

## Scheda D2\_Isole ambientali

### Intersezioni

Le schede di questo gruppo di interventi riguardano le opere per la messa in sicurezza delle intersezioni in ambito locale. Nella pagina 14 della presente scheda si presenta il trattamento dell'intersezione con sopraelevazione della pavimentazione stradale, consigliabile alle intersezioni fra strade locali, locali-di quartiere o fra strade di quartiere, soprattutto la dove esistono marciapiedi ai lati della strada alla cui quota si eleva la piattaforma stradale.<sup>8</sup>

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<sup>9</sup> 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<sup>10</sup>) 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".

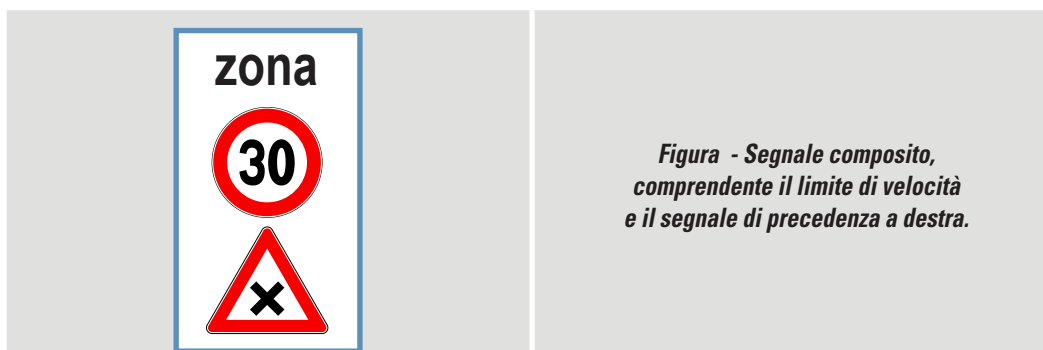
Nella pagina 15 della presente scheda si illustra la gestione delle intersezioni con introduzione di miniroatorie.

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 la dove gli spazi non lo consentono, l'equivalente di una miniroatoria, con tutti i benefici di limitazione della velocità e messa in sicurezza di cui sopra.

A tale situazione fa riferimento l'esempio di pagina 15 in alto a sinistra. Si introduce quindi segnaletica verticale e orizzontale indicante la precedenza e la circolazione a rotatoria e si inserisce una lente centrale di diametro circa 3 metri (variabile con le dimensioni dell'intersezione) che può essere realizzata con la sola segnaletica orizzontale oppure resa più evidente con una ricarica di tappeto bituminoso con colorazione diversa.

L'esempio di pagina 15 in alto a destra fa invece riferimento alla più classica soluzione con miniroatoria.

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

<sup>8</sup> Si vedrà nella scheda D5 che non sempre viene consigliata la realizzazione di marciapiedi.

<sup>9</sup> Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Supplemento ordinario alla GAZZETTA UFFICIALE, Serie generale - n. 3 del 04/01/2002)

<sup>10</sup> art. 42 - Codice della Strada e art. 179 del Regolamento di attuazione

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 rotonde 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 rotonda 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;
- migliore gestione delle fluttuazioni di traffico rispetto ad incroci semaforizzati;
- aumento globale della capacità dell'intersezione;
- 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 carreggiabile, 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.

**Dimensioni e materiali per gli interventi previsti alle intersezioni**

**RIFERIMENTO - Intersezione con piattaforma rialzata tra strada di quartiere/ locale e strada locale**

**Caratteristiche geometriche:**

- Altezza piattaforma: Circa 12 cm, comunque quanto necessario per arrivare alla quota dei marciapiedi esistenti.
- Pendenza rampe: strade locali max 10%; strade di quartiere max 7%.
- Materiali
  - Pavimentazione piattaforma (in alternativa)
    - Asfalto
    - Porfido o altro materiale lapideo
    - Autobloccanti in cls
  - Pacchetto piattaforma
    - 10 cm stabilizzato
    - 15 cm massetto in cls con rete elettrosaldata phi 10 mm 15x15cm
    - Pavimentazione come sopra
  - Rampe
    - Asfalto
    - Lastre in materiale lapideo
- Complementi
  - Dissuasori di sosta per limitare la possibilità di invasione degli spazi solo pedonali da parte di auto in sosta o in transito
  - Eventuale arredo verde
  - Illuminazione
  - Raccolta acque meteoriche
    - importante prevede caditoie alla base delle quattro rampe al fine di captare l'acqua che può facilmente

ristagnare (a causa dell'effetto diga determinata dalla piattaforma rialzata)

- va data massima attenzione alle quote della pedana al fine di non determinare scolo delle acque meteoriche verso i marciapiedi (e quindi verso eventuali accessi pedonali, ingressi di negozi, ecc).

