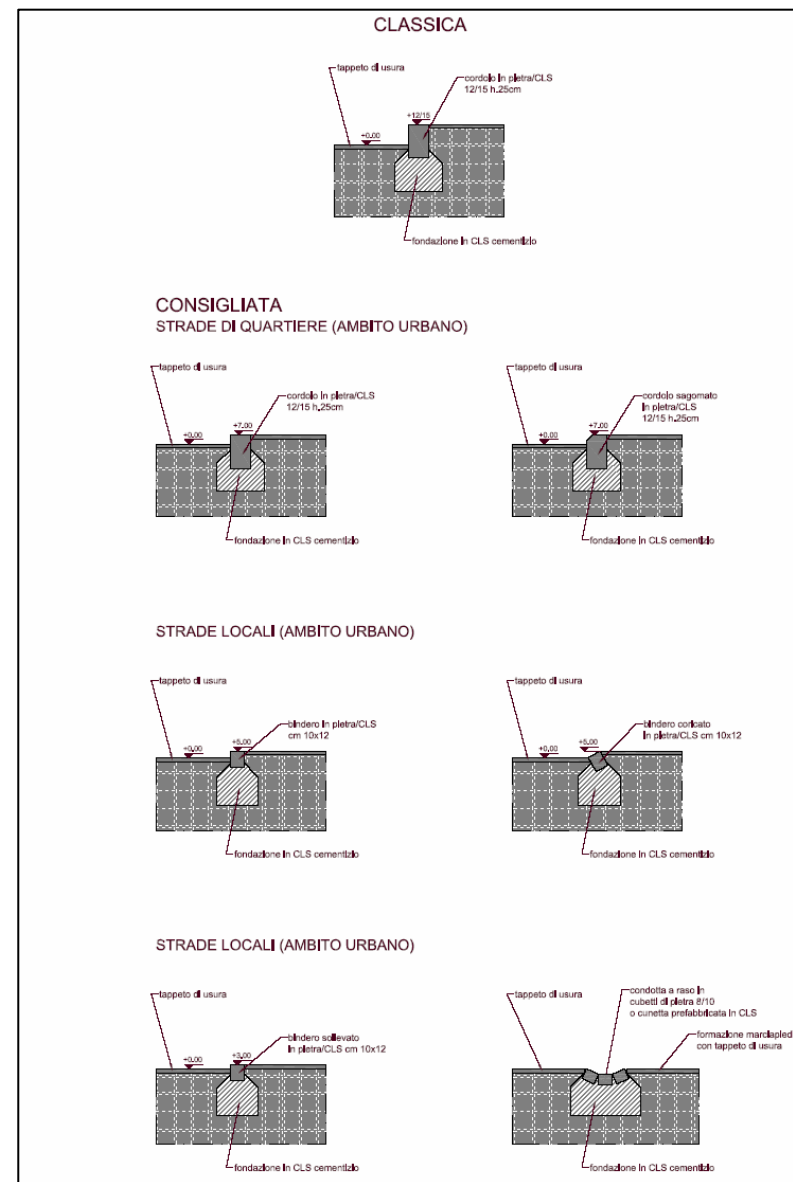


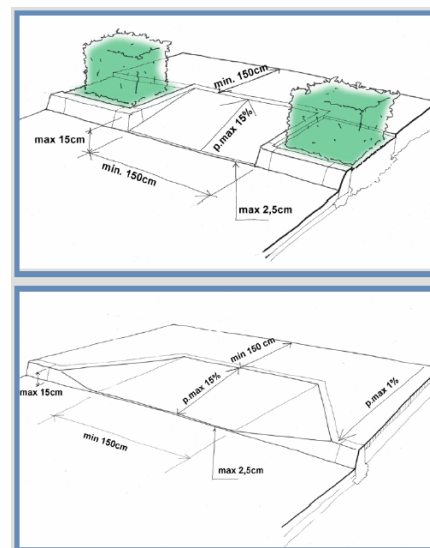
Figura 21 – Isole Ambientali – Esempi tipologia ed altezza marciapiede

La dove si ritiene di dover procedere alla realizzazione comunque dei marciapiedi "classici" (strade di quartiere con flussi elevati, mezzi pesanti, ecc) va ricordata la necessità di preservare sempre, all'interno della piattaforma, un marciapiede di metri 1,50, che è il valore minimo previsto.

Per evitare interferenze ciascun pedone dovrebbe avere a disposizione almeno 0,75 m di marciapiede, ma è importante osservare che quando una persona cammina, tende a stare lontano dal bordo del marciapiede e non sfiora i muri di recinzione. Quindi per determinare il livello di servizio di un marciapiede è necessario sottrarre questo spazio inutilizzato dalla superficie del marciapiede. Gli spazi inutilizzati sono stati stimati in 0,5 metri dal bordo del marciapiede, 0,7 metri da muri di edifici, 1,0 metri da vetrine di negozi. Si capisce quindi come il valore minimo di 1,5 metri sia assolutamente insufficiente in ambiti dove sia necessario favorire la pedonalità, in particolare se teniamo conto che i valori di cui sopra aumentano in presenza di anziani, portatori di disabilità fisiche o visive, ma anche solo in presenza di persone che si spostano con oggetti (ombrello, borsa della spesa).

## 5.8 BARRIERE ARCHITETTONICHE

La più recente e completa definizione di barriere architettoniche, riportata all'Art. 1 del D.P.R. 503/96, definisce come tali in particolare gli ostacoli fisici che sono fonte di disagio per la mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi causa, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea. Il problema delle barriere architettoniche è un tema che interessa quindi una molteplicità di individui e attiene migliorare l'accessibilità diffusa e degli spazi urbani e degli edifici pubblici a favore di tutte le utenze, per costruire una città più vivibile da tutti, nella quale sia garantita ad ognuno la possibilità di spostarsi autonomamente e in sicurezza. Non è questa la sede adeguata per approfondire tale tema. Si proporremo solo alcuni spunti:



### Marciapiedi - rampe di salita

Nel caso di marciapiedi di sezione superiore a 2.00 m, è possibile realizzare degli scivoli di raccordo con pendenza ortogonale al ciglio non superiore in ogni caso al 15% per un dislivello massimo di 15 cm, in modo da lasciare una sezione utile piana sufficiente sul marciapiede, che consenta ad una sedia a ruote di ruotare su se stessa. In generale la pendenza consigliabile dovrebbe attestarsi intorno all'8%.

Alla base della rampa, nonostante la normativa fissi in 2.5 cm il valore del dislivello tra piano del percorso e piano carrabile là dove tale gradino sia necessario al deflusso delle acque meteoriche, è consigliabile ridurlo al minimo indispensabile e possibilmente azzerarlo per non creare disagio ai disabili in sedia a rotelle non accompagnati.

Per marciapiedi di sezione inferiore a 2 metri è preferibile ribassare interamente il piano.



## 5.9 ISOLE AMBIENTALI NEL COMUNE DI BONATE SOPRA (BG)

Si è ritenuto importante, a corona degli elementi progettuali che saranno descritti nel presente documento, definire porzioni di territorio, chiamate isole ambientali dalle "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico" pubblicate in Gazzetta Ufficiale n° 146 del 24/6/1995, quali ambiti di tutela delle condizioni ambientali.

Le stesse direttive definiscono le isole ambientali come "singole zone urbane composte esclusivamente da strade locali": "isole in quanto interne alla maglia di viabilità principale, ambientali in quanto finalizzate al recupero della vivibilità degli spazi urbani". Queste "sono tutte da considerare come aree con ridotti movimenti veicolari in quanto il transito veicolare motorizzato viene dirottato sulla viabilità principale, almeno per la quota parte di non competenza specifica delle singole zone".

Le isole ambientali rappresentate nella tavola apposita, non sono solo intercluse, o meglio non attraversate, alla maglia principale formata dalla rete interquartiere e di quartiere, ma individuano ambiti di territorio che mostrano caratteri omogenei rispetto a condizioni di utilizzo dello stesso o al paesaggio. Nel caso specifico di Bonate Sopra si è ritenuto di dover suddividere il territorio comunale in isole ambientali sia tramite assi stradali appartenenti alla viabilità principale (strade di quartiere e interquartiere) sia, in alcuni casi, tramite strade classificate come interzonali.

Rimane fermo il principio di omogeneità di utilizzo non solo del territorio, ma della rete stradale che vede elementi comuni principalmente riguardo alla sosta e allo schema di circolazione.

Sono così definite le seguenti isole:

- A – Cabanetti;
- B – via Roma;
- C – Dordo;
- D – De Amicis;
- E – Municipio;
- F – Centro Sportivo;
- G – via Adige;
- H – via San Lorenzo;
- I – via Umberto I
- L – via Palmanova;
- M – via Gorizia;

- N – via Kennedy;
- O – via Lesina;
- P – via San Rocco;
- Q – Ghiaie.

L'attuazione delle isole ambientali ha l'obiettivo di realizzare opere di ridisegno dello spazio stradale per un nuovo uso degli spazi pubblici: il primo passo può essere l'istituzione di Zone 30 in cui è generalizzato il limite di velocità di 30 km/h. La Zona 30 può inoltre trovare applicazione con l'istituzione di una Zona Residenziale laddove il contesto è tipicamente residenziale. Tuttavia anche in prima fase sarebbe opportuno non solo posizionare l'apposita segnaletica, ma realizzare alcuni interventi quali:

- le "porte" di accesso a segnalazione ulteriore dell'entrata in un contesto di moderazione della velocità e di particolare attenzione alla mobilità pedonale e al contesto ambientale che si concretizzano in opere strutturali alla carreggiata per la porzione di strada a limite dell'area di tutela attraverso ad esempio la riduzione della sezione stradale o il rialzo della carreggiata alla quota del marciapiede;
- il rialzo alla quota del marciapiede degli attraversamenti pedonali o la colorazione ad aumentare l'attenzione e diminuire la velocità degli automobilisti nei punti di maggiore mobilità pedonale.

Ovviamente gli esempi citati sono un insieme di primi interventi che non possono essere considerati risolutivi. Le isole ambientali necessitano di un'azione progettuale coordinata all'intero ambito in modo da identificare attraverso l'architettura degli spazi stradali, e in genere degli spazi pubblici, una sorta di "stanza urbana" in cui il privilegio di mobilità appartiene agli abitanti di quella stanza siano pedoni, ciclisti o automobilisti. Lo strumento proprio per la progettazione delle isole ambientali (delle linee guida piuttosto che della vera e propria progettazione dell'architettura) è il livello di pianificazione del traffico di scala minore rispetto al PGTU, ovvero il Piano Particolareggiato del Traffico. Il Piano Particolareggiato, definito dalle Direttive ministeriali, affronta con dettaglio maggiore ambiti specifici caratterizzati da problemi circoscrivibili all'area di studio analizzando i flussi, l'offerta di sosta, i percorsi del trasporto pubblico e del traffico pesante, lo schema di circolazione e predisponendo gli interventi per la riqualificazione ambientale ed architettonica degli spazi stradali con particolare attenzione ai percorsi della mobilità pedonale.

La tavola seguente riporta le Isole Ambientali identificate:



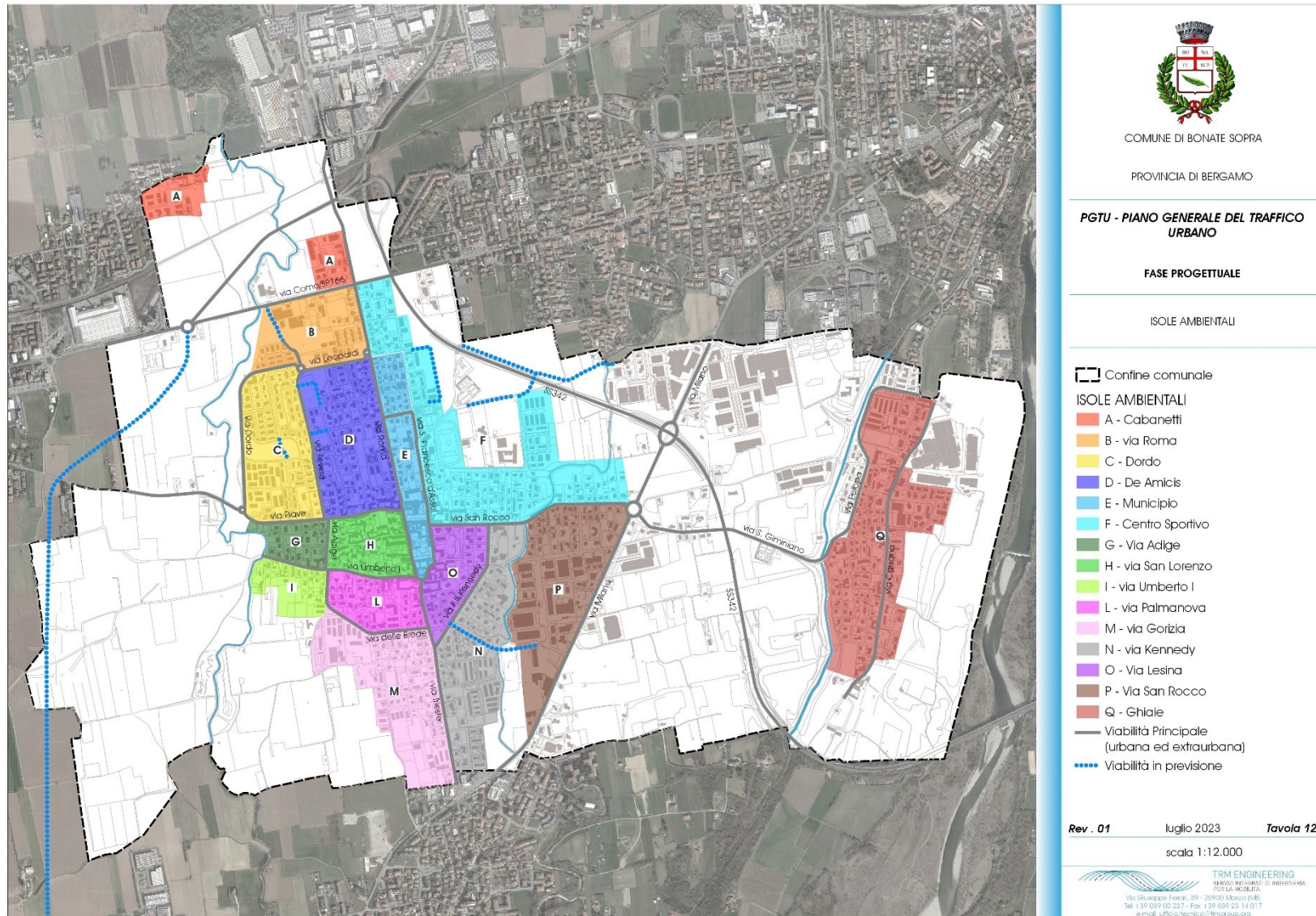


Figura 22 – Tavola 12 – Isole ambientali

## 6 LO SCHEMA DI CIRCOLAZIONE

I criteri progettuali del P.G.T.U. esposti in questo capitolo concorrono sostanzialmente tutti alla definizione dello schema di circolazione, nei suoi aspetti essenziali di divieti di transito per le diverse categorie di utenza veicolare (strade riservate), di corsie riservate, di doppi sensi o sensi unici di marcia e di manovre consentite nelle intersezioni, nonché di ordine dei diritti di precedenza sulle intersezioni dei vari itinerari stradali (ordine definito direttamente dalla classifica viaria per strade di tipo diverso – intersezioni disomogenee – e da stabilire di volta in volta per strade dello stesso tipo – intersezioni omogenee).

Lo schema di circolazione negli elaborati proposti prevede di identificare:

- sensi unici;
- zone a traffico limitato (ZTL) ed aree pedonali;
- svolte a sinistra vietate;
- diritti di precedenza sulle intersezioni.

Lo schema di circolazione proposto è predisposto parallelamente alla classifica funzionale della rete stradale che ne verifica la fattibilità.

### 6.1 LE SCELTE PROGETTUALI

In questa fase si individuano gli elementi di novità rispetto all'attuale regolamentazione della circolazione.

Per la definizione del nuovo schema di circolazione si procede dallo stato di fatto su cui vengono attuate le modifiche identificate negli schemi di circolazione interni alle singole maglie.

Le scelte progettuali hanno riguardato in particolare i seguenti interventi:

- Istituzione di nuovi sensi unici;
- Istituzione di zone 30 e aree pedonali
- Adeguamento/riqualifica di alcune intersezioni;
- Limitazione a particolari categorie di veicoli.

#### 6.1.1 ISTITUZIONE DI NUOVI SENSI UNICI E PEDONALIZZAZIONE DI PIAZZA VITTORIO EMANUELE II

L'istituzione di nuovi sensi unici ha diversi obiettivi tra i quali:

- Scoraggiare l'utilizzo di alcuni itinerari;
- Vietare il transito nelle due direzioni laddove lo spazio non lo consente;
- Ricavare spazio per la realizzazione di itinerari pedonali, o in alternativa, per la realizzazione di stalli di sosta in linea lungo strada;

Nel dettaglio gli assi stradali per i quali si propone l'istituzione di un senso unico sono:

- Via Pascoli nel quadrante nord ovest
- Via Umberto I e Lesina nel quadrante sud;
- Via S. Francesco d'Assisi, Sant'Agostino e Paleni nell'area est;
- Via dei Mille, F.lli Calvi, via Pertini e Donizzetti nella frazione di Ghiaie.

Tale proposta si inserisce anche nella pianificazione di medio / lungo termine in cui si prevede la realizzazione di nuovi tratti stradali.

L'istituzione dei suddetti sensi unici permette la completa pedonalizzazione di Piazza Vittorio Emanuele II che ad oggi presenta un senso unico verso ovest.

Il bypass, che ad oggi è rappresentato dalla piazza può essere spostato su via Broletti a sud e su via Roma (tratto adiacente al parcheggio pubblico) a nord. In virtù di tale scopo il senso unico lungo via Broletto verrà invertito

A seguire alcune immagini degli assi stradali in cui verrà istituito il senso unico di circolazione.





Figura 23 – via Umberto I



Figura 25 – via Lesina



Figura 24 – via Pascoli



Figura 26 – via sant'Agostino



### 6.1.2 ZONE 30

Le zone 30 di progetto sono state istituite per quei tratti stradali appartenenti alla "viabilità principale" che delimitano le aree residenziali.

L'obiettivo principale è quello di tutelare la promiscuità fra le diverse utenze della strada (mezzi a motore e velocipedisti) anche al di fuori delle suddette aree residenziali imponendo il limite di velocità pari a 30 km/h. In questi tratti, dove il calibro stradale non ammette la realizzazione di piste ciclabili si prevede la marcia in promiscuo delle bici. Le zone 30 di progetto sono state istituite lungo la "viabilità principale" del centro storico dove a tratti, già allo stato di fatto vige il limite 30 km/h.

Gli assi in oggetto sono quelli di:

- Via Piave;
- Via Trieste;
- Via San Rocco;
- Via san Francesco d'Assisi;
- Via Umberto I;
- Via della Vittoria;
- Via Roma;
- Via Marconi.

A seguire alcune immagini delle strade che saranno interessate dalle "zone 30" di progetto.



Figura 27 – Intersezione via Roma / via Piave



Figura 28 – via San Francesco d'Assisi



Figura 29 – via Umberto I



### 6.1.3 INTERSEZIONI DA ADEGUARE

Oltre all'istituzione di nuovi sensi unici e di "Zone 30" si evidenziano alcuni nodi da riqualificare o di nuova realizzazione anche in virtù delle previsioni di nuova viabilità.

Si elencano a seguire i nodi per i quali si propone un intervento di adeguamento.

#### **Intersezione via Milano / SS342.**

Poiché, come mostrato all'interno del Quadro Conoscitivo del presente Piano, durante le ore di punta, via Milano è caratterizzata da evidenti fenomeni di accodamento dovuti principalmente alla difficoltà di immissione dei veicoli che provengono da via Milano verso la SS342 sono state condotte analisi specifiche in corrispondenza di tale nodo. Dette analisi hanno dimostrato come, durante l'ora di punta della mattina circa il 75% dei veicoli provenienti da via Milano svoltano in destra verso la SS342 (direzione Bergamo o Milano) mentre la sera tale valore supera di poco il 50%. **Da ciò si deduce come una possibile soluzione volta a mitigare il suddetto fenomeno di accodamento possa essere quella di realizzare due corsie in attestazione o una corsia di svolta dedicata in destra per i veicoli diretti verso la SS342.** Ciò porterebbe alla riduzione delle code che ad oggi si protraggono lungo via Milano fino al confine con il comune di Bonate Sotto.