## RIFERIMENTO - Intersezione regolamentate con minirotatorie

### Campi di applicazione

- Le minirotatorie completamente sormontabili sono impiegate:
  - esclusivamente in area urbana (per ragioni di sicurezza)
  - in un'area con velocità di approccio ridotta (30 o 50 km/h)
  - in un ambiente con attenzione incrementata e con buona visibilità notturna
- Campi di applicazione privilegiati:
  - Incroci secondari di una rete urbana con velocità limitata a 50 km/h o incroci importanti di una Zona 30
  - intersezioni a 3, o 4 bracci al massimo
  - rami disposti in maniera regolare intorno all'anello
- Campi di applicazione da evitare:
  - ingressi di città, incroci che segnano il passaggio tra due categorie di strade ben distinte
  - strade con più di due corsie
  - traffico totale entrante superiore a 1.800 veicoli ora
  - angoli tra due rami successivi inferiori a 70° (rischio di passaggio a sinistra dell'isola per tutte le svolte a sinistra)
- Campi di applicazione da utilizzare con precauzione:
  - rilevante traffico di mezzi pesanti o di Trasporto Pubblico
  - traffico totale entrante compreso tra 1.500 e 1.800 veicoli per ora
  - angolo tra due rami compreso tra 70° e 80° (rischio di passaggio a sinistra dell'isola per le svolte a sinistra)

### Caratteristiche geometriche:

- raggio isola centrale 1,5,  $r < 3,00$  m
- raggio esterno massimo  $7,00 < R < 12,50$  m
- larghezza isola separatrice  $0,85 < Li < 2,00$  m
- larghezza corsia entrata  $2,50 < Le < 3,50$  m
- larghezza corsia uscita  $2,75 < Lu < 3,50$  m
- altezza massima della calotta  $H < 12-15$  cm in presenza di bus a pianale ribassato  $H < 12$ cm

**Isola centrale:** è importante che ci sia un buon contrasto (colore, materiali) fra la carreggiata e l'isola centrale, sia di giorno che di notte. Per tale motivo, sono da preferire le isole pavimentate o di altro colore ben contrastato (chiaro). I dispositivi di tipo a blocchetto o a bande in rilievo (2 o 3 cm), posti attorno all'isola sono interessanti per i loro effetti dissuasivi e possono migliorare la percezione di questa. E' raccomandato contornare l'isola centrale con una linea discontinua. Quando l'isola è dipinta, è necessaria una manutenzione regolare del colore (per esempio per eliminare le tracce di pneumatici).

**Disposizione dei bracci:** La disposizione dei bracci della rotatoria è molto importante, dato che determina il rispetto della circolazione attorno all'isola da parte dei veicoli leggeri. In un incrocio a "T", l'isola centrale dovrà essere centrata sull'asse principale altrimenti la traiettoria risulterà troppo rettilinea in un senso e troppo tortuosa nell'altro. In un incrocio a 4 bracci, la disposizione deve essere la più ortogonale possibile.

**Isole di separazione:** è fortemente raccomandato di porre alcune isole di separazione valicabili da 0,85 a 2 m di larghezza sui bracci. Se lo spazio non lo permette, bisogna separare l'entrata dall'uscita con una banda in rilievo, una zona pavimentata o con un altro sistema.

**Trattamento della pavimentazione:** l'impiego dei diversi materiali al suolo è segno di un intervento di qualità, ma non deve nuocere alla leggibilità dell'intersezione. Si baderà a non impiegare una coloritura o dei rivestimenti colorati sdruciolevoli o incompatibili con la regolamentazione. In particolare, la carreggiata sarà delimitata e ben differenziata dai marciapiedi. La forma circolare del bordo esterno dell'anello potrà essere sottolineata.