Si riporta a seguire l'innesto di via Milano sulla SS342 e la distribuzione dei flussi sia per l'ora di punta mattutina che per l'ora di punta serale.



Figura 30 – Innesto tra via Milano e la SS342



Figura 31 – Ripartizione percentuale delle manovre – rotonda via Milano / SS342

**Intersezione via Trieste / via AVIS / via delle Brede**

In virtù della proposta di inserimento della zona 30 nel tratto di via Trieste a nord di via delle Brede e della presenza di fermate del trasporto pubblico in corrispondenza dell'intersezione, si propone l'adeguamento geometrico del nodo tramite la risagomatura dei cigli, l'inserimento di una "porta di accesso" per l'inizio della zona 30 e la ricollocazione delle fermate.



Figura 32 – Intersezione via Trieste / via AVIS / via delle Brede

In aggiunta alle proposte di modifica delle suddette intersezioni si riportano tre nuove intersezioni legate alle previsioni di nuova viabilità. In particolare:

- Intersezione fra **via Como e via Santa Caterina da Siena** (nuovo punto di accesso al centro abitato da nord);
- Nuova intersezione fra **via Milano e la bretella di collegamento fra la suddetta via e via Kennedy** (nuovo asse di accesso da est);

**6.1.4 PRINCIPALI PREVISIONI DI NUOVA VIABILITA'**

I principali interventi previsti di nuova viabilità potrebbero potenzialmente ridurre quota parte del traffico ad oggi circolante lungo la via San Rocco. A seguire i dettagli dei due potenziali interventi.

**Realizzazione della bretella di collegamento fra via Kennedy e via Lombardia.**

Ad oggi via San Rocco rappresenta l'unico collegamento stradale est/ovest fra via Milano (asse di attraversamento sovracomunale) e il territorio di Bonate Sopra. La realizzazione di un itinerario alternativo più a sud permetterebbe ad una quota di residenti a Bonate Sopra (residenti nel quadrante sud) di utilizzare tale asse in alternativa alla suddetta via San Rocco.

**Collegamento stradale fra via papa Giovanni XXIII e via Nullo.**

Allo stato di fatto via San Rocco risulta l'unico itinerario di accesso al polo scolastico di via Salvo d'Acquisto. Realizzare un collegamento tra i due sopracitati assi stradali permetterebbe di accedere alla scuola anche dalla via papa Giovanni XXIII dirottando una quota di veicoli verso nord.

**6.1.5 LIMITAZIONI AI MEZZI PESANTI**

Le limitazioni ai mezzi pesanti proposte riguardano esclusivamente i tratti di viabilità in previsione. Le limitazioni verranno poste in corrispondenza dell'accesso al territorio comunale lungo via Santa Caterina da Siena e lungo la bretella di collegamento fra via Milano/via Lombardia e via F.lli Kennedy.

### 6.1.6 ANALISI DELLA VIABILITA' DI GHIAIE

La frazione di Ghiaie, collocata nell'area est del territorio comunale, è un'area caratterizzata prevalentemente da insediamenti residenziali. Tuttavia nella zona est sorge un'area industriale che risulta potenziale punto di attrazione e generazione di mezzi pesanti. Tale configurazione genera una promiscuità di categorie veicolari transitanti lungo assi stradali il cui calibro non è sempre idoneo ad accogliere talune tipologie di veicoli (mezzi pesanti).

### 6.1.7 ANALISI DELLE CRITICITA' IN TERRITORIO DI GHIAIE

In relazione a quanto sopra esposto, la principale criticità riscontrata nella frazione di Ghiaie risulta concentrata lungo via Don C. Vitali. In particolare:

- I mezzi pesanti in transito occupano la quasi totalità della larghezza della carreggiata e per tale ragione non è possibile l'incrocio fra mezzo pesante e altro veicolo (i mezzi pesanti passano accanto alla chiesa e in corrispondenza della piazza);
- L'assenza di marciapiedi, in particolare sul lato destro della carreggiata (in una zona di accesso all'asilo) obbliga i pedoni a camminare in corsia.

Il transito dei mezzi su via Vitali è dovuto alle limitazioni attualmente presenti lungo alcuni assi stradali in territorio di Ghiaie e al fatto che tale area risulta sia zona di attrazione per i mezzi commerciali sia zona di transito per i mezzi provenienti dall'area industriale di Presezzo.

Dalle analisi puntuali lungo via Don Vitali (anche tramite l'utilizzo di videocamere) è stato possibile osservare le due criticità precedentemente elencate.



Figure 1 – Transito mezzi pesanti in via Vitali





Figure 2 – Pedoni che transitano in corsia

Le analisi hanno permesso anche di valutare quantitativamente il flusso transitante lungo via Vitali discretizzato per direzione e categoria veicolare.

ORIGINE: VIA DON C. VITALI					
DIREZIONE: VIA 2 GIUGNO (est)					
FASCIA ORARIA: 07:00 22:00					
ora inizio	ora fine	AUTO	COMM. LEGGERI	COMM. PESANTI	TOTALE
07:00	08:00	49	4	0	53
08:00	09:00	50	2	1	53
09:00	10:00	41	9	2	52
10:00	11:00	23	11	1	35
11:00	12:00	40	7	1	48
12:00	13:00	44	13	0	57
13:00	14:00	46	5	1	52
14:00	15:00	29	9	1	39
15:00	16:00	32	5	0	37
16:00	17:00	45	4	1	50
17:00	18:00	48	7	1	56
18:00	19:00	43	9	0	52
19:00	20:00	28	2	0	30
20:00	21:00	24	1	0	25
21:00	22:00	9	0	0	9
<b>TOTALE</b>		<b>551</b>	<b>88</b>	<b>9</b>	<b>648</b>

Tabella 1 – Flussi veicolari lungo via vitali in direzione est



ORIGINE: VIA DON C. VITALI					
DIREZIONE: VIA EUROPA (ovest)					
FASCIA ORARIA: 07:00 22:00					
ora inizio	ora fine	AUTO	COMM. LEGGERI	COMM. PESANTI	TOTALE
07:00	08:00	40	6	7	53
08:00	09:00	43	6	4	53
09:00	10:00	45	4	7	56
10:00	11:00	37	13	6	56
11:00	12:00	47	7	4	58
12:00	13:00	34	14	3	51
13:00	14:00	22	9	7	38
14:00	15:00	20	9	2	31
15:00	16:00	42	12	2	56
16:00	17:00	52	6	3	61
17:00	18:00	63	2	1	66
18:00	19:00	42	3	0	45
19:00	20:00	11	4	0	15
20:00	21:00	12	0	0	12
21:00	22:00	11	0	0	11
<b>TOTALE</b>		<b>521</b>	<b>95</b>	<b>46</b>	<b>662</b>

Tabella 2 – Flussi veicolari lungo via vitali in direzione ovest

Dai rilievi emerge come gli "ingressi" all'area industriale di Ghiaie lungo via Vitali (flusso in direzione est verso via 2 Giugno) siano di molto inferiori rispetto alle uscite.

Da ciò si deduce che, l'accesso all'area produttiva avviene prevalentemente da nord (via Monte Grappa dal comune di Presezzo) mentre le uscite da via Vitali (flusso transitante in direzione ovest).

### 6.1.8 POSSIBILI MITIGAZIONI DELLE CRITICITA'

A fronte di quanto appena esposto si propone una soluzione volta a mitigare le criticità riscontrate.

La soluzione prevede:

- L'istituzione di un senso unico verso ovest lungo via Vitali;
- La Riqualfica del nodo fra via Principe Umberto e via Europa tramite l'inserimento di una rotatoria;

- L'istituzione di divieto di accesso ai mezzi pesanti, eccetto i bus in corrispondenza della rotatoria (la rotatoria consentirebbe l'inversione di marcia);
- Corsia riservata ai bus in direzione est lungo via Vitali con lanterna semaforica che si attiva al passaggio del mezzo di trasporto bloccando il flusso veicolare proveniente dalle vie 2Giugno, Monte Grappa e Principe Umberto;
- La Realizzazione di un marciapiede a raso lungo via Vitali.

In questo caso l'accesso dei mezzi pesanti all'area industriale di Ghiaie sarà possibile solo da nord (fenomeno che già avviene allo stato di fatto) impedendo così il possibile incrocio in via Vitali.

In virtù di tale soluzione si prevede uno spostamento di flusso di mezzi leggeri dalla via Vitali di circa 640 veicoli pari circa 43 veicoli all'ora (meno di un'auto al minuto) che si ripartisce sulle vie dei Mille, Umberto e Puccini. Tale ridistribuzione risulta essere estremamente contenuta.

## 6.2 ESEMPI DI RIORGANIZZAZIONE DELL'ASSE STRADALE

Si riportano di seguito alcuni esempi di riorganizzazione della sede stradale.

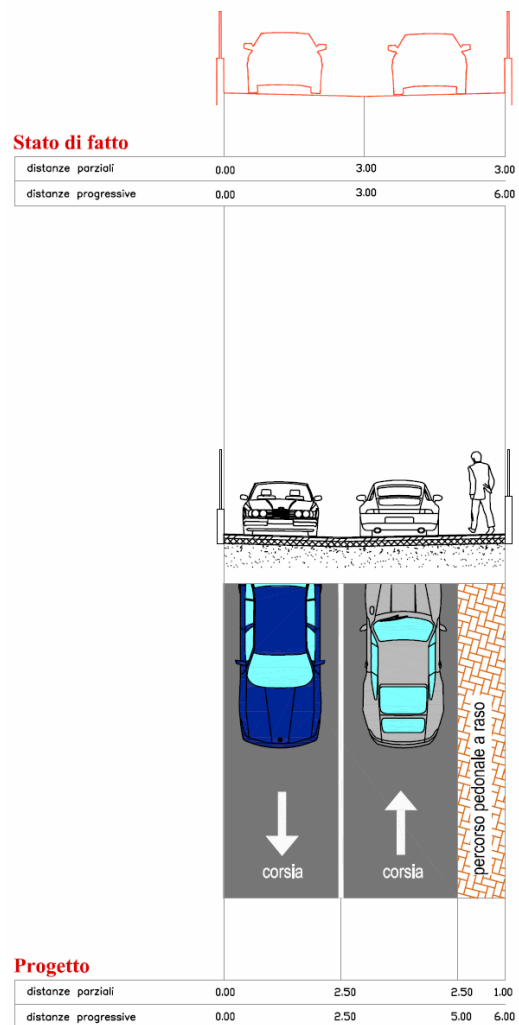


Figura 33 – Esempio di riorganizzazione della piattaforma stradale

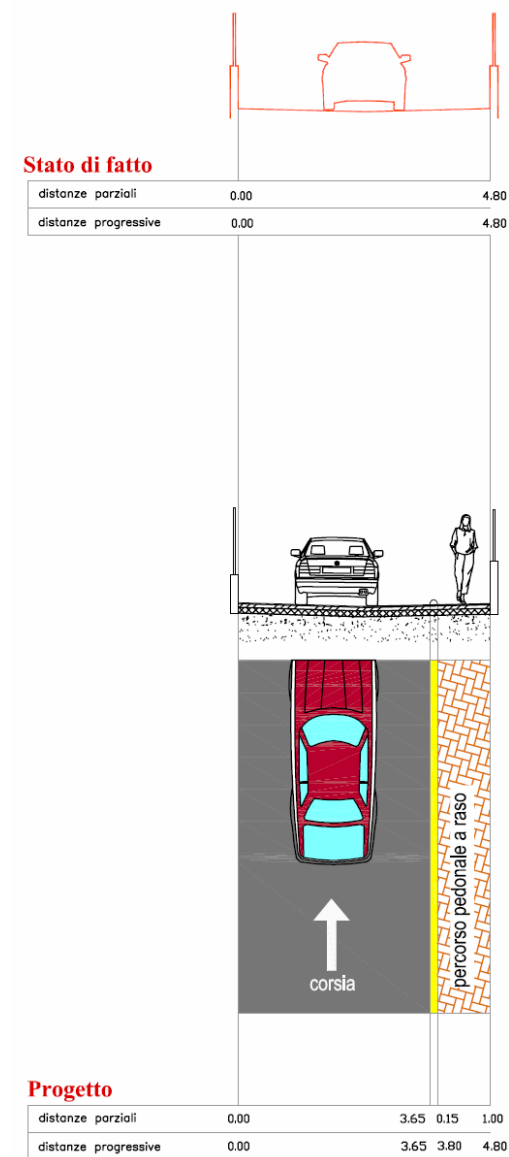


Figura 34 – Esempio di riorganizzazione della piattaforma stradale

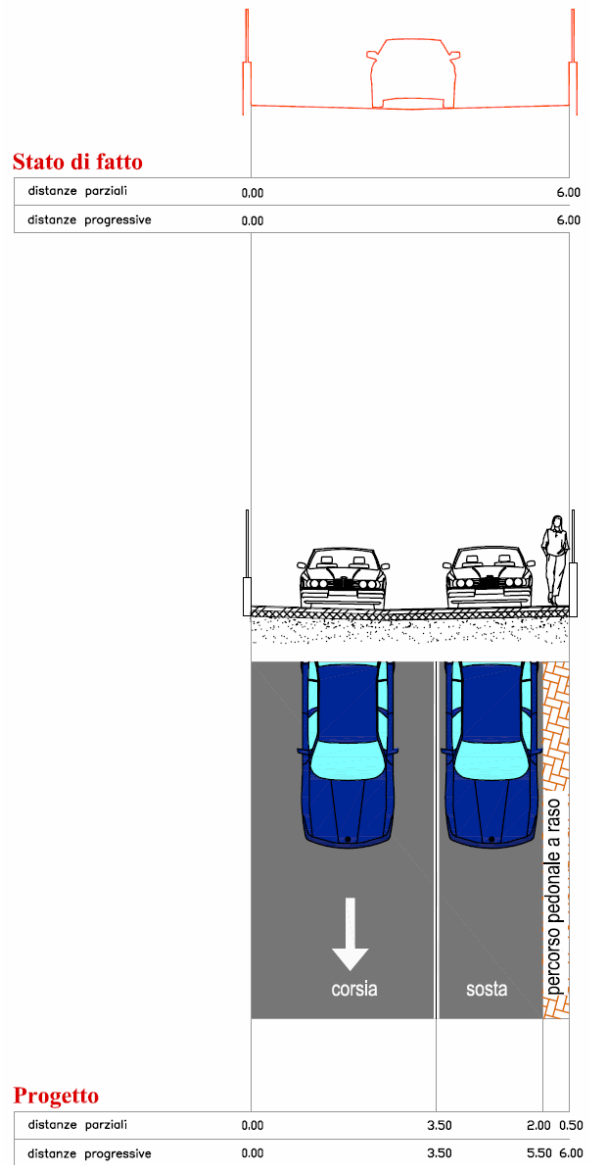


Figura 35 – Esempio di riorganizzazione della piattaforma stradale

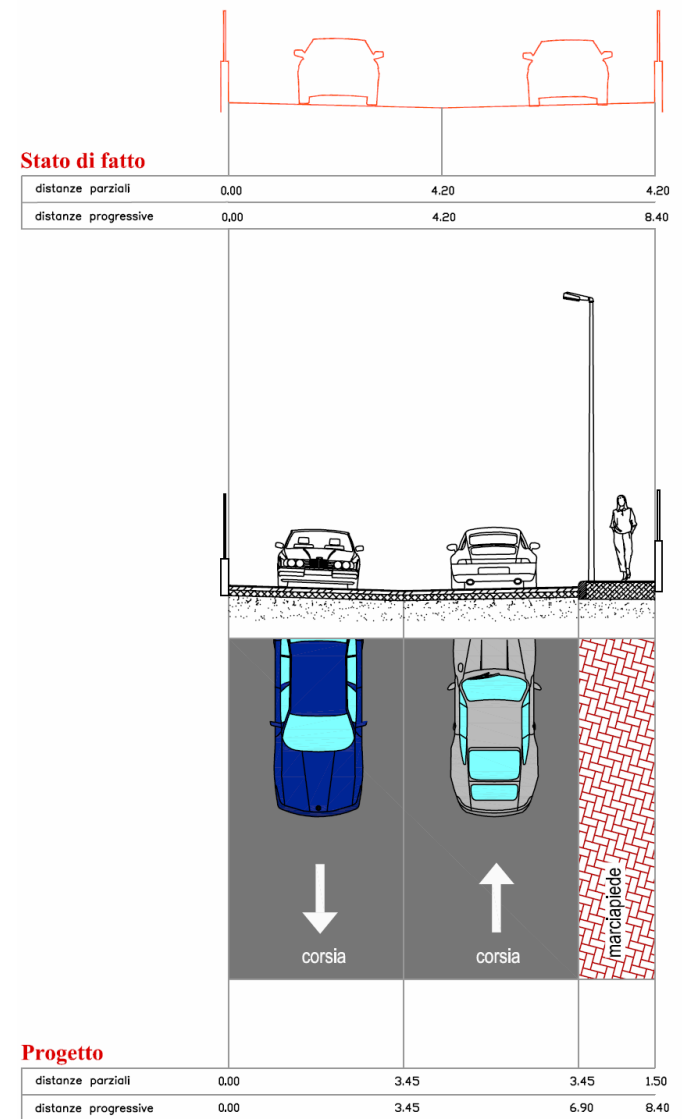


Figura 36 – Esempio di riorganizzazione della piattaforma stradale

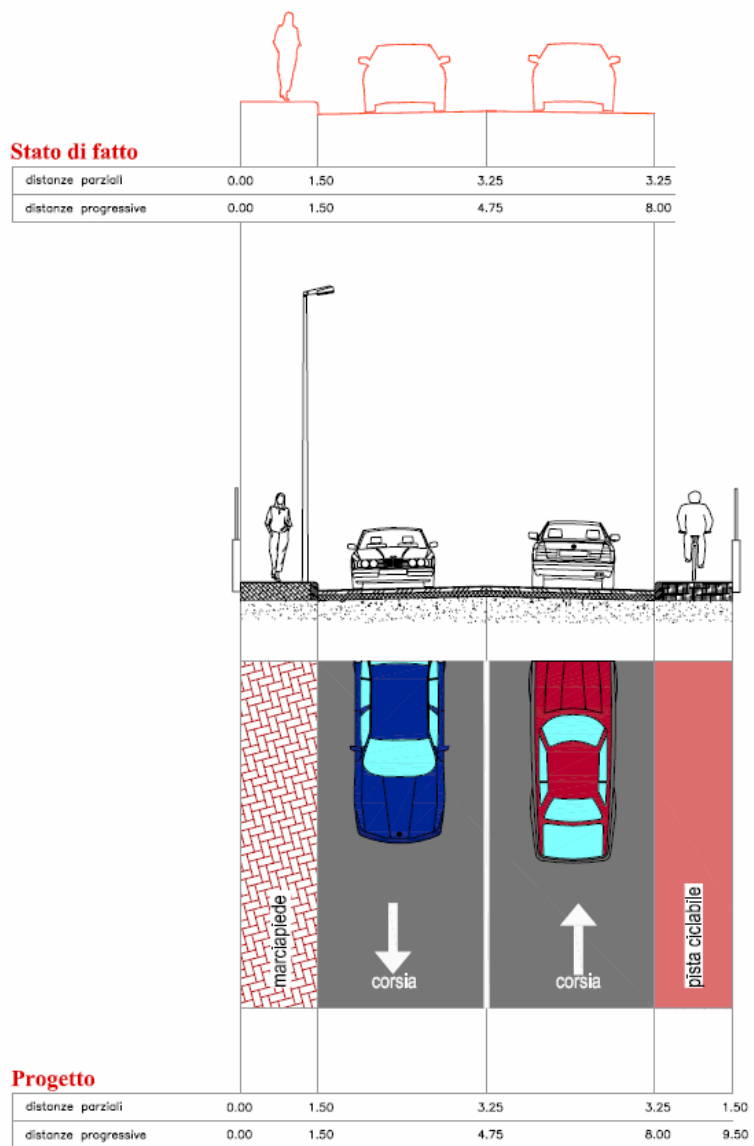


Figura 37 – Esempio di riorganizzazione della piattaforma stradale

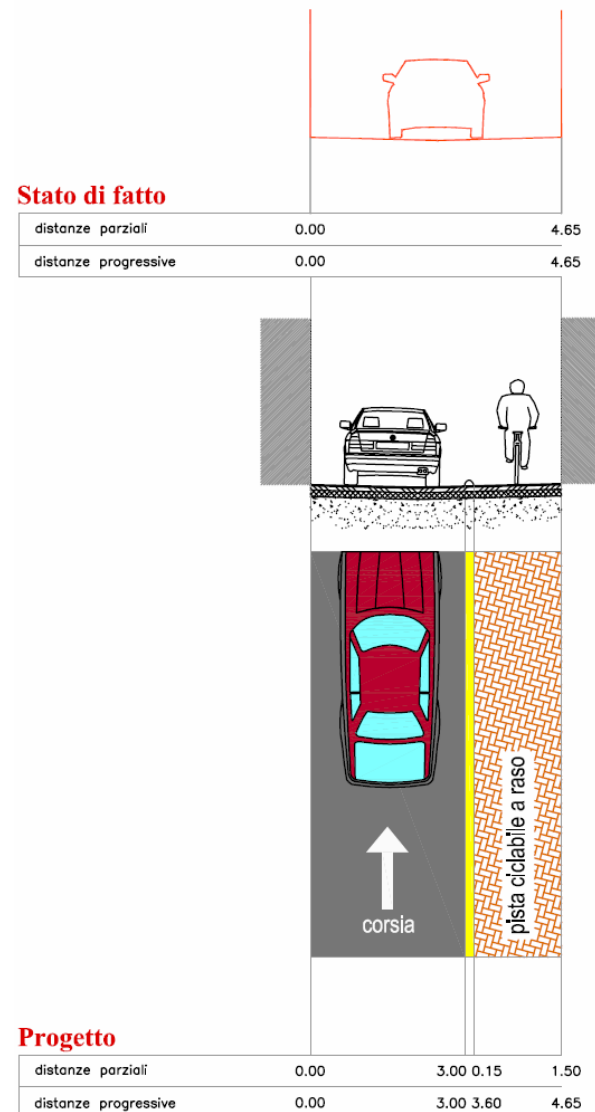


Figura 38 – Esempio di riorganizzazione della piattaforma stradale



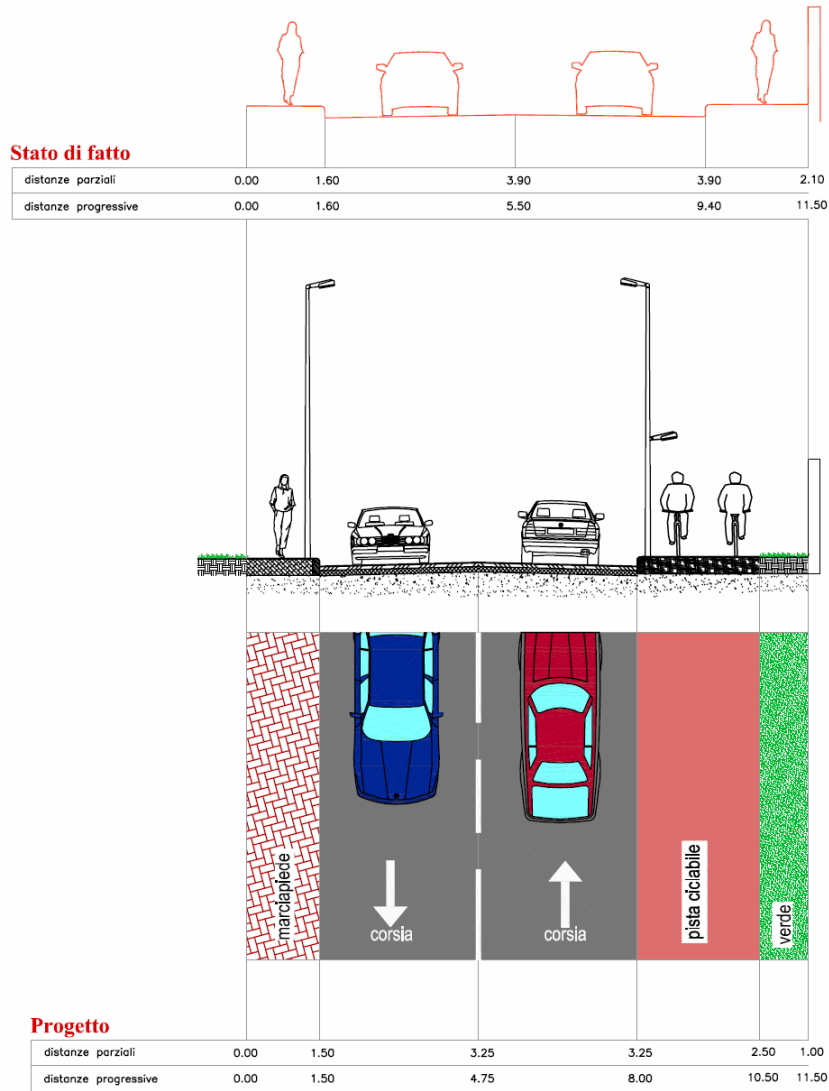


Figura 39 – Esempio di riorganizzazione della piattaforma stradale

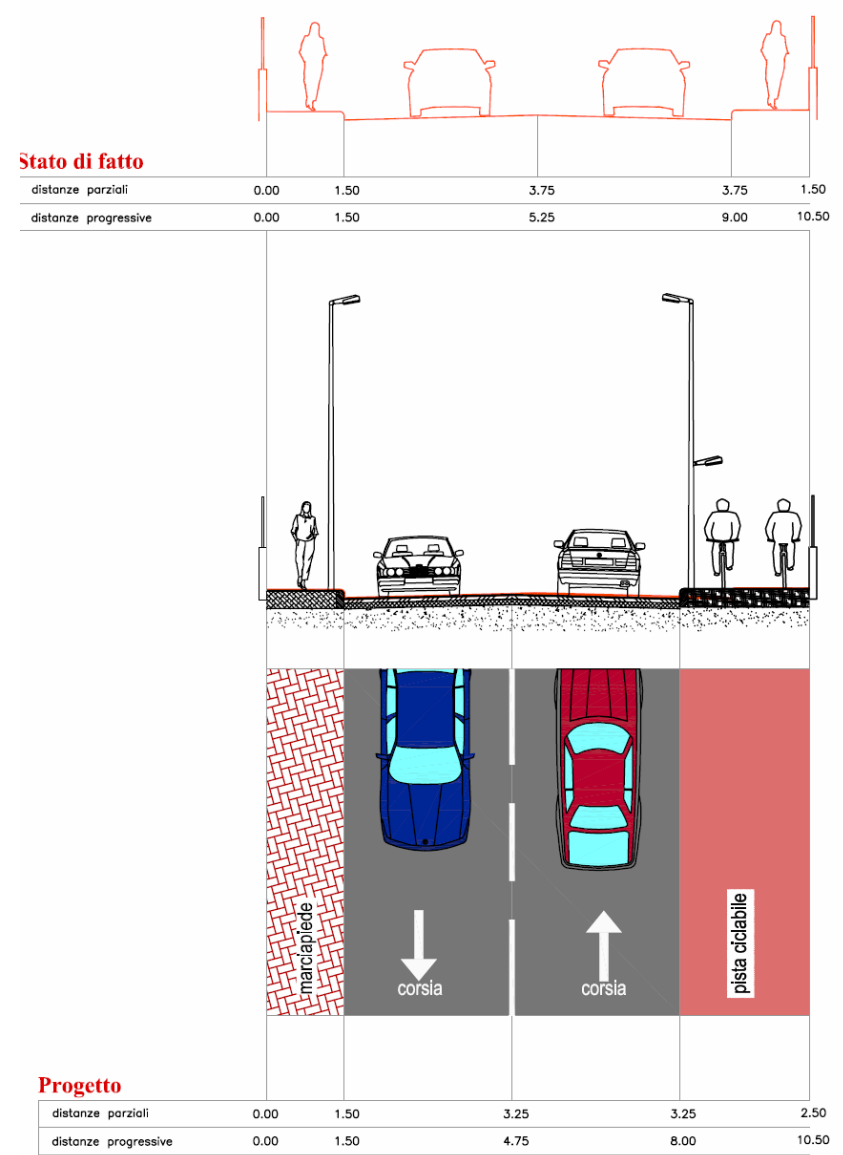


Figura 40 – Esempio di riorganizzazione della piattaforma stradale

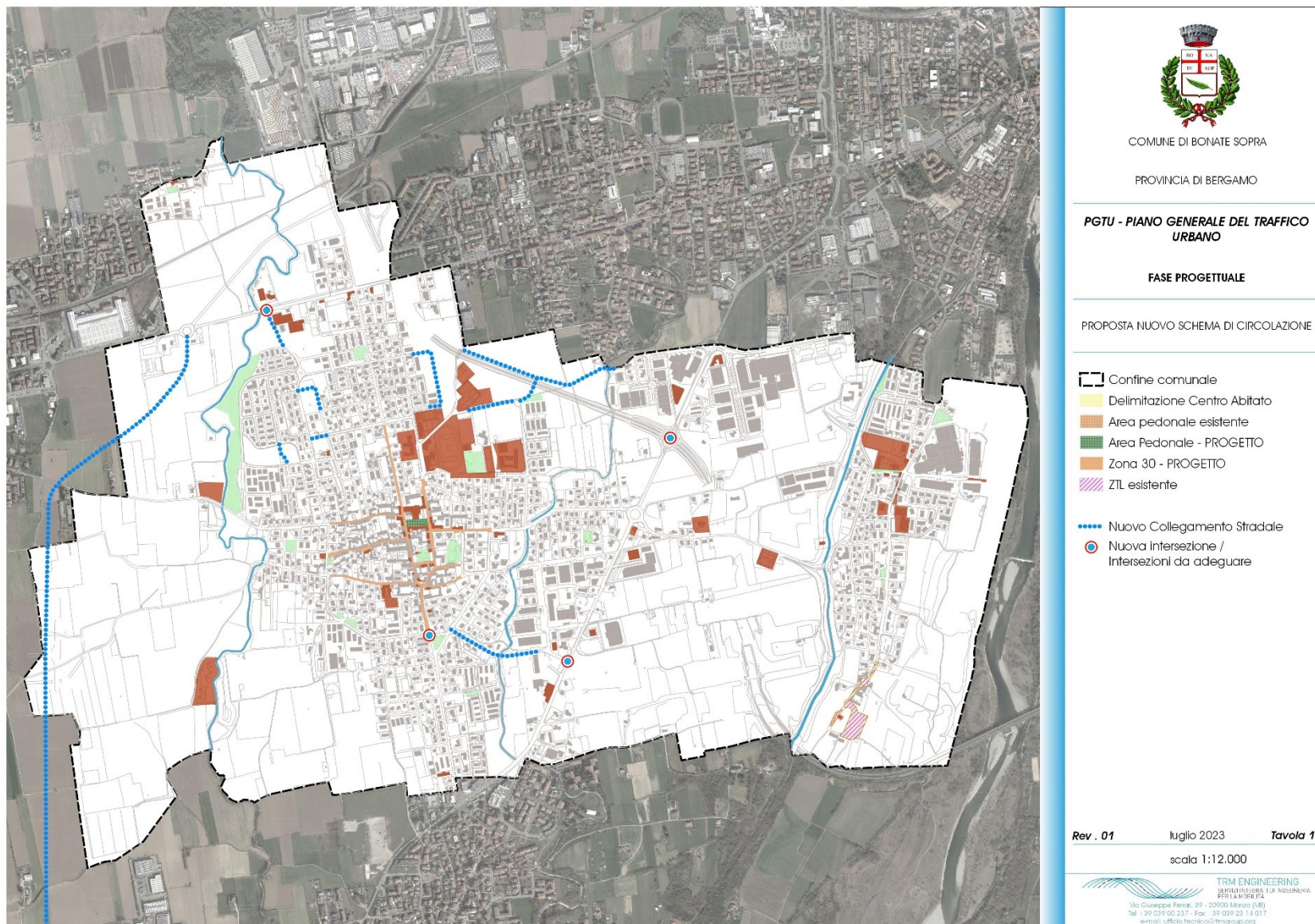


Figura 41 – Tavola 13 – Proposta nuovo schema di circolazione



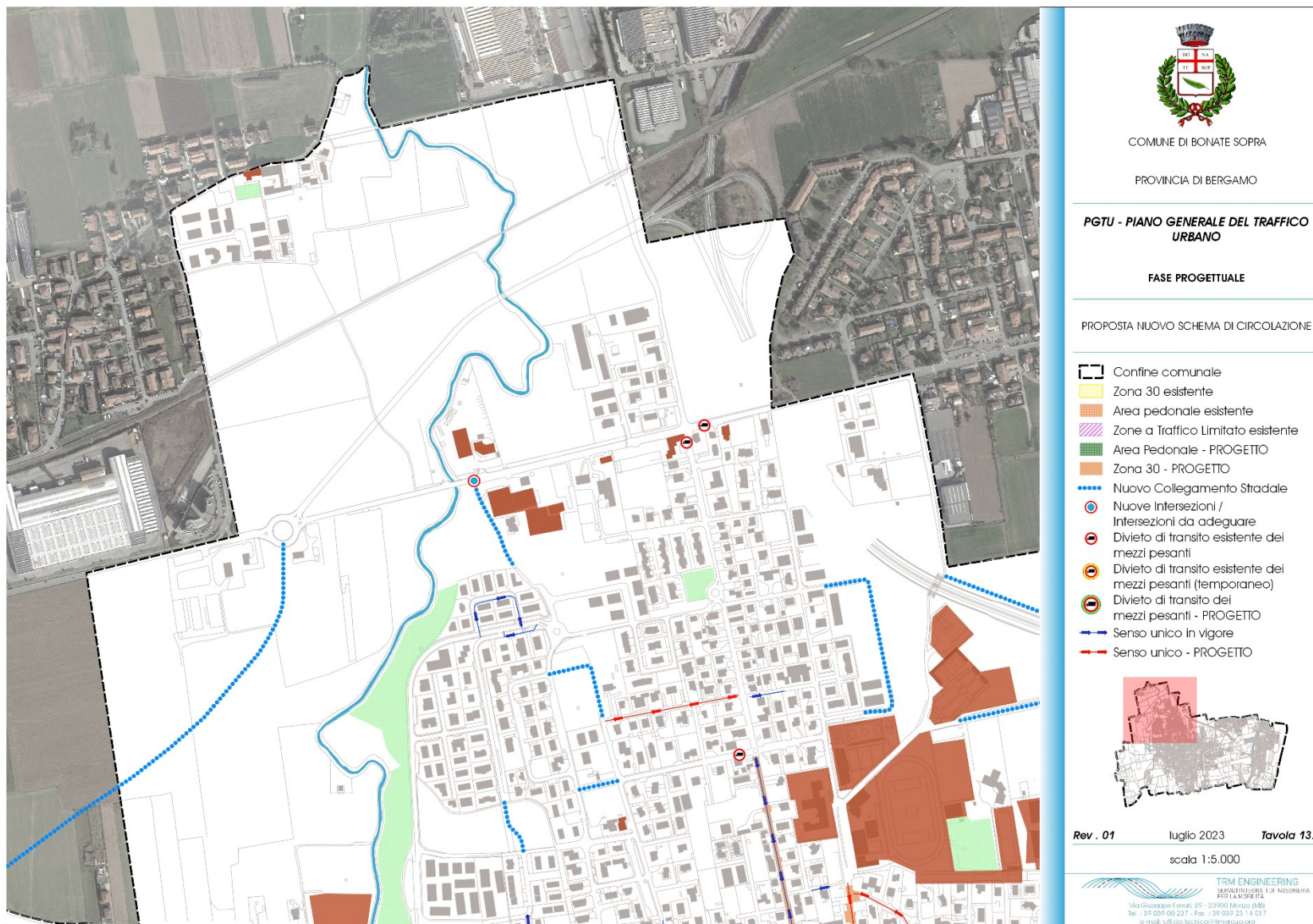


Figura 42 – Tavola 13.1 – Proposta nuovo schema di circolazione

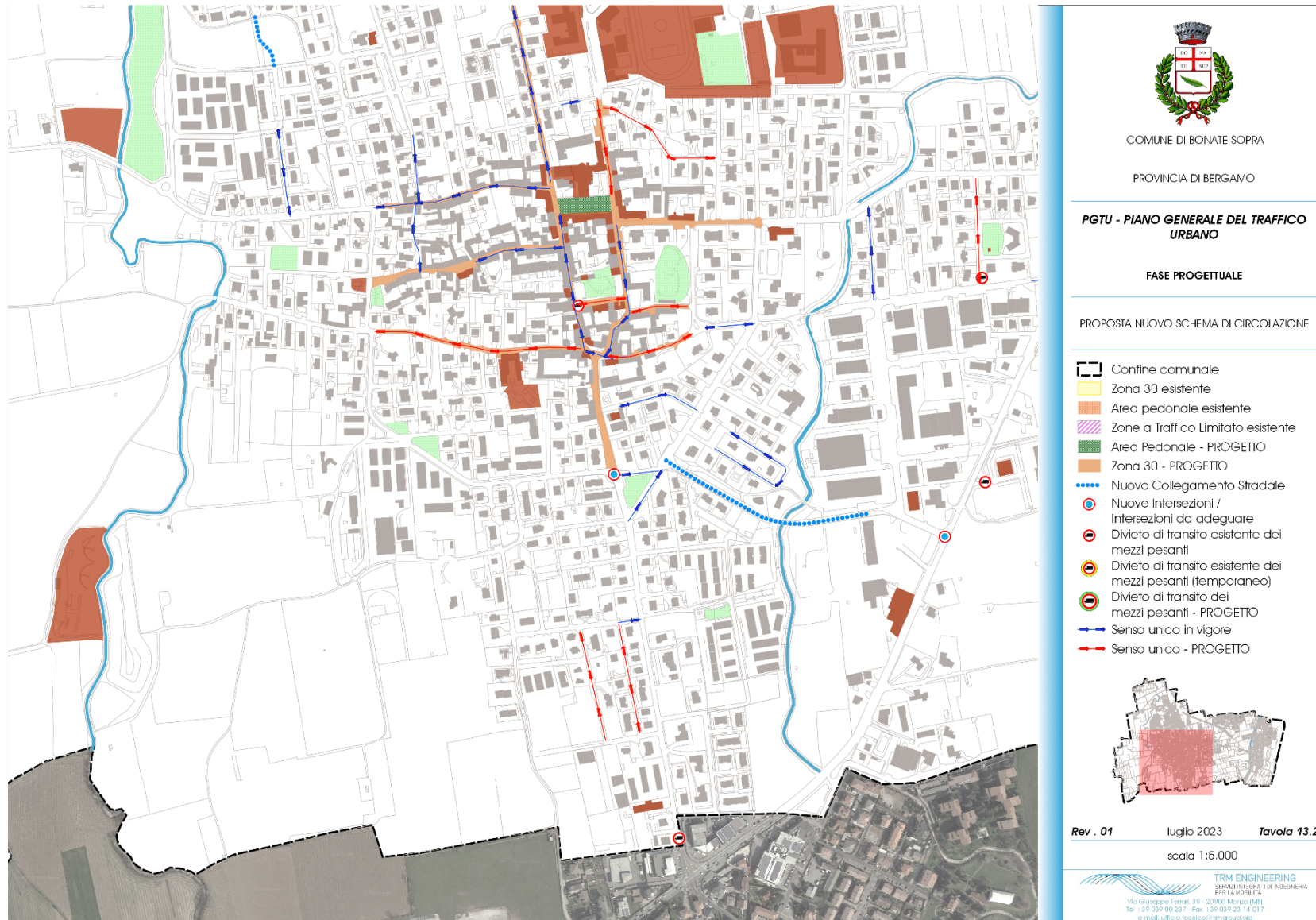


Figura 43 – Tavola 13.2 – Proposta nuovo schema di circolazione



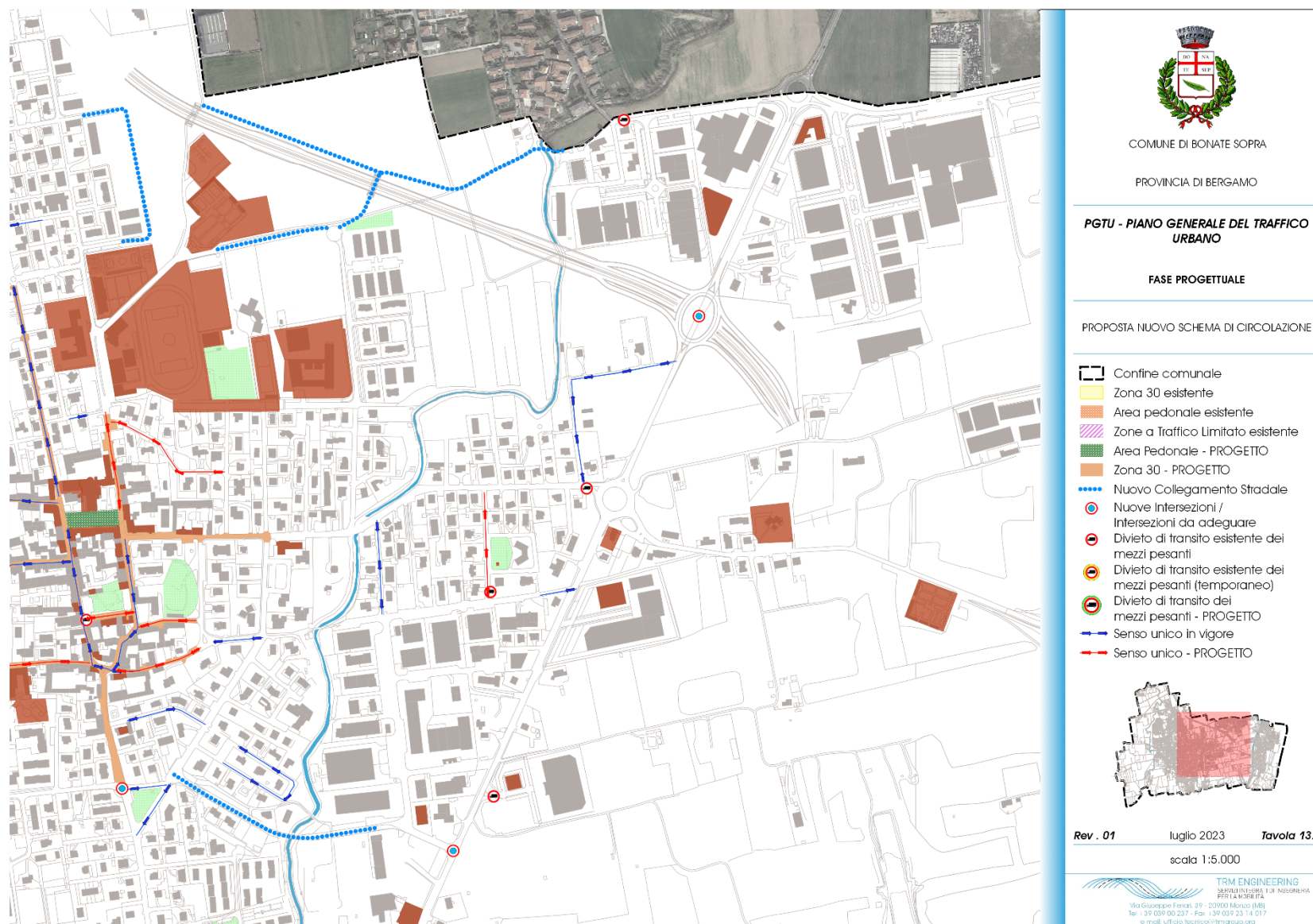


Figura 44 – Tavola 13.3 – Proposta nuovo schema di circolazione



Figura 45 – Tavola 13.4 – Proposta nuovo schema di circolazione



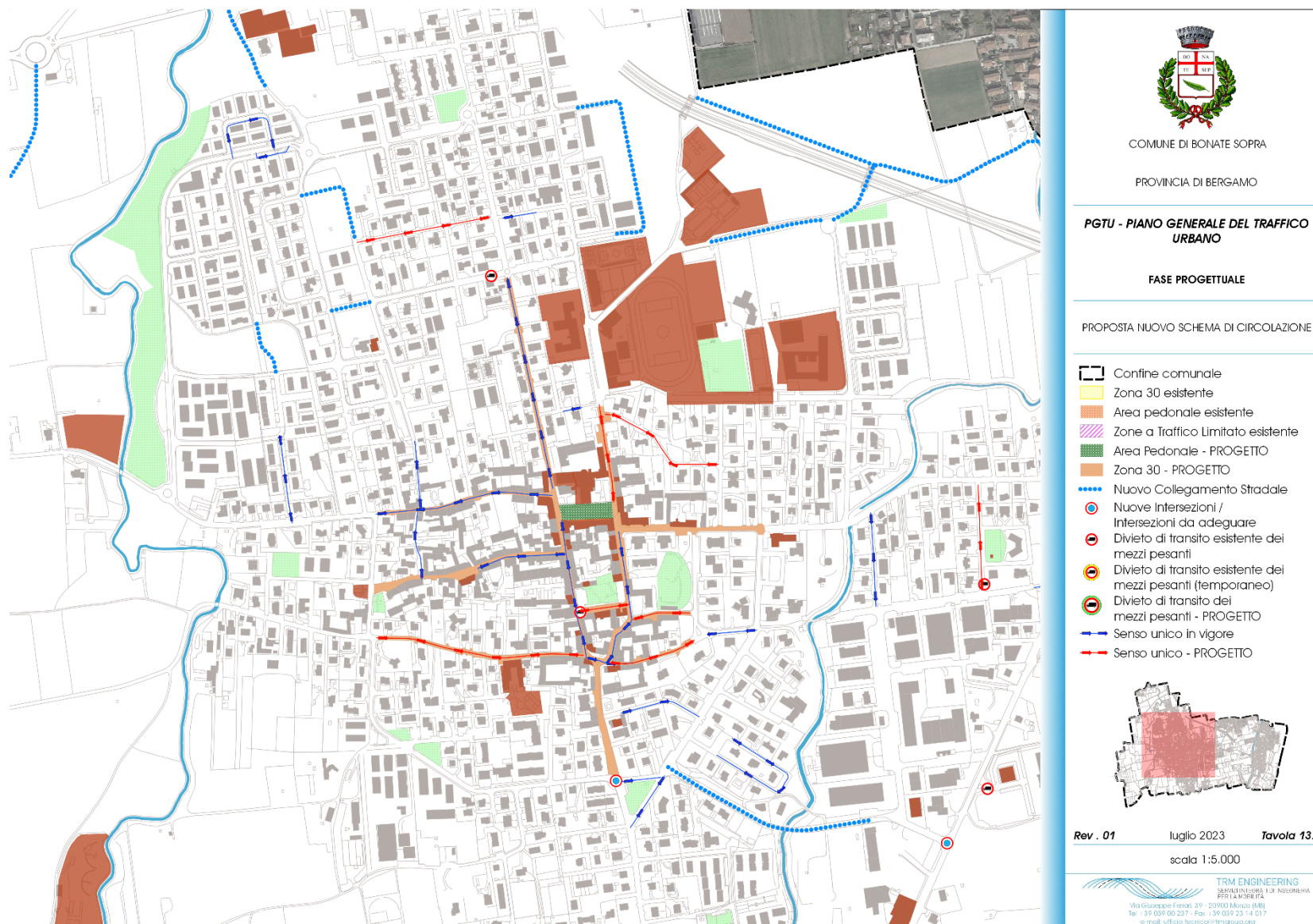


Figura 46 – Tavola 13.5 – Proposta nuovo schema di circolazione



## 7 RETE DEI PERCORSI PEDONALI

Il miglioramento delle relazioni pedonali tra le varie zone del territorio comunale rappresenta uno degli obiettivi e delle tematiche del PGTU. La componente pedonale, infatti, è spesso costituita dalle utenze più deboli: bambini, studenti, persone anziane che devono potersi spostare con sicurezza e facilità (spesso le strisce di attraversamento mancano o sono poste in modo tale da allungare il percorso).

Il rispetto delle esigenze della prima componente fondamentale del traffico urbano (circolazione dei pedoni) richiede una serie di interventi tutti finalizzati a garantire la fluida e sicura continuità dell'intera rete pedonale (sia in ambiti centrali che periferici del territorio urbano), costituita essenzialmente dai marciapiedi, dai passaggi pedonali e dagli attraversamenti pedonali (oltre che dalle eventuali aree pedonali) attraverso l'applicazione degli standard progettuali (dimensionali e tipologici) previsti nel Regolamento viario.

In questo settore di progettazione assumono inoltre sociale rilievo -in sede di PGTU- l'eventuale individuazione di aree pedonali e di zone a traffico limitato o, meglio, zone a traffico pedonale privilegiato, operata in modo da garantire -da un lato- l'adeguata accessibilità e frequentazione delle aree e zone medesime, e -dall'altro lato- che l'ampiezza di tali ambiti urbani non abbia a compromettere la mobilità motorizzata nelle zone circostanti (contestuale definizione dei cosiddetti itinerari di arroccamento atti ad accogliere il traffico motorizzato deviato dagli ambiti in questione).

Si consideri che le discipline di traffico caratterizzanti le zone a traffico pedonale privilegiato (isole ambientali costituite in genere da strade-parcheggio) sono:

- la precedenza generalizzata per i pedoni rispetto a veicoli (fermo restando -comunque- l'obbligo per i pedoni di attraversamento ortogonale delle carreggiate);
- il limite di velocità per i veicoli pari a 30 Km/h;
- schema di circolazione tale da impedire l'attraversamento veicolare della zona e da costringere le uscite dalla zona su percorsi, prossimi a quelli di ingresso (percorsi ad U).

Nel breve termine occorre intervenire sugli attraversamenti pedonali mediante eventuale apposita illuminazione e segnalamento.

Nel medio termine occorre completare i collegamenti pedonali mancanti giungendo ad una rete pedonale continua e protetta nei punti di conflitto con i veicoli.

### Raccomandazioni Generali

- **Accessibilità a scuole o edifici pubblici.** Una considerevole quota di utenti che usufruisce degli edifici pubblici è costituita da persone anziane o da giovani che possono trasferirsi a piedi o in bicicletta. Occorre verificare come questi edifici siano collegati con l'edilizia residenziale e se i punti di conflitto con i flussi veicolari siano adeguatamente protetti. La sicurezza di accesso favorisce l'utilizzo delle strutture e la soddisfazione degli utenti.
- **Ostacoli ai pedoni sui marciapiedi.** Occorre regolamentare e controllare la presenza di ostacoli sui marciapiedi con particolare attenzione a (una verifica di tali disposizioni e una loro ricollocazione consentono al flusso pedonale una maggiore fluidità):
  - veicoli in sosta irregolare;
  - arredo urbano non correttamente disposto;
  - pali segnaletici, pubblicitari o di illuminazione posti in opera non correttamente;
  - aree ricettive di esercizi pubblici (bar, ristoranti, etc.);