**Segnaletica:** la segnaletica è quella utilizzata nelle rotatorie classiche

**Passaggi pedonali:** devono essere situati nei prolungamenti dei marciapiedi per non costringere i pedoni ad allungare il percorso. La posizione più favorevole è a 3 o a 4 metri prima della linea di "dare la precedenza", dietro ad una vettura ferma.

**Illuminazione:** è generalmente consigliato dotare le mini-rotatorie di specifica illuminazione che deve essere di tipo periferico oppure sospesa. E' importante cercare di evidenziare l'intersezione con un livello di illuminazione superiore sull'isola centrale; è necessario rompere la continuità visuale fra le linee d'illuminazione delle entrate opposte. Una buona visibilità dell'isola é indispensabile. La colorazione dell'isola centrale, catarifrangente, può essere completata da alcuni punti luce posti tutt'attorno e orientati di fronte alle entrate.

**Materiali:**

- Pavimentazione isola centrale
  - Anello più esterno: binderi di porfido a spacco vivo (per disincentivare gli autoveicoli a transitare sulla calotta)
  - Anello interno: acciottolato
- Pacchetto isola centrale
  - 10 cm stabilizzato
  - 15 cm massetto in cls con rete elettrosaldata phi 10 mm 15x15cm
  - Pavimentazione come sopra

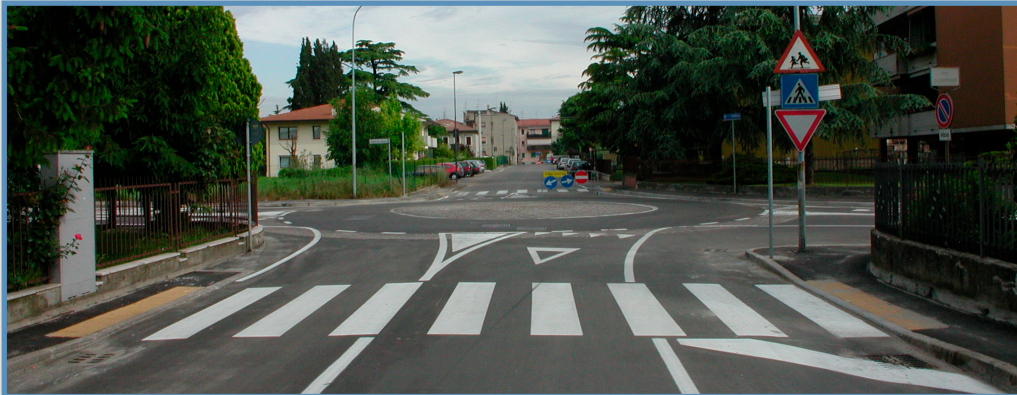
**Completamenti:**

- l'anello delimitatore esterno può essere realizzato con una fascia di metri 0.50/1,00 in porfido, per aumentare la visibilità dell'intersezione e diminuire la velocità di accesso
- eventuali isole spartitraffico sugli aghi che separano le corsie in ingresso ed uscita dalla rotatoria (se lo spazio le consente) valicabili, identificate con segnaletica orizzontale e calotte in porfido di altezza max 10 cm