  - occupazioni permanenti o provvisorie che tolgano lo spazio necessario ai pedoni.
- **Protezione pedone se marciapiede stretto o inesistente.** Il parapedone è uno strumento assai efficace per elevare il grado di sicurezza dell'infrastruttura pedonale, specialmente in corrispondenza di arterie senza sosta a lato strada e con elevati flussi di traffico. Nel breve periodo se ne può prevedere l'installazione nei punti più pericolosi in attesa di ricorrere ad elementi di arredo urbano integrati in un intervento organico dal punto di vista architettonico.
- **Posizionamento attraversamenti pedonali.** Il posizionamento degli attraversamenti deve tenere conto dei servizi e, soprattutto, delle categorie pedonali più a rischio quali persone anziane e bambini e deve permettere di diminuire l'impatto negativo dell'arteria stradale intesa come barriera architettonica. Inoltre un corretto posizionamento ed una adeguata protezione degli attraversamenti limitano il rischio di attraversamenti in prossimità di luoghi meno adatti allo scopo.

Con la realizzazione progressiva delle isole ambientali e con gli interventi di fluidificazione e moderazione del traffico su tutta la maglia stradale di Bonate Sopra, ci si propone di raggiungere una forte compatibilità fra tutte le componenti di traffico.

Pedoni e cicli devono poter circolare in sicurezza in tutta la città. Al di fuori delle isole ambientali la componente più debole, i pedoni, deve essere protetta con marciapiedi.

Gli attraversamenti pedonali devono essere ben segnalati e collocati.

## 7.1 LE SCELTE PROGETTUALI

La proposta progettuale per il territorio comunale di Bonate Sopra prevede il completamento dell'attuale maglia dei percorsi pedonali con particolare riguardo alla localizzazione dei principali centri di attrazione.

L'obiettivo è quello di creare delle connessioni pedonali sicure e conformi alla normativa per permettere ai pedoni il raggiungimento dei principali poli attrattori e delle varie zone del territorio comunale.

Soprattutto lungo gli assi stradali dell'area centrale e laddove la sezione stradale risulta particolarmente ridotta, **si prevedono itinerari pedonali costituiti da sola segnaletica orizzontale** (non rialzati). Si elencano a seguire gli assi stradali per i quali si propone il completamento della maglia dei percorsi pedonali:

- Via Pascoli;
- Via Manzoni;
- Via Tevere;
- Via Piave;
- Via San Lorenzo;
- Via Umberto I;
- Via Palmanova;
- Via Padova;
- Via Sant'Agostino;
- Via Risorgimento;
- Via Garibaldi;
- Via Padova;
- Via dei Biffi;
- Via Bonalancia;
- Via Lombardia;
- Via delle Sandelle;

- Via dei Mille;
- Via Calvi.

Contestualmente alla chiusura della maglia pedonale e al nuovo schema di circolazione si prevede anche la **pedonalizzazione di Piazza Vittorio Emanuele II** che ad oggi risulta parzialmente carrabile con un senso unico verso ovest.

Tutti gli interventi di nuova viabilità riportati all'interno delle tavole dovranno essere dotati di percorsi pedonali.

Tutti gli interventi previsti appena elencati risultano compatibili con le proposte progettuali inerenti allo schema di circolazione riportate nel capitolo precedente.

A seguire la foto di piazza Vittorio Emanuele II dove si propone l'istituzione di un'area pedonale.



Figura 47 – Piazza Vittorio Emanuele II



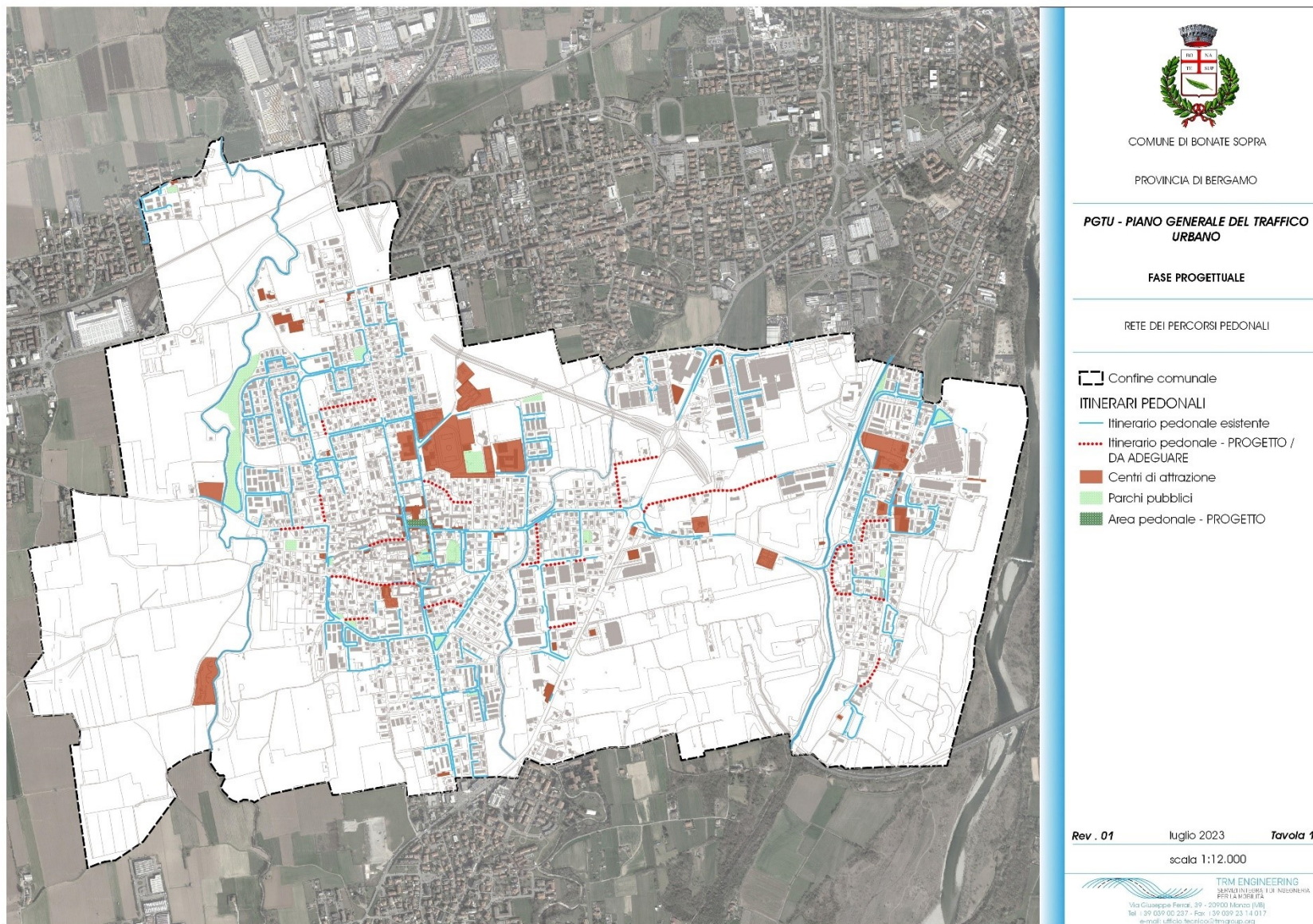


Figura 48 – Tavola 14 – Rete dei percorsi pedonali – Inquadramento



## 8 LA RETE DEI PERCORSI CICLABILI

La salvaguardia e la valorizzazione della mobilità ciclabile è di fondamentale importanza in relazione soprattutto all'accessibilità al nucleo urbano centrale ed alle brevi distanze tra le diverse funzioni localizzate nel tessuto cittadino (scuole, impianti sportivi, uffici pubblici, attività commerciali) e la maggior parte delle abitazioni.

La riorganizzazione dello schema di circolazione e la creazione delle Isole ambientali nelle zone residenziali, previsti nell'ambito del PGTU, sono finalizzati a favorire la protezione delle utenze deboli e quindi a garantire il transito, in sicurezza, dei ciclisti in promiscuo con il traffico veicolare.

La normativa relativa alle piste ciclabili (Codice della Strada e DM 557/99) è molto rigida e "massimalista", per cui la loro realizzazione su strade esistenti e all'interno di un tessuto urbano è obiettivamente molto difficile e solitamente comporta una serie di problemi difficilmente risolvibili: problemi geometrici (limitata sezione stradale), rinuncia a spazi per la sosta, presenza di numerose intersezioni e passi carrai.

Le novità in materia di mobilità ciclabile istituite dal decreto rilancio (D.L. 19 Maggio 2020, n.34) hanno tuttavia introdotto importanti novità nell'ambito della mobilità ciclabile tra le quali il concetto di corsia ciclabile (che verrà trattato in un paragrafo a parte all'interno di questo capitolo). Il maggior vantaggio della corsia ciclabile è quello di tutelare il ciclista senza dover ricavare ulteriore spazio oltre l'ingombro della corsia veicolare.

Si ritiene quindi che, laddove il tessuto urbano consolidato imponga limiti stringenti riguardo la geometria stradale, tale soluzione, unitamente all'istituzione di zone 30 o zone a velocità limitata possa essere un buon compromesso per tutelare la sicurezza dei ciclisti.

Si ritiene inoltre che in ambito urbano, sulle strade locali interzonali e locali, sia anche opportuno puntare sulla complessiva moderazione del traffico, in particolare:

- mettendo in sicurezza intersezioni e attraversamenti;
- riducendo la sezione della carreggiata e di conseguenza la velocità delle auto, per ampliare i marciapiedi, che eventualmente possono divenire, con specifica segnaletica verticale e orizzontale, ciclopedonali.

Nelle strade di minor flusso pedonale, e dove esiste lo spazio necessario, è possibile creare delle corsie riservate alle biciclette sul marciapiede, con differente colorazione e tessitura della pavimentazione. Hanno il vantaggio di essere più difficilmente occupate abusivamente dagli autoveicoli.

Innanzitutto è utile precisare che la rete ciclabile può essere costruita attraverso l'utilizzo di varie tipologie e non necessita obbligatoriamente di una sede protetta.

Gli interventi di moderazione del traffico veicolare proposti dal nuovo schema di circolazione e dalla nuova classificazione funzionale sono di fatto il primo passo per la realizzazione di percorsi ciclabili in sede promiscua (ovvero in carreggiata insieme ai veicoli tramite corsia ciclabile) o riservata (in carreggiata ma su apposita corsia segnalata a terra).

La creazione di una rete è agevolata da queste possibilità che assicurano comunque un buon livello di servizio, come dimostra la prassi di altri Paesi europei, caratterizzato dalla percezione di itinerari continui sia da parte dei ciclisti che degli automobilisti anche nei contesti promiscui.

Si ricorda che le funzioni principali degli itinerari ciclabili sono:

- addurre viaggiatori al trasporto pubblico;
- collegare le residenze alle destinazioni sede di lavoro;
- collegare le residenze alle principali funzioni pubbliche (centri storici, banche, scuole, servizi in genere);
- realizzare itinerari di scopo ludico anche, e soprattutto, all'esterno dei centri abitati;
- privilegiare l'utilizzo di mezzi di trasporto meno impattanti (le biciclette appunto) in contesti densi e delicati quali i centri storici.

Le tipologie, sia in sede protetta (con carreggiata propria), sia in sede riservata (in carreggiata veicolare ma su apposita corsia), sia in sede promiscua con i veicoli, sono applicabili in relazione alla classificazione funzionale dei singoli assi stradali:

- in sede protetta su strade interquartiere;
- in sede protetta o riservata su strade di quartiere;
- in sede riservata o promiscua in strade interzonali;
- in sede promiscua su strade locali.

## 8.1 LE SCELTE PROGETTUALI

Nel caso specifico di Bonate Sopra, il completamento della maglia ciclabile è stato sviluppato conformemente alle previsioni contenute all'interno delle tavole del PTCP e del PGT nonché alle previsioni di carattere sovra comunale.

Il suddetto completamento della maglia ciclabile, prevede i seguenti interventi:

- Realizzazione di itinerari ciclopedonali lungo gli assi stradali di collegamento sovracomunale (via Milano, via Como/SP168, SP157) e lungo via M. Biagi per il collegamento con Cabanetti;
- Realizzazione di piste ciclopedonali lungo gli assi stradali urbani di via San Geminiano (collegamento con la frazione di Ghiaie), via papa Giovanni XXIII e via Giacomo Leopardi, nonché lungo i nuovi tratti di viabilità costituiti da via Santa Caterina da Siena e dal collegamento previsto fra via Kennedy e via Lombardia.
- Istituzione di zone 30, così come descritto nel paragrafo 6.1.2 per tutelare la promiscuità fra velocipedi e mezzi a motore;
- Realizzazione di corsie ciclabili (la cui regolamentazione è specificata nel capitolo 8.2.6) per tutelare la connessione fra le zone 30 istituite nelle zone del centro e le piste ciclopedonali lungo le connessioni stradali principali.

**Si precisa infine che all'interno delle zone per le quali si propone l'istituzione di "aree residenziali" vige la tutela della promiscuità fra le diverse utenze della strada.**

Si segnala inoltre come iniziativa importante la possibilità di creare parcheggi per biciclette in prossimità dei poli attrattori (scuole, poste, uffici pubblici, parchi urbani, ecc....).



Foto 16 – Sistema bici pubbliche – “C’entro in bici”



Foto 17 – Sistema bici pubbliche – Esempio di postazione



Foto 18 – Esempio parcheggio per biciclette – Comune di Monza



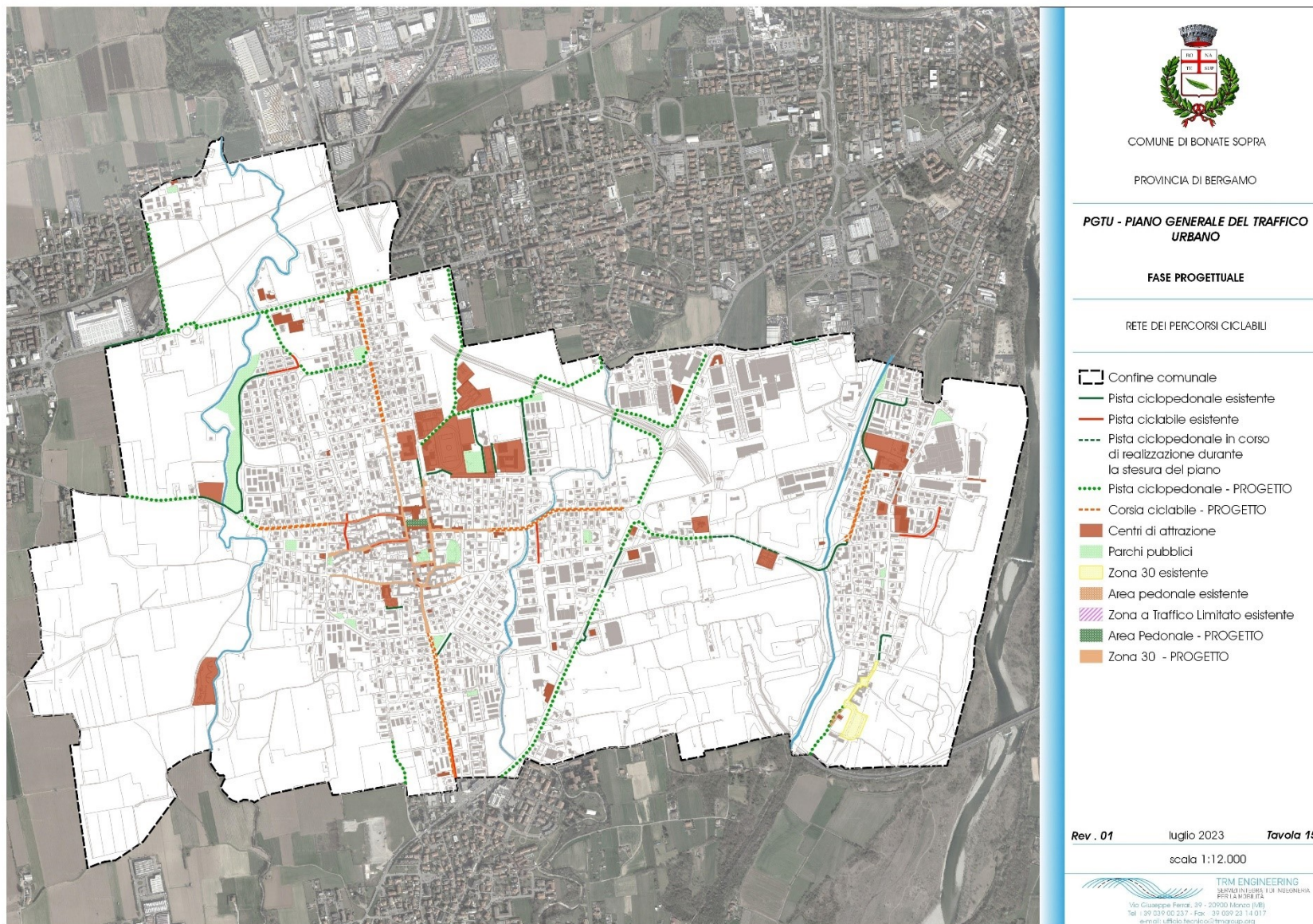


Figura 49 – Proposta di itinerari di interesse sovracomunale





Figura 50– Tavola 15.1 – Rete dei percorsi ciclabili





Figura 51 – Tavola 15.2 – Rete dei percorsi ciclabili



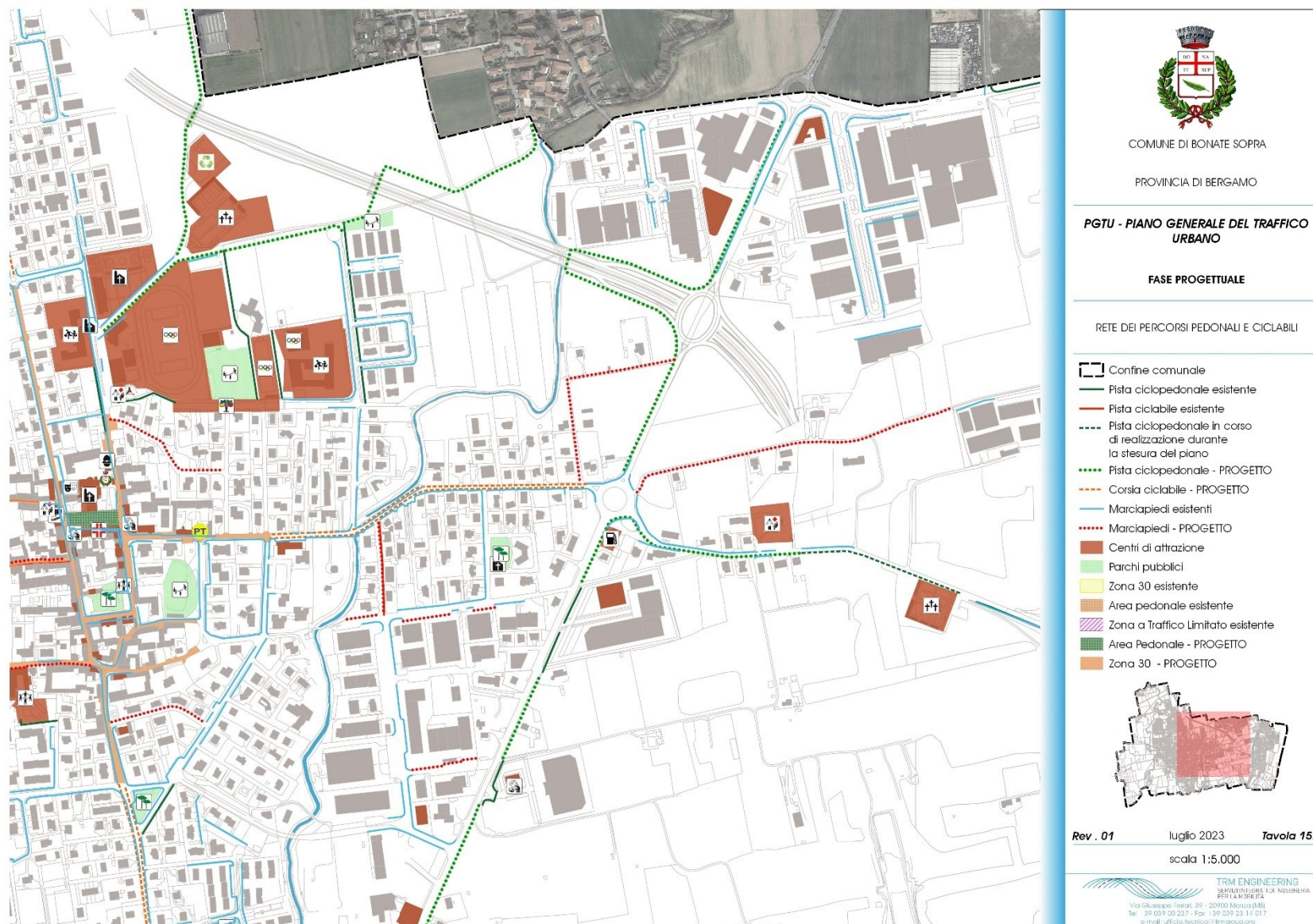


Figura 52 – Tavola 15.3 – Rete dei percorsi ciclabili



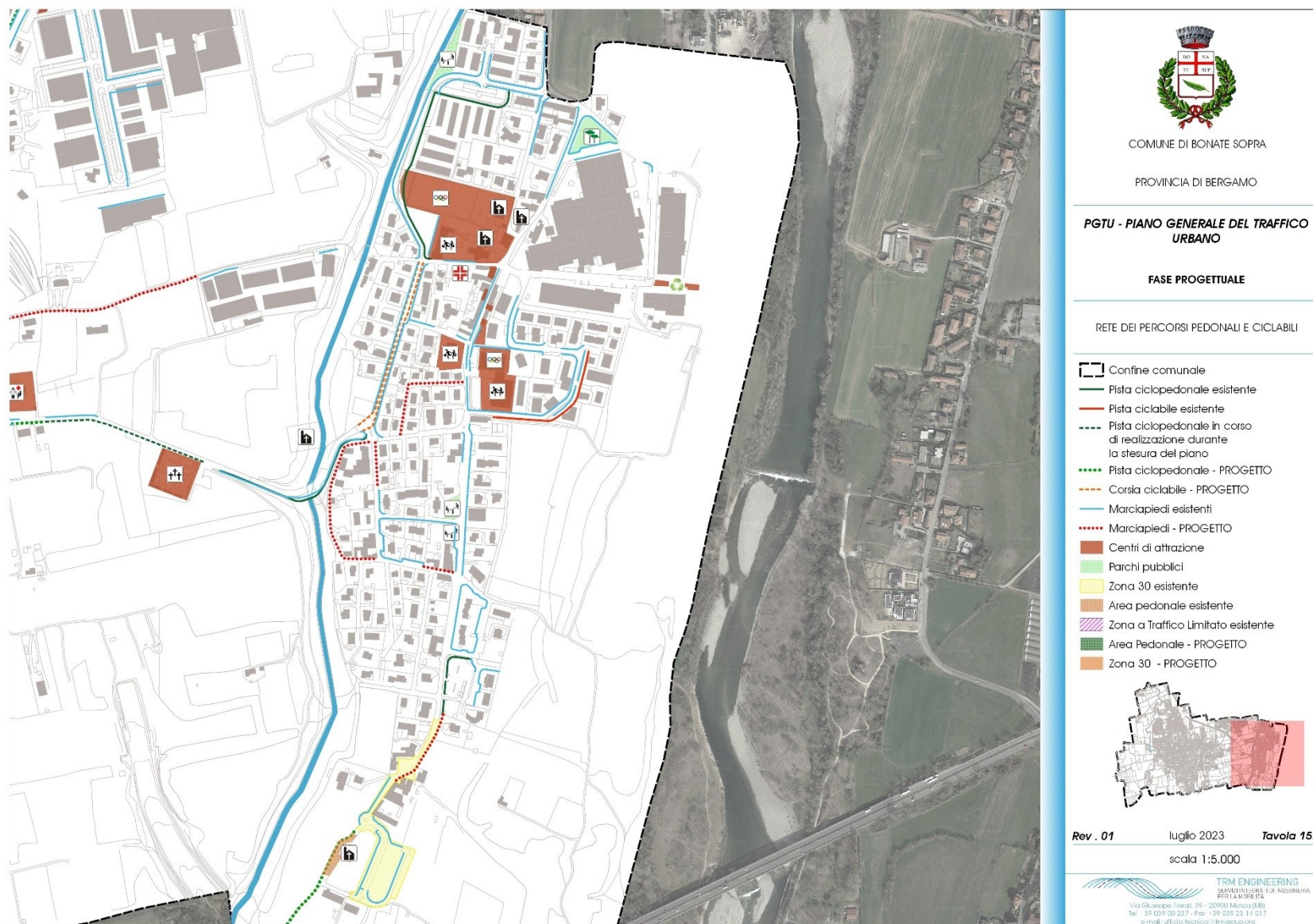


Figura 53 – Tavola 15.4 – Rete dei percorsi ciclabili





Figura 54 – Tavola 15.5 – Rete dei percorsi ciclabili



## 8.2 PISTE CICLABILI – ABACO TIPOLOGICO

Per gli aspetti tecnico-legislativi, la progettazione deve attenersi al D.M. 30/11/99 n. 557 “Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”. Oltre a queste devono essere tenute in considerazione altre tematiche relative alla opportunità, alla sicurezza e alla convenienza di tali interventi. Bisogna infatti tenere presente che si tratta di percorsi realizzati in funzione di un’ampia tipologia di utenza (che va dai ciclo/escursionisti, agli sportivi veri e propri, ai gruppi e alle famiglie) che usa la bicicletta per scopi diversi. Particolare attenzione meritano gli aspetti legati alla sicurezza del tracciato che significa dotare la pista di:

- eventuali parapetti laddove siano presenti dislivelli e attraversamenti in quota;
- un tipo di fondo che permetta un buon drenaggio ed un livellamento efficace;
- illuminazione di alcuni tratti particolarmente frequentati.

E’ poi necessario che la percorrenza di una pista ciclabile sia anche “facile” ed interessante. Quindi va posta attenzione nella fase progettuale a far sì che la pista si presenti:

- riconoscibile e continua, evitando salti di quota repentini e cercando di realizzare fondi, finiture, arredi ed accessori omogenei;
- chiara ed univoca, con segnalazioni adeguate delle direzioni, dei percorsi di avvicinamento, dei punti di sosta, delle attrezzature e dei servizi presenti sulla pista o facilmente raggiungibili.

L’interesse nel percorrerla, può essere anche stimolato progettando il tracciato in stretta relazione con il contesto territoriale che attraversa, segnalando i punti di interesse ambientale e culturale presenti nelle vicinanze e agevolando l’integrazione della bicicletta con gli altri mezzi di mobilità (ad esempio indicando la presenza di parcheggi per le automobili, le stazioni ferroviarie o le fermate dei mezzi di trasporto pubblici). Infine, sarà utile intervallare la ciclo-pista con zone di sosta e di servizio così come attrezzare aree a scopo didattico e punti di osservazione ambientale con cartellonistica illustrativa della flora e della fauna presenti.

### 8.2.1 DIMENSIONAMENTO E DISTANZE DI SICUREZZA

La **larghezza standard di una corsia** ciclabile è di 1,50 m per unico senso di marcia, per tenere conto degli ingombri di ciclista e bicicletta, dello spazio per l’equilibrio e di un accettabile margine libero; larghezza riducibile a 1,25 m nel caso di due corsie contigue. Eccezionalmente e per tratti molto limitati la larghezza può essere ridotta a 1,00 m per esigenze tecniche dovute a passaggi in ambiti particolarmente difficoltosi.

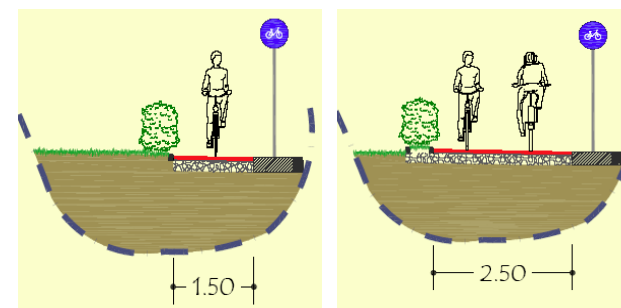


Figura 55 – Piste ciclabili – Larghezza minima

La **larghezza dello spartitraffico** invalicabile tra una pista in sede propria ed una strada a scorrimento non deve essere inferiore a 70 cm per consentire l’apposizione della segnaletica stradale verticale e dei lampioni per l’illuminazione. Per le piste su corsia riservata la segnaletica orizzontale di margine assume il significato di spartitraffico invalicabile.