*Esempio di intersezioni*



*Cassano d'Adda (MI), Intersezione con piattaforma rialzata*



*Sona (VR), minirotatoria*



*Cassano d'Adda (MI), minirotatoria*

*Esempio di intersezioni*



*Attraversamento pedonale con restringimento e cambio della pavimentazione*

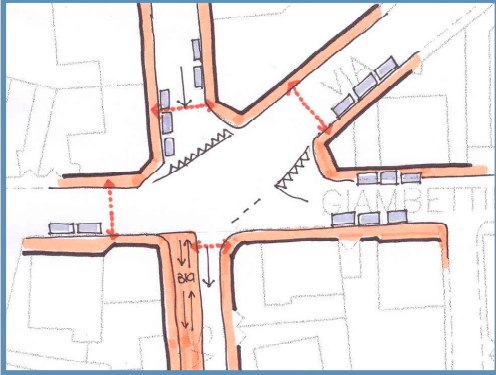


*Intersezione con minirotatoia*

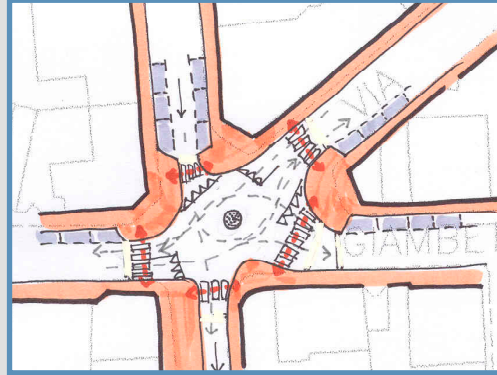


*Intersezione con calotta di bitume*

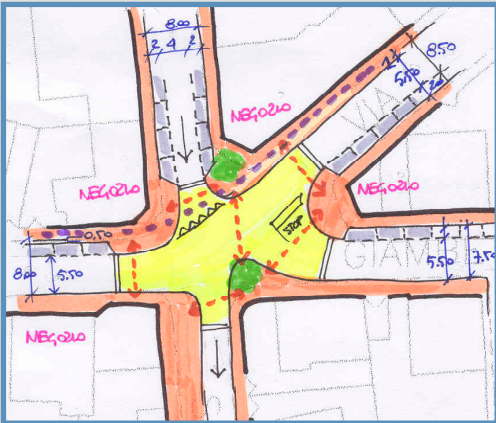
Esempi di soluzioni differenti per il medesimo problema - caso 1



Attuale, un flusso è veloce e prevalente con precedenza, attraversamenti pedonali molto distanti e spazio strada molto ampio



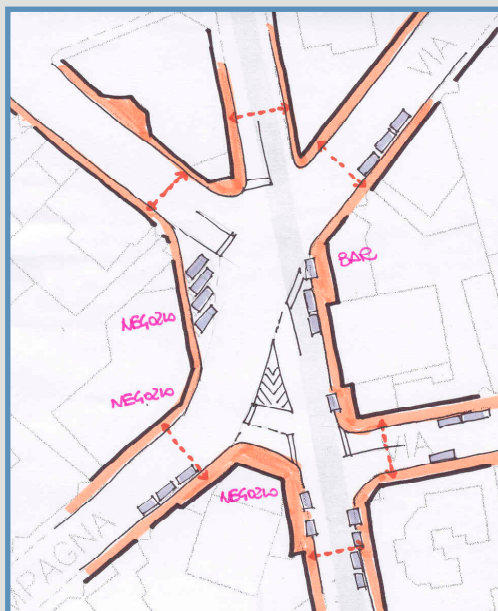
Soluzione 1 - con minirotatoria sormontabile e avanzamento marciapiedi, tutti i flussi sono rallentati e gli attraversamenti sono più brevi e più ravvicinati



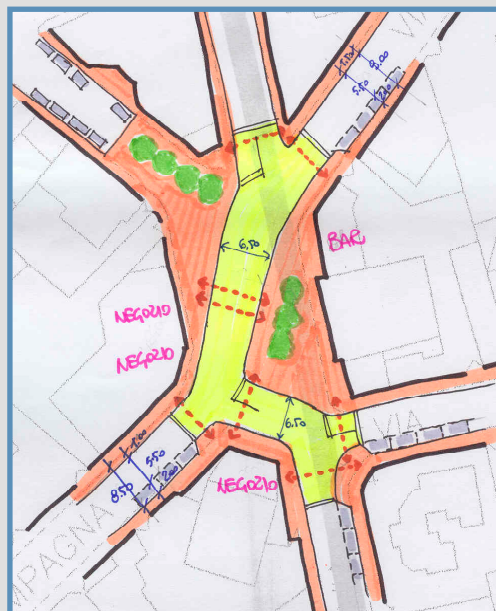
Soluzione 2 - Schema viabilistico attuale con intersezione rialzata (effetto rallentante) e avanzamento dei marciapiedi e inserimento del verde