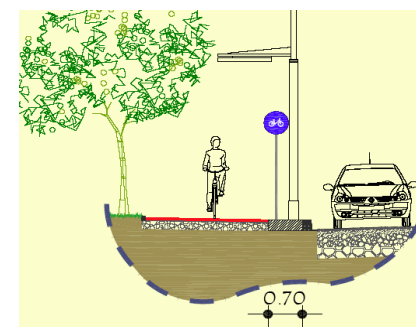


Figura 56 – Piste ciclabili – Distanza minima di sicurezza

La **velocità** di progetto, a cui correlare in particolare le distanze di arresto e quindi le lunghezze libere di visuale, va definita tronco per tronco tenendo conto che i ciclisti in pianura marcano ad una velocità media di 20-25 km/h e che in discesa con pendenza del 5% possono raggiungere i 40 km/h.

La **pendenza longitudinale** va uniformata a quella della strada contigua. Nel caso di piste con percorsi indipendenti, tale pendenza non deve superare il 5% (ad eccezione delle rampe per gli attraversamenti ciclabili che possono raggiungere il 10%) con una pendenza media consigliabile per l'intera pista pari al 2%. Tali indicazioni servono anche a verificare la fattibilità di piste adiacenti alla viabilità ordinaria.

La **pendenza trasversale** deve permettere un adeguato scorrimento delle acque piovane, evitando compluvi che possano formare ristagni d'acqua. La pista andrà inclinata verso le caditoie stradali in caso di pista contigua alla viabilità; in caso di pista lungo i corsi d'acqua la pendenza dovrà essere verso il fiume; per le piste in sommità arginale potrà anche essere formato un displuvio a far scivolare l'acqua da entrambi i lati.

In prossimità dei corsi d'acqua, dovranno essere sempre rispettate le distanze minime prescritte dal R.D. 523/1904 mantenendo una fascia libera di rispetto dalle opere idrauliche e dal ciglio di sponda di almeno 4 metri per le piste ciclabili e di almeno 10 metri per le opere accessorie e strutture di servizio; le suddette fasce vanno misurate:

- dal piede arginale sia che la pista si trovi in golenia, sia che si trovi a campagna;
- dal ciglio di sponda a fiume in assenza di rilevati arginali.

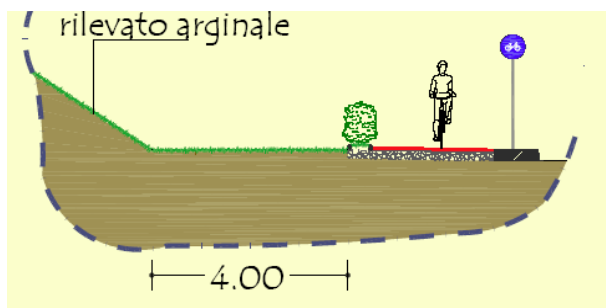


Figura 57 – Piste ciclabili – Distanza minima da rilevato arginale

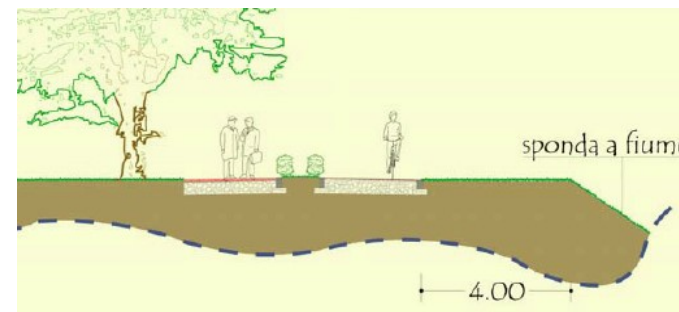


Figura 58 – Piste ciclabili – Distanza minima da ciglio sponda fiume

## 8.2.2 PARAPETTO DI SICUREZZA

E' consigliabile adottare un parapetto di sicurezza quando si verifica la concomitanza delle seguenti condizioni di potenziale pericolo per i ciclisti:

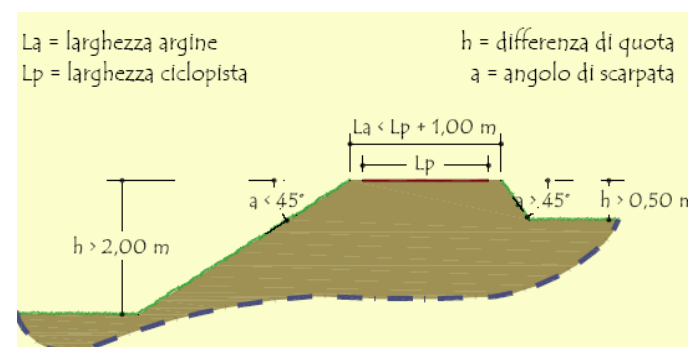


Figura 59 – Piste ciclabili – Condizioni per installazione parapetto

- la differenza tra la larghezza della sommità arginale e la larghezza della pista ciclabile è inferiore ad 1 metro;
- la differenza di quota tra il piano della pista ciclabile ed il piano laterale (a campagna o in golenia) è maggiore di 2 metri, con angolo della scarpata inferiore a 45° (poco ripido), oppure è maggiore di 0,5 metri, con angolo della scarpata superiore a 45° (molto ripido).

Il parapetto sarà preferibilmente in legno, a moduli smontabili con lunghezza massima del singolo modulo di 2,5 metri ed altezza di m 1,10.

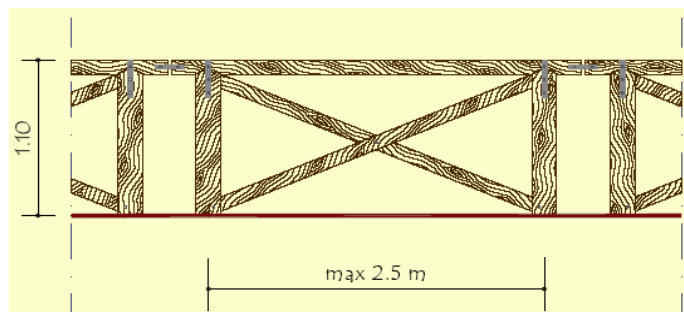


Figura 60 – Piste ciclabili – Esempio di parapetto

I moduli saranno collegati tra loro con staffature di acciaio imbullonate ed i montanti andranno adeguatamente infissi nel terreno con modalità che ne permettano una facile estrazione nei casi di necessità.

### 8.2.3 ILLUMINAZIONE

Nel caso si decida di installare corpi illuminanti in elevazione, saranno da preferire lampioni a pannelli solari in modo da evitare sia ulteriori consumi di energia che la posa di condotti con scavo lungo il tracciato.



Figura 61 – Piste ciclabili – Esempio di illuminazione con pannelli solari

### 8.2.4 SEGNALETICA

Fondamentale risulta l'apposizione della segnaletica sia orizzontale sia verticale prevista dal vigente Codice della Strada, installata in posizioni di buona visibilità senza che essa costituisca pericolo per gli utenti.



Figura 62 – Piste ciclabili – Segnaletica verticale

Ad ogni inizio e fine del percorso ciclabile e ad ogni incrocio con altre strade si devono installare i segnali verticali di identificazione della pista, così come deve esserci, se la pavimentazione lo consente, la segnaletica orizzontale costituita da linee di demarcazione e simboli.



Figura 63 – Piste ciclabili – Segnaletica orizzontale

Attualmente non esiste una vera e propria segnaletica obbligatoria da apporre sui percorsi ciclabili che ne indichi le destinazioni e le distanze così come una segnaletica che aiuti a localizzare gli itinerari ciclabili presenti sul territorio. Pertanto, nella progettazione, si deve fare riferimento per dimensioni e colori, al Codice della Strada ed al regolamento di attuazione (D.P.R. 495/92).



### 8.2.5 ESEMPI DI PAVIMENTAZIONI



Foto 19 – Piste ciclabili – Pavimentazione in rifinita in emulsione bituminosa



Foto 21 – Piste ciclabili – Pavimentazione in blocchetti di cls



Foto 22 – Piste ciclabili – Pavimentazione in stabilizzato di cava



Foto 20 – Piste ciclabili – Pavimentazione in asfalto ecologico

## 8.2.6 CORSIA CICLABILE

L'art. 229 del decreto-legge 34/2020 del 19 maggio 2020 "Decreto Rilancio" (convertito con modifiche nella legge 77/2020 del 17 luglio 2020, DL 34/2020), come modificato e integrato dall'art. 49 del decreto legge 76/2020 del 16 luglio 2020 "Decreto Semplificazioni" (convertito con modifiche in legge 120/2020 dell'11 settembre 2020, DL 76/2020 ), hanno novellato il Codice della strada.

Le innovazioni al Codice della Strada introdotte dai suddetti Decreti Legislativi consistono, tra gli altri, nella definizione della *corsia ciclabile*.

La **corsia ciclabile** è una parte longitudinale della carreggiata, posta di norma a destra, delimitata mediante una striscia bianca, continua o discontinua, destinata alla circolazione sulle strade dei velocipedi nello stesso senso di marcia degli altri veicoli e contraddistinta dal simbolo del velocipede. La corsia ciclabile può essere impegnata, per brevi tratti, da altri veicoli se le dimensioni della carreggiata non ne consentono l'uso esclusivo ai velocipedi; in tal caso essa è parte della corsia veicolare e deve essere delimitata da strisce bianche discontinue. La corsia ciclabile può essere impegnata da altri veicoli anche quando sono presenti fermate del trasporto pubblico collettivo e risulta sovrapposta alle strisce di delimitazione di fermata. La corsia ciclabile, qualora fosse ad uso esclusivo dei velocipedi, si intende valicabile, limitatamente allo spazio necessario per consentire ai veicoli, diversi dai velocipedi, di effettuare la sosta o la fermata nei casi in cui vi sia fascia di sosta veicolare laterale, con qualsiasi giacitura.

Altri aspetti rilevanti della corsia ciclabile sono quello dell'uso obbligatorio da parte dei ciclisti e quello del diritto di precedenza delle biciclette che vi circolano rispetto agli altri veicoli, obbligo e diritto estesi anche alla fattispecie del **doppio senso ciclabile**.

La **corsia ciclabile per doppio senso ciclabile** : è definita come la parte longitudinale della carreggiata urbana a senso unico di marcia, posta a sinistra rispetto al senso di marcia, delimitata mediante una striscia bianca discontinua, valicabile e ad uso promiscuo, idonea a permettere la circolazione sulle strade urbane dei velocipedi in senso contrario a quello di marcia degli altri veicoli e contraddistinta dal simbolo del velocipede. La corsia ciclabile è parte della carreggiata destinata alla circolazione dei velocipedi in senso opposto a quello degli altri veicoli. L'inserimento della corsia per doppio senso ciclabile, può avvenire "su strade classificate di tipo

E, E bis, F o F-bis8, ove il limite massimo di velocità sia inferiore o uguale a 30 km/h ovvero su parte di una zona a traffico limitato".

Il doppio senso ciclabile può essere previsto indipendentemente dalla larghezza della carreggiata, dalla presenza e dalla posizione di aree per la sosta veicolare e dalla massa dei veicoli autorizzati al transito.

### 8.2.6.1 DIMENSIONI DELLE CORSIE CICLABILI

Le dimensioni geometriche indicate di seguito hanno un significato orientativo, per quanto fondate sulle ben consolidate esperienze applicative e manualistiche sviluppate in altri paesi.

Inoltre, le regole compositive qui illustrate devono fare riferimento alle **dimensioni prevalenti** di ciascun tratto e devono pertanto, in presenza di variazioni puntuali, poter essere adattate al fine di garantire la necessaria omogeneità di trattamento sull'intera relazione ciclabile considerata.

Le dimensioni standard proposte sono quelle usuali di 1.5 metri per la corsia ciclabile che, si ricorda, può essere solo monodirezionale, mentre la corsia autoveicolare adiacente assume come riferimento le dimensioni standard urbane di 3 mt. se interessate da traffico leggero e di 3.5 mt. se interessate da traffico pesante e/o da linee del trasporto pubblico. A tali misure va aggiunto un franco variabile in funzione dell'altezza del bordo così definibile:

Tipo bordo (cm)	Franco (cm)
cordolo < 7	10
cordolo 7-15	20
cordolo 15-30	30
cordolo > 30, muro	50

Se il bordo strada è rappresentato da auto in sosta, il franco che garantisce la piena protezione è di circa 80 cm. misurati dalla linea di demarcazione degli stalli. Se la sosta è a pettine, il franco è di 1,5 m; se inclinata a 45° di 1 m; se l'inclinazione è 'retroversa', come è sempre fortemente consigliato in presenza di ciclisti, va mantenuto un franco di 0,5 m, al fine di assorbire eventuali irregolarità di posizionamento degli autoveicoli.

La corsia autoveicolare non dovrebbe superare i 4 m al fine di non indurre traiettorie disordinate e/o velocità eccessive.

Parimenti, la corsia ciclabile non dovrebbe superare i 2 m per evitare di essere impegnata dagli autoveicoli, in particolare nei tratti di attestamento alle intersezioni.

Qualora le dimensioni della carreggiata non consentissero di rispettare questi limiti massimi, occorrerà ridurre gli spazi di circolazione ad esempio inserendo una fascia centrale zebra.

Al diminuire degli spazi disponibili, le dimensioni sopra riportate si riducono sino ad un limite minimo oltre al quale non è più ragionevole tracciare la striscia di separazione tra corsia autoveicolare e corsia ciclabile.

Tale limite minimo può essere individuato in 2/2.2 m per lo spazio destinato al transito autoveicolare e in 0.6/0.7 m per le corsie ciclabili (tali valori andrebbero aumentati rispettivamente di 0.5 m e 0.1 m in presenza di flussi non trascurabili di veicoli pesanti o di traffico automobilistico particolarmente intenso).

Nelle tabelle e negli schemi seguenti sono riportate le dimensioni totali di carreggiata (esclusa sosta) necessarie per ospitare una corsia ciclabile rispettivamente nelle condizioni standard e minime, con e senza presenza di veicoli pesanti/bus e in diversi assetti dei bordi.

Si ricorda ancora che si tratta di valori indicativi, per quanto derivati e consolidati dall'esperienza applicativa, e non di misure tassative.

Tipo	marciapiede (tra 7 e 15 cm)		sosta in linea		sosta a 90°		sosta a 45° (non retroversa)	
	standard	minima	standard	minima	standard	minima	standard	minima
Strada traffico leggero								
corsia autoveicolare	3.00	2.20	3.00	2.20	3.00	2.20	3.00	2.20
corsia bici	1.50	0.60	1.50	0.60	1.50	0.60	1.50	0.60
franco bordo	0.20	0.10	0.80	0.40	1.50	0.75	1.20	0.60
<b>Totale carreggiata</b>	<b>4.70</b>	<b>2.90</b>	<b>5.30</b>	<b>3.20</b>	<b>6.00</b>	<b>3.55</b>	<b>5.70</b>	<b>3.40</b>
Strada traffico pesante								
corsia autoveicolare	3.50	2.70	3.50	2.70	3.50	2.70	3.50	2.70
corsia bici	1.50	0.80	1.50	0.60	1.50	0.60	1.50	0.60
franco bordo	0.20	0.10	0.80	0.40	1.50	0.75	1.20	0.60
<b>Totale carreggiata</b>	<b>5.20</b>	<b>3.60</b>	<b>5.80</b>	<b>3.70</b>	<b>6.50</b>	<b>4.05</b>	<b>6.20</b>	<b>3.90</b>

Tabella 3 – Dimensioni standard e minime per ospitare una corsia ciclabile in carreggiata



Figura 64 – Corsie ciclabili in relazione alla sosta veicolare

Al ricorrere delle condizioni standard, la corsia può – ma non deve – essere istituita ad uso esclusivo e quindi delimitata con striscia continua; viceversa, al ricorrere di condizioni inferiori a quelle standard, fino a quelle minime, la corsia è ad uso non esclusivo e dev'essere realizzata con striscia tratteggiata.

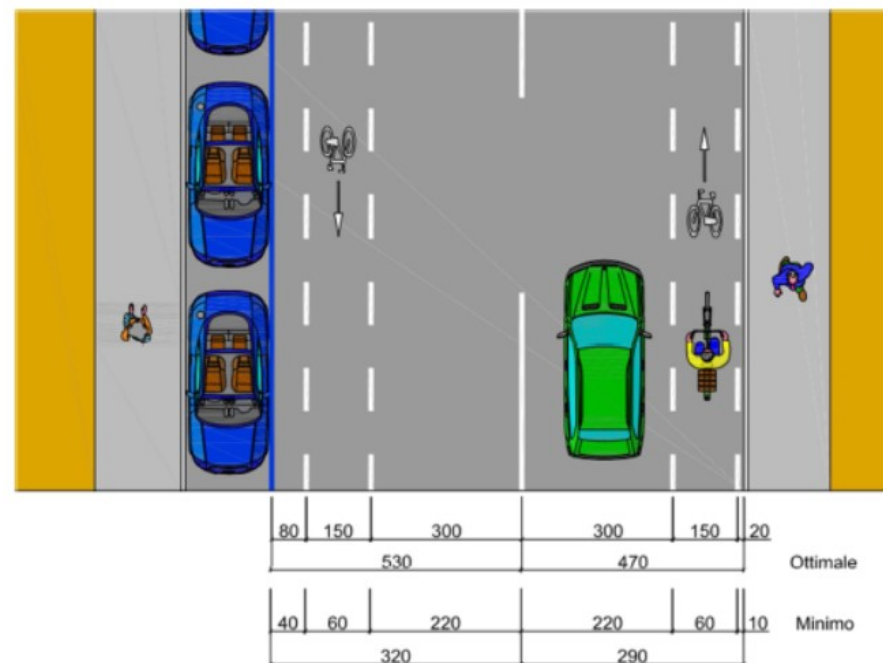


Figura 65 – Dimensioni ottimali e minime per corsie ciclabili



8.2.7 SEZIONI TIPO

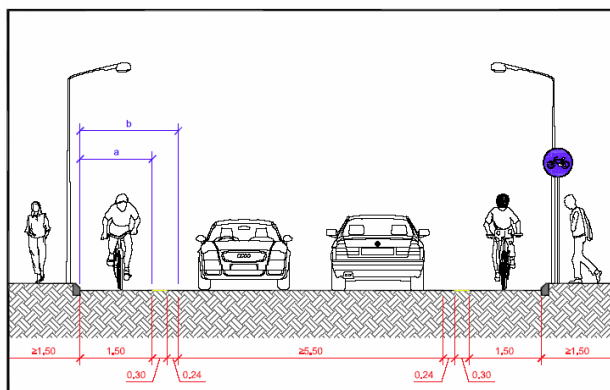
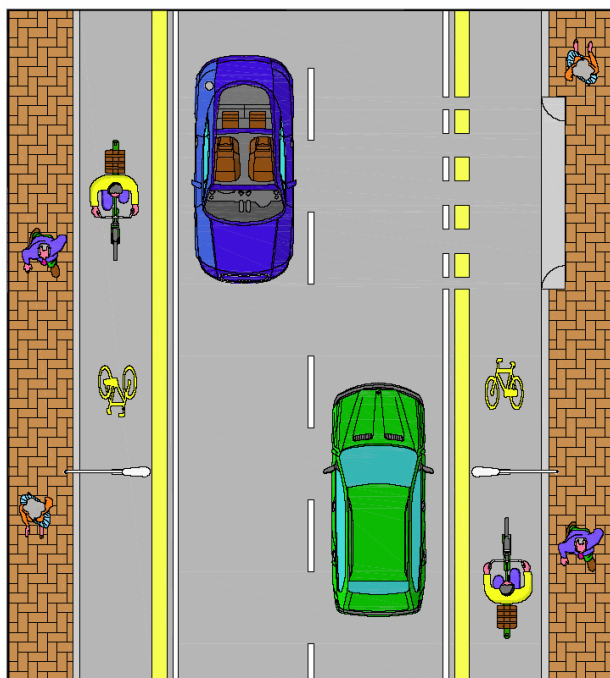


Figura 66 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Monodirezionale in carreggiata

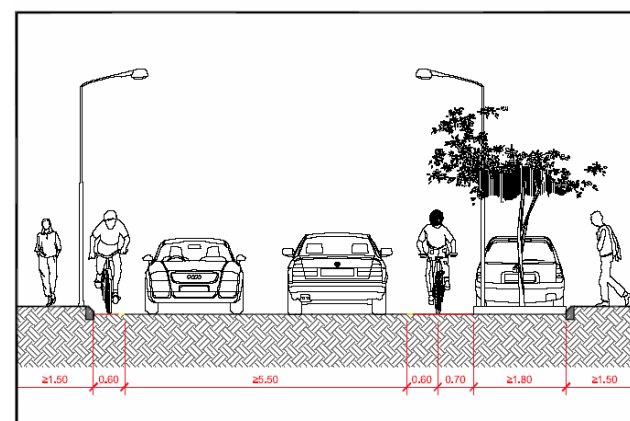


Figura 67 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Monodirezionale in carreggiata

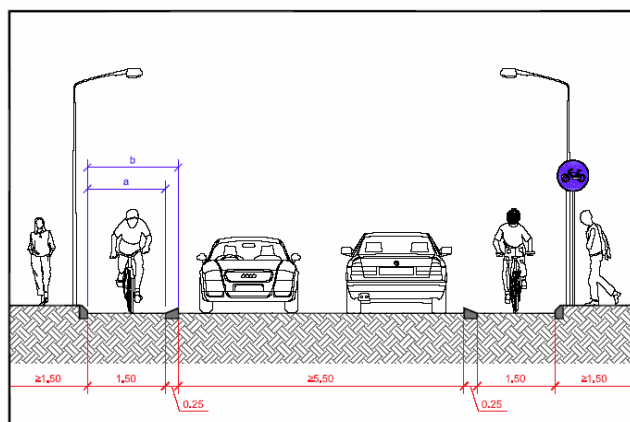
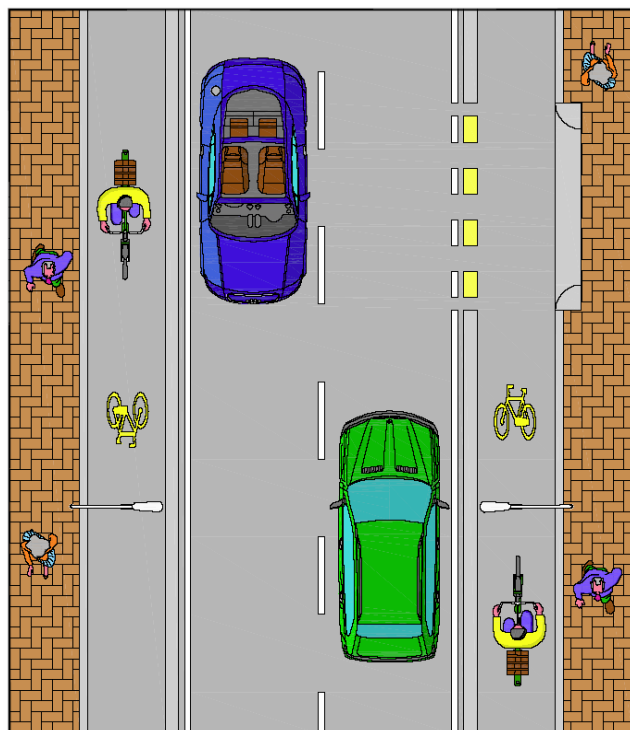


Figura 68 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Monodirezionale in carreggiata con spartitraffico

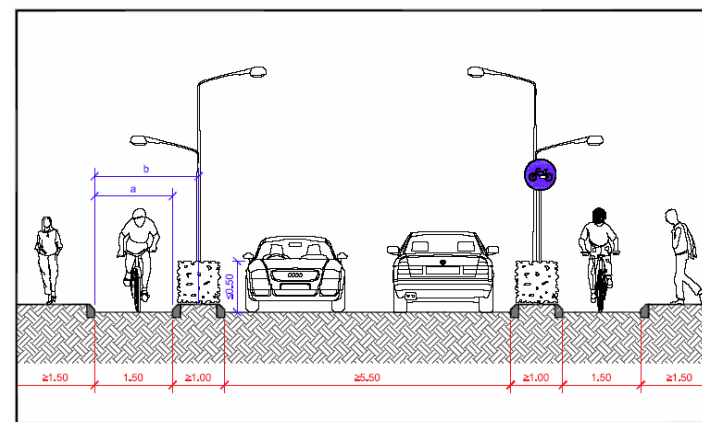


Figura 69 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Monodirezionale in carreggiata con aiuola

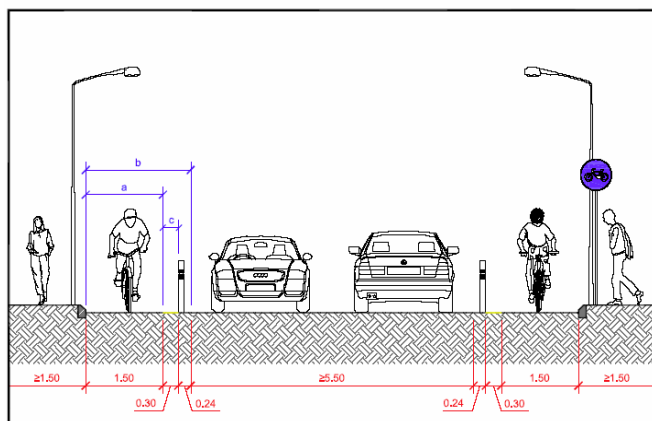
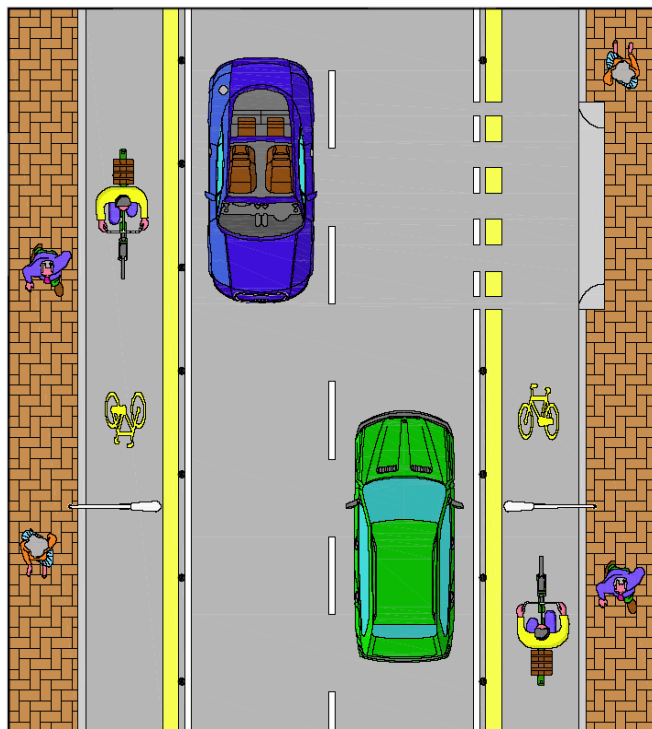


Figura 70 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Monodirezionale in carreggiata con paracarro

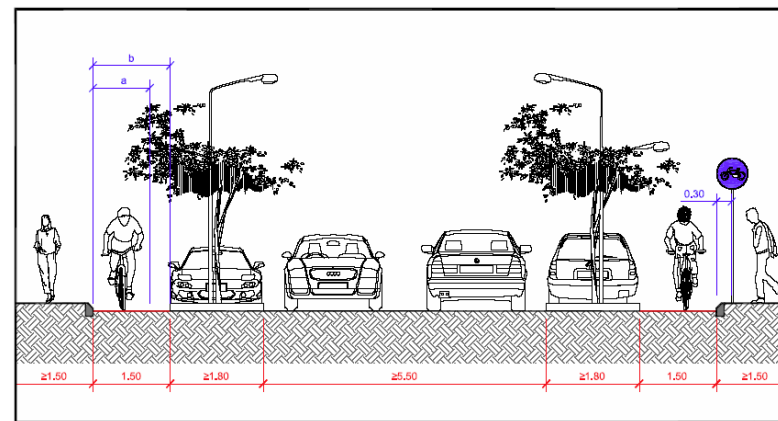


Figura 71 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Monodirezionale in carreggiata con sosta



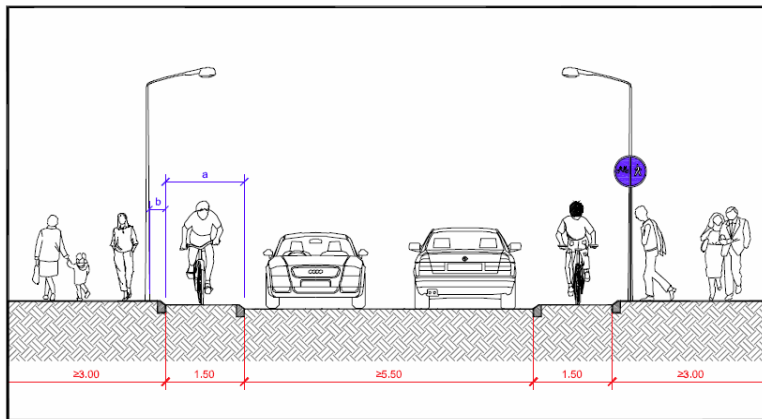
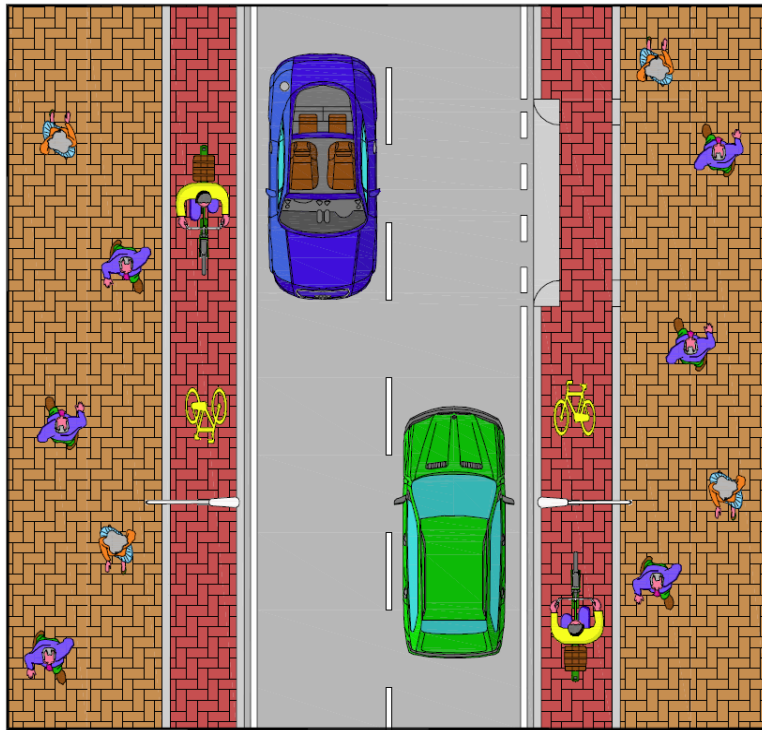


Figura 72 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Monodirezionale su marciapiede

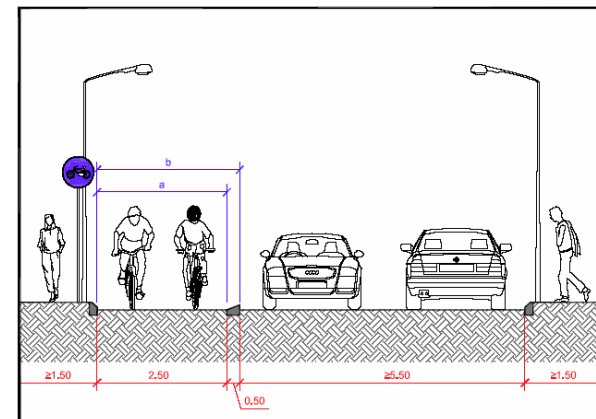
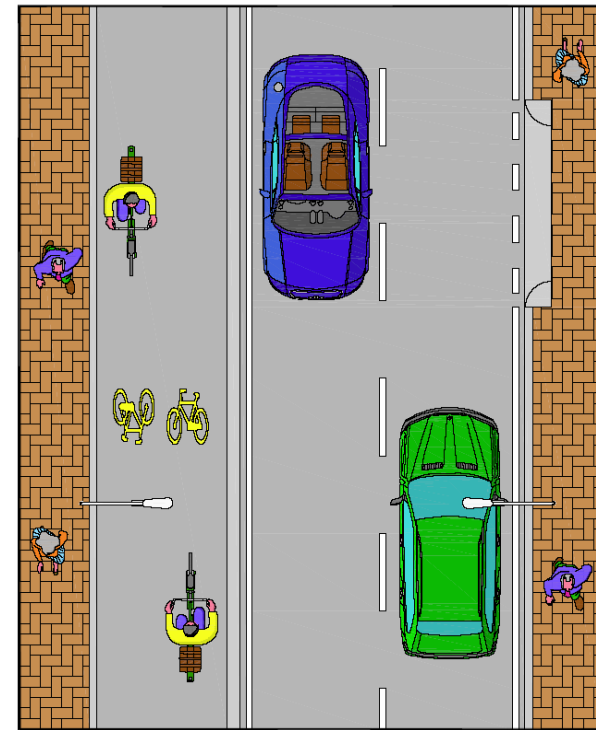


Figura 73 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Bidirezionale in carreggiata con spartitraffico

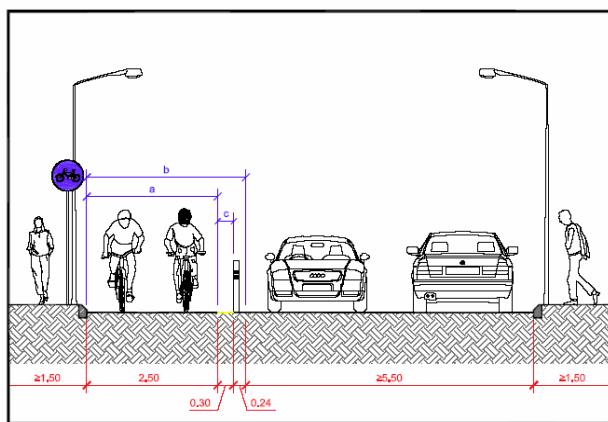
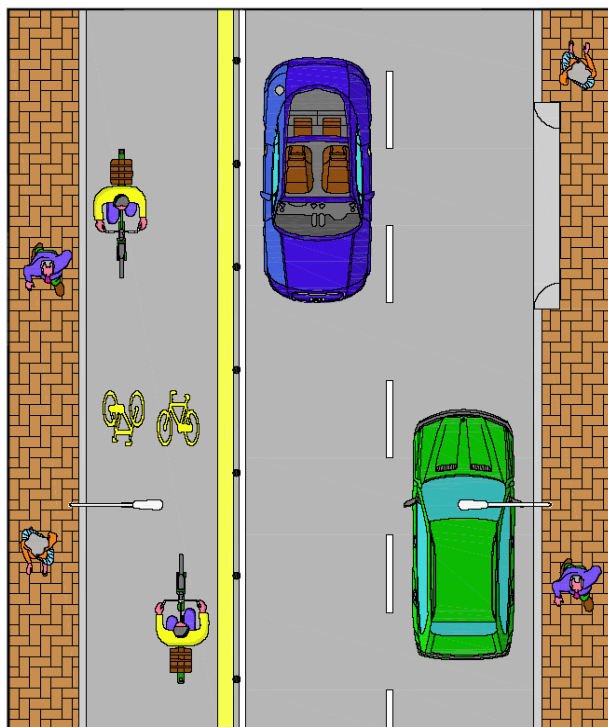


Figura 74 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Bidirezionale in carreggiata con paracarro

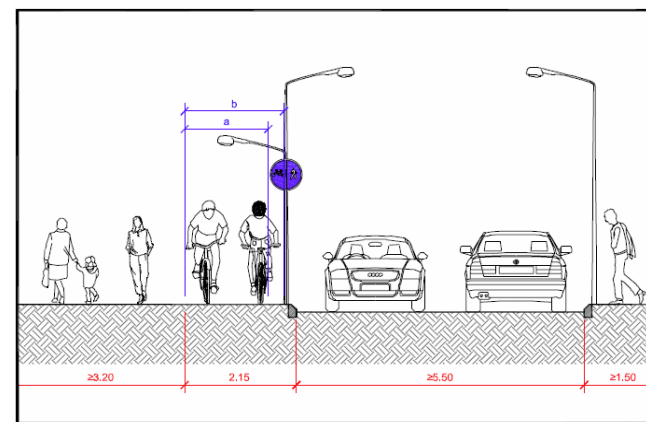
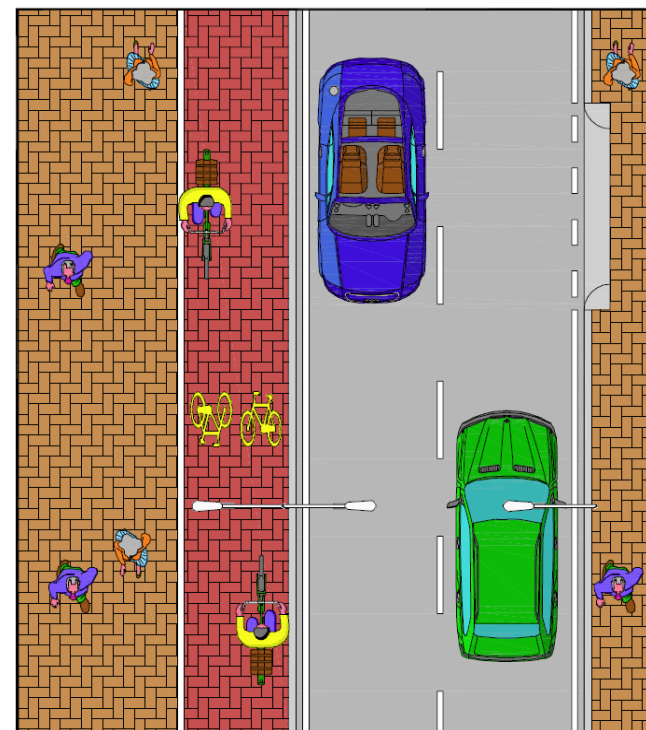


Figura 75 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Bidirezionale su marciapiede

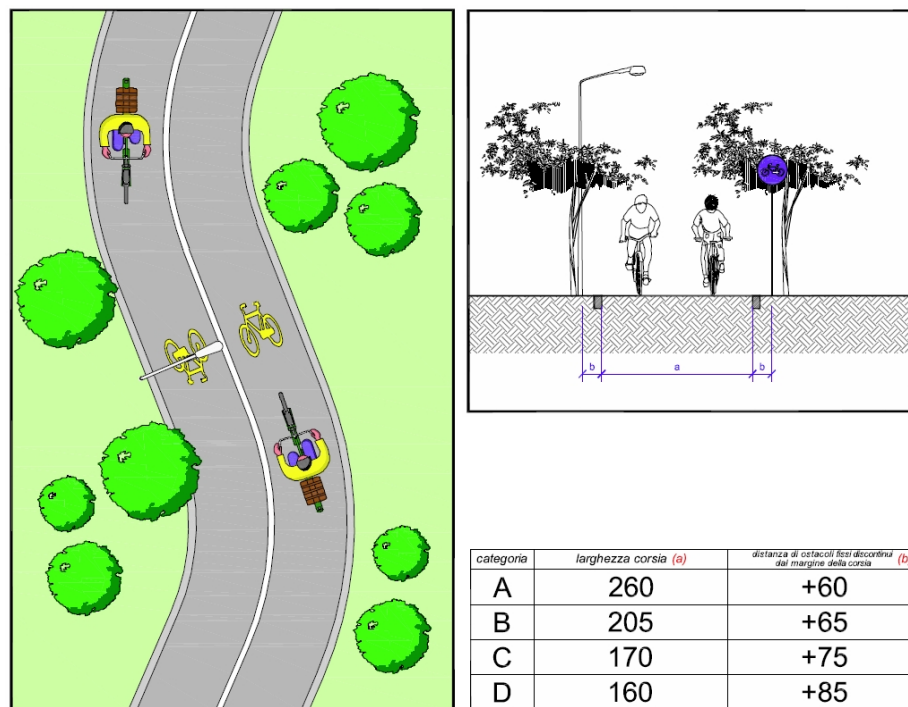


Figura 76 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Autonoma in area a verde