A soluzione 2 propone la situazione migliore per la pedonalità

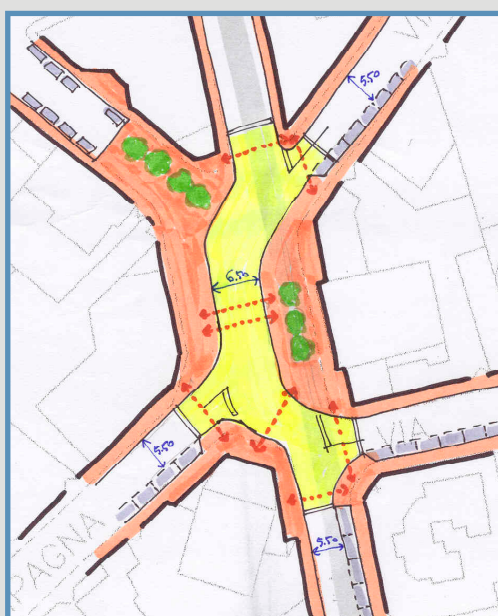
Esempi di soluzioni differenti per il medesimo problema - caso 2



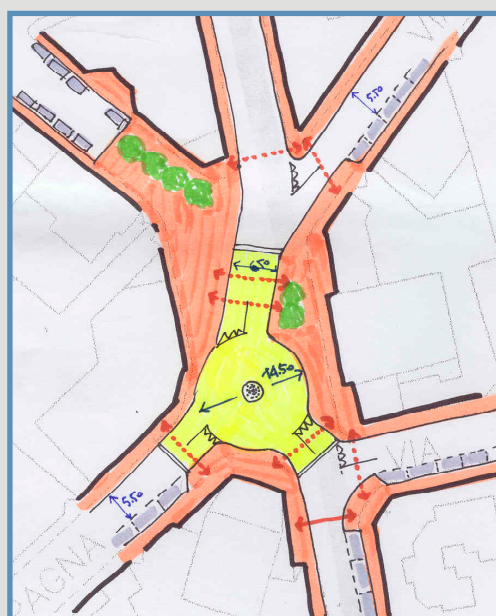
Attuale - una strada presenta un flusso prevalente con precedenza e attraversamenti pedonali molto distanti e scomodi



Soluzione 1 - Aumento dello spazio pedonale e riduzione dello spazio strada, tutta la strada in giallo è rialzata, la strada prevalente rimane l'attuale, gli attraversamenti pedonali risultano migliorati



Soluzione 2 - come 1 con diverso schema viabilistico di precedenze



Soluzione 3 - come 1 e 2 e con rotondella sormontabile che rallenta tutti i flussi



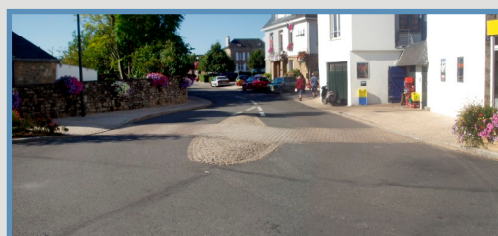
**Isole salvagente e spartitraffico sormontabili**