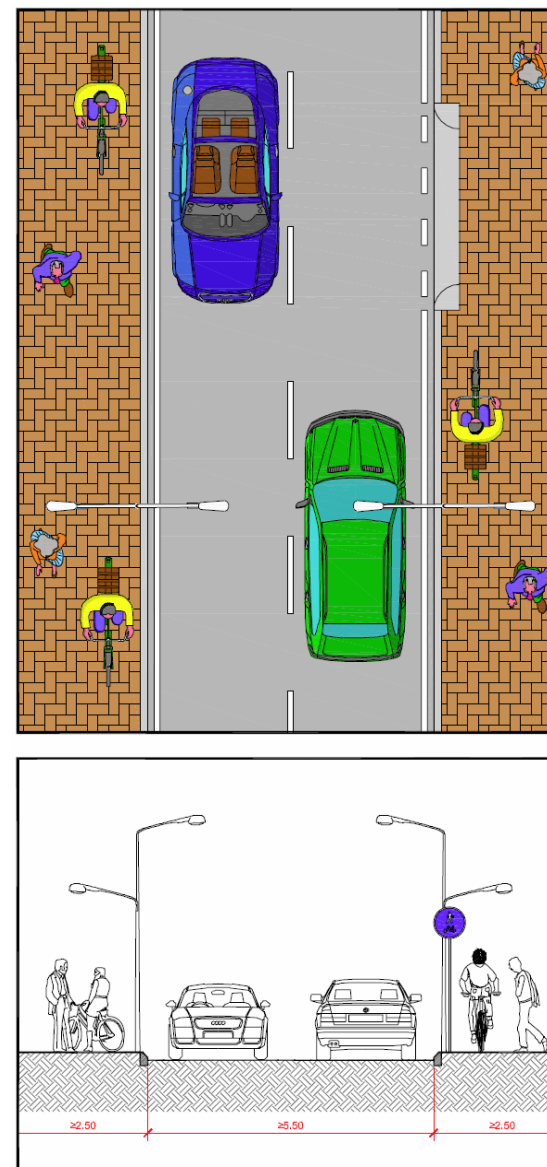


Figura 77 – Percorso ciclopedonale – Sezione tipo – monodirezionale su marciapiede



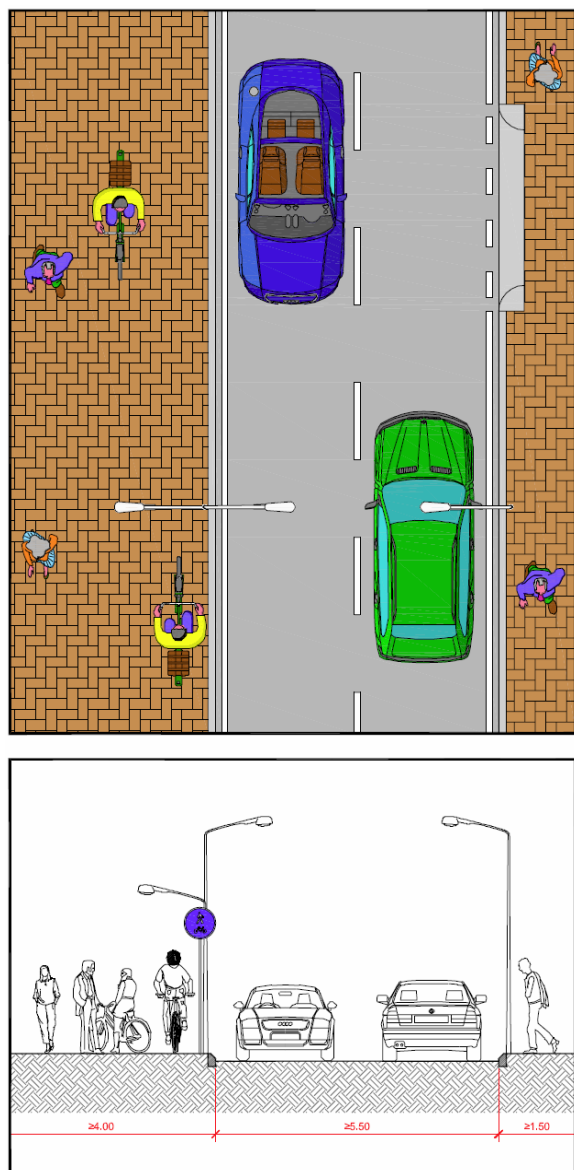


Figura 78 – Percorso ciclopedonale – Sezione tipo – bidirezionale su marciapiede

### 8.2.8 ESEMPI DI REALIZZAZIONI



Foto 23 – Piste ciclabili – Esempi di realizzazioni

## 9 FASI DI ATTUAZIONE DEL PIANO

---

Per procedere con le necessarie metodologie alla progettazione e alla concertazione dei diversi provvedimenti da adottare, si fornisce una prima proposta delle diverse fasi di attuazione del Piano.

Come urgenti e realizzabili in tempi brevi sono indicati in **Prima Fase** i seguenti interventi:

- attuazione graduale del nuovo schema di circolazione e del nuovo sistema di sensi unici;
- completamento della rete primaria dei marciapiedi e degli itinerari pedonali in modo da garantire il raggiungimento delle funzioni primarie (residenze, scuole, uffici pubblici, ecc.);
- avvio della realizzazione "Isole Ambientali";

Sono collocabili in **Seconda Fase (medio/lungo periodo)** i seguenti interventi:

- collegamento mediante percorsi ciclabili, corsie ciclabili e istituzione zone 30 dei principali poli attrattori (soprattutto nell'area del centro storico);
- completamento degli interventi previsti per la rete ciclabile in relazione ai collegamenti sovracomunali;
- adeguamento e messa in sicurezza delle intersezioni indicate nel Piano (in particolare le intersezioni lungo la SP166 e la SP35);
- Attuazione delle previsioni di nuova viabilità;
- Monitoraggio e verifica degli esiti degli interventi di Prima Fase.

## 10 INDICI

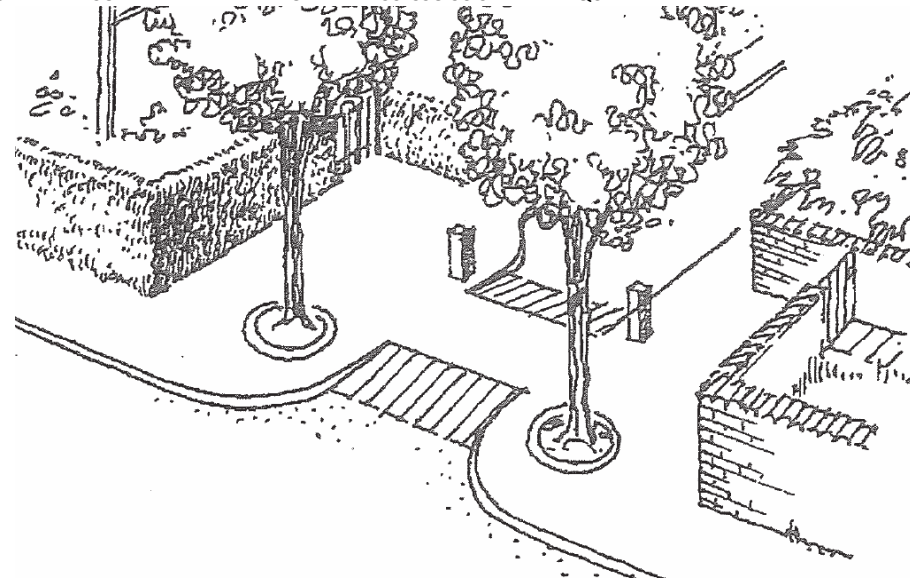
### 10.1 INDICE DELLE FOTO

FOTO 1 – ESEMPIO PIATTAFORMA RIALZATA .....	30
FOTO 2 – SPARTITRAFFICO CENTRALE SORMONTABILE.....	30
FOTO 3 – ISOLE AMBIENTALI – ESEMPIO DI INTERSEZIONE RIALZATA (CASSANO D’ADDA) .....	38
FOTO 4 – ISOLE AMBIENTALI – ESEMPIO DI MINIROTORIA (CASSANO D’ADDA) .....	38
FOTO 5 – ISOLE AMBIENTALI – ESEMPIO DI ATTRAVERSAMENTO PEDONALE CON RESTRINGIMENTO .	38
FOTO 6 – ISOLE AMBIENTALI – ESEMPIO DI PIATTAFORMA RIALZATA (MESTRE) .....	38
FOTO 7 – ISOLE AMBIENTALI – AVANZAMENTO MARCIAPIEDE ALLE INTERSEZIONI (VERONA) .....	40
FOTO 8 – ISOLE AMBIENTALI – AVANZAMENTO MARCIAPIEDE ALLE INTERSEZIONI (ARCORE) .....	40
FOTO 9 – ISOLE AMBIENTALI – CHICANE REALIZZATA CON SOSTA E MARCIAPIEDE (VERONA).....	40
FOTO 10 – ISOLE AMBIENTALI – CHICANE REALIZZATA CON SOSTA E MARCIAPIEDE (CASSANO) .....	40
FOTO 11 – ISOLE AMBIENTALI – CONTINUITÀ MARCIAPIEDE (PORDENONE) .....	43
FOTO 12 – ISOLE AMBIENTALI – ATTRAVERSAMENTO RIALZATO (SESTO S.GIOVANNI) .....	43
FOTO 13 – ISOLE AMBIENTALI – ATTRAVERSAMENTO CON ISOLA SPARTITRAFFICO (ROZZANO) .....	43
FOTO 14 – ISOLE AMBIENTALI – ATTRAVERSAMENTO CON ISOLA SPARTITRAFFICO (DESENZANO) ....	43
FOTO 15 – ISOLE AMBIENTALI – ATTRAVERSAMENTO CON PIATTAFORMA RIALZATA (DESENZANO)..	43
FOTO 16 – SISTEMA BICI PUBBLICHE – “C’ENTRO IN BICI” .....	72
FOTO 17 – SISTEMA BICI PUBBLICHE – ESEMPIO DI POSTAZIONE .....	72
FOTO 18 – ESEMPIO PARCHEGGIO PER BICICLETTE – COMUNE DI MONZA .....	72
FOTO 19 – PISTE CICLABILI – PAVIMENTAZIONE IN RIFINITA IN EMULSIONE BITUMINOSA.....	82
FOTO 20 – PISTE CICLABILI – PAVIMENTAZIONE IN ASFALTO ECOLOGICO.....	82
FOTO 21 – PISTE CICLABILI – PAVIMENTAZIONE IN BLOCCHETTI DI CLS.....	82
FOTO 22 – PISTE CICLABILI – PAVIMENTAZIONE IN STABILIZZATO DI CAVA .....	82
FOTO 23 – PISTE CICLABILI – ESEMPI DI REALIZZAZIONI .....	91

### 10.2 INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1 – STRALCIO PTCP PROVINCIA DI BERGAMO – RETI DI MOBILITÀ.....	10
FIGURA 2 – PGT BONATE SOPRA – DP02 – CARTA DELLA PIANIFICAZIONE SOVRALocale.....	11
FIGURA 3 – PGT BONATE SOPRA – DP03 – CARTA DELLE INFRASTRUTTURE E DEGLI ITINERARI DELLA MOBILITÀ DEBOLE .....	12
FIGURA 4 – TAVOLA 10A – ADEGUAMENTO DEL PERIMETRO DEL CENTRO ABITATO .....	13
FIGURA 5 – TAVOLA 10B – PROPOSTA DI NUOVA DELIMITAZIONE CENTRO ABITATO .....	14
FIGURA 6 – TAVOLA 11 – CLASSIFICA FUNZIONALE DELLA RETE STRADALE.....	22
FIGURA 7 – AMPIEZZA CAMPO VISIVO IN FUNZIONE DELLA VELOCITÀ.....	28

FIGURA 8 – CONFRONTO TRA CADUTA E COLLISIONE .....	29
FIGURA 9 – SPAZI DI REAZIONE E FRENATA .....	29
FIGURA 10 – ISOLE AMBIENTALI – PORTA DI ACCESSO SU STRADA INTERQUARTIERE .....	36
FIGURA 11 – ISOLE AMBIENTALI – PORTA DI ACCESSO SU STRADA DI QUARTIERE .....	36



.....	36
FIGURA 12 – ISOLE AMBIENTALI – ESEMPIO DI PORTA D’ACCESSO .....	36
FIGURA 13 – ISOLE AMBIENTALI – ESEMPIO DI PORTA D’ACCESSO .....	36
FIGURA 14 – ISOLE AMBIENTALI – INTERSEZIONE RIALZATA (STRADA DI QUARTIERE/STRADA LOCALE) .....	39
FIGURA 15 – ISOLE AMBIENTALI – INTERSEZIONI REGOLAMENTATE CON MINI ROTATORIE .....	39
FIGURA 16 – ISOLE AMBIENTALI – AVANZAMENTO MARCIAPIEDE ALLE INTERSEZIONI .....	40
FIGURA 17 – ISOLE AMBIENTALI – DISASSAMENTI ORIZZONTALI – NORMA SVIZZERA SN 640 284...	41
FIGURA 18 – ISOLE AMBIENTALI – AVANZAMENTO MARCIAPIEDE IN PRESENZA DI SOSTA.....	44
FIGURA 19 – ISOLE AMBIENTALI – AVANZAMENTO MARCIAPIEDE IN PRESENZA DI SOSTA.....	44
FIGURA 20 – ISOLE AMBIENTALI – PLATEE RIALZATE ED ISOLE SALVAPEDONE .....	44
FIGURA 21 – ISOLE AMBIENTALI – ESEMPI TIPOLOGIA ED ALTEZZA MARCIAPIEDE .....	45
FIGURA 22 – TAVOLA 12 – ISOLE AMBIENTALI.....	48
FIGURA 23 – VIA UMBERTO I .....	50
FIGURA 24 – VIA PASCOLI.....	50
FIGURA 25 – VIA LESINA.....	50
FIGURA 26 – VIA SANT’AGOSTINO.....	50



FIGURA 27 – INTERSEZIONE VIA ROMA / VIA PIAVE .....	51	FIGURA 65 – DIMENSIONI OTTIMALI E MINIME PER CORSIE CICLABILI .....	84
FIGURA 28 – VIA SAN FRANCESCO D’ASSISI .....	51	FIGURA 66 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE IN CARREGGIATA .....	85
FIGURA 29 – VIA UMBERTO I .....	51	FIGURA 67 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE IN CARREGGIATA .....	85
FIGURA 30 – INNESTO TRA VIA MILANO E LA SS342 .....	52	FIGURA 68 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE IN CARREGGIATA CON SPARTITRAFFICO .....	86
FIGURA 31 – RIPARTIZIONE PERCENTUALE DELLE MANOVRE – ROTATORIA VIA MILANO / SS342 ....	52	FIGURA 69 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE IN CARREGGIATA CON AIUOLA ..	86
FIGURA 32 – INTERSEZIONE VIA TRIESTE / VIA AVIS / VIA DELLE BREDE .....	53	FIGURA 70 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE IN CARREGGIATA CON PARACARRO .....	87
FIGURA 33 – ESEMPIO DI RIORGANIZZAZIONE DELLA PIATTAFORMA STRADALE .....	57	FIGURA 71 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE IN CARREGGIATA CON SOSTA....	87
FIGURA 34 – ESEMPIO DI RIORGANIZZAZIONE DELLA PIATTAFORMA STRADALE .....	57	FIGURA 72 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE SU MARCIAPIEDE .....	88
FIGURA 35 – ESEMPIO DI RIORGANIZZAZIONE DELLA PIATTAFORMA STRADALE .....	58	FIGURA 73 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – BIDIREZIONALE IN CARREGGIATA CON SPARTITRAFFICO .....	88
FIGURA 36 – ESEMPIO DI RIORGANIZZAZIONE DELLA PIATTAFORMA STRADALE .....	58	FIGURA 74 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – BIDIREZIONALE IN CARREGGIATA CON PARACARRO...	89
FIGURA 37 – ESEMPIO DI RIORGANIZZAZIONE DELLA PIATTAFORMA STRADALE .....	59	FIGURA 75 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – BIDIREZIONALE SU MARCIAPIEDE .....	89
FIGURA 38 – ESEMPIO DI RIORGANIZZAZIONE DELLA PIATTAFORMA STRADALE .....	59	FIGURA 76 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – AUTONOMA IN AREA A VERDE .....	90
FIGURA 39 – ESEMPIO DI RIORGANIZZAZIONE DELLA PIATTAFORMA STRADALE .....	60	FIGURA 77 – PERCORSO CICLOPEDONALE – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE SU MARCIAPIEDE ...	90
FIGURA 40 – ESEMPIO DI RIORGANIZZAZIONE DELLA PIATTAFORMA STRADALE .....	60	FIGURA 78 – PERCORSO CICLOPEDONALE – SEZIONE TIPO – BIDIREZIONALE SU MARCIAPIEDE.....	91
FIGURA 41 – TAVOLA 13 – PROPOSTA NUOVO SCHEMA DI CIRCOLAZIONE .....	61		
FIGURA 42 – TAVOLA 13.1 – PROPOSTA NUOVO SCHEMA DI CIRCOLAZIONE .....	62		
FIGURA 43 – TAVOLA 13.2 – PROPOSTA NUOVO SCHEMA DI CIRCOLAZIONE .....	63		
FIGURA 44 – TAVOLA 13.3 – PROPOSTA NUOVO SCHEMA DI CIRCOLAZIONE .....	64		
FIGURA 45 – TAVOLA 13.4 – PROPOSTA NUOVO SCHEMA DI CIRCOLAZIONE .....	65		
FIGURA 46 – TAVOLA 13.5 – PROPOSTA NUOVO SCHEMA DI CIRCOLAZIONE .....	66		
FIGURA 47 – PIAZZA VITTORIO EMANUELE II .....	68		
FIGURA 48 – TAVOLA 14 – RETE DEI PERCORSI PEDONALI – INQUADRAMENTO.....	69		
FIGURA 49 – PROPOSTA DI ITINERARI DI INTERESSE SOVRACOMUNALE .....	73		
FIGURA 50– TAVOLA 15.1 – RETE DEI PERCORSI CICLABILI .....	74		
FIGURA 51 – TAVOLA 15.2 – RETE DEI PERCORSI CICLABILI .....	75		
FIGURA 52 – TAVOLA 15.3 – RETE DEI PERCORSI CICLABILI .....	76		
FIGURA 53 – TAVOLA 15.4 – RETE DEI PERCORSI CICLABILI .....	77		
FIGURA 54 – TAVOLA 15.5 – RETE DEI PERCORSI CICLABILI .....	78		
FIGURA 55 – PISTE CICLABILI – LARGHEZZA MINIMA .....	79		
FIGURA 56 – PISTE CICLABILI – DISTANZA MINIMA DI SICUREZZA.....	79		
FIGURA 57 – PISTE CICLABILI – DISTANZA MINIMA DA RILEVATO ARGINALE .....	80		
FIGURA 58 – PISTE CICLABILI – DISTANZA MINIMA DA CIGLIO SPANDA FIUME .....	80		
FIGURA 59 – PISTE CICLABILI – CONDIZIONI PER INSTALLAZIONE PARAPETTO .....	80		
FIGURA 60 – PISTE CICLABILI – ESEMPIO DI PARAPETTO .....	81		
FIGURA 61 – PISTE CICLABILI – ESEMPIO DI ILLUMINAZIONE CON PANNELLI SOLARI .....	81		
FIGURA 62 – PISTE CICLABILI – SEGNALETICA VERTICALE.....	81		
FIGURA 63 – PISTE CICLABILI – SEGNALETICA ORIZZONTALE .....	81		
FIGURA 64 – CORSIE CICLABILI IN RELAZIONE ALLA SOSTA VEICOLARE .....	84		

### 10.3 INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 – FLUSSI VEICOLARI LUNGO VIA VITALI IN DIREZIONE EST.....	55
TABELLA 2 – FLUSSI VEICOLARI LUNGO VIA VITALI IN DIREZIONE OVEST .....	56
TABELLA 3 – DIMENSIONI STANDARD E MINIME PER OSPITARE UNA CORSIA CICLABILE IN CARREGGIATA .....	84