Francia



particolare



Francia

**Piattaforme rialzate**

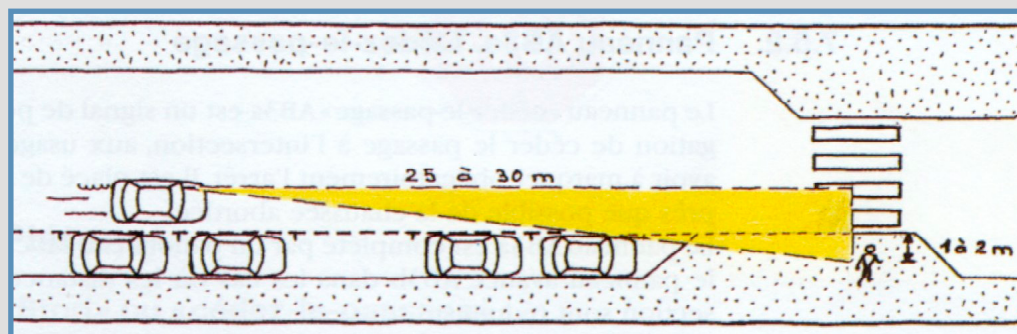


Bolzano



Mestre

Avanzamento del marciapiede alle intersezioni



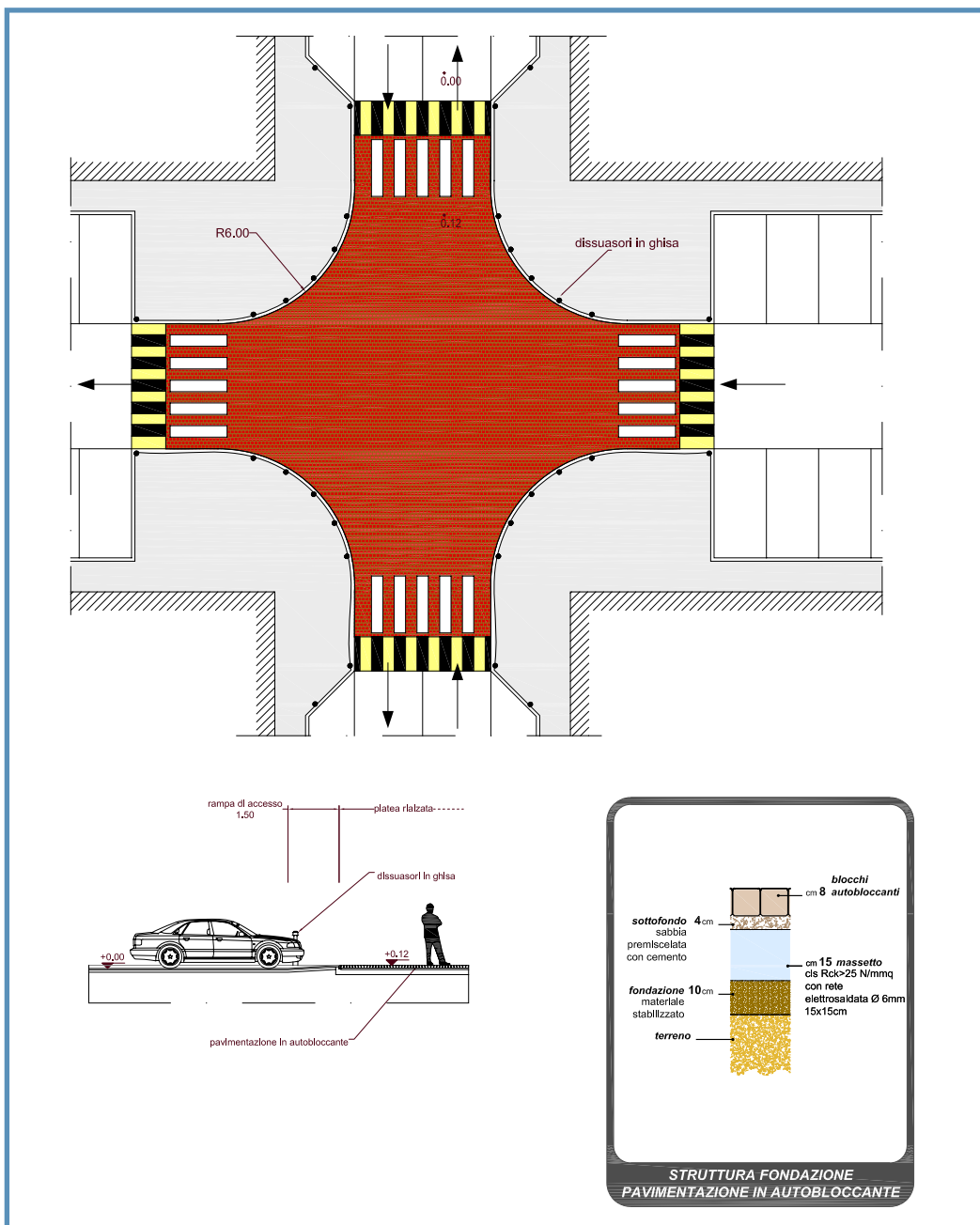
Schema funzionale tratto da pubblicazione del Certu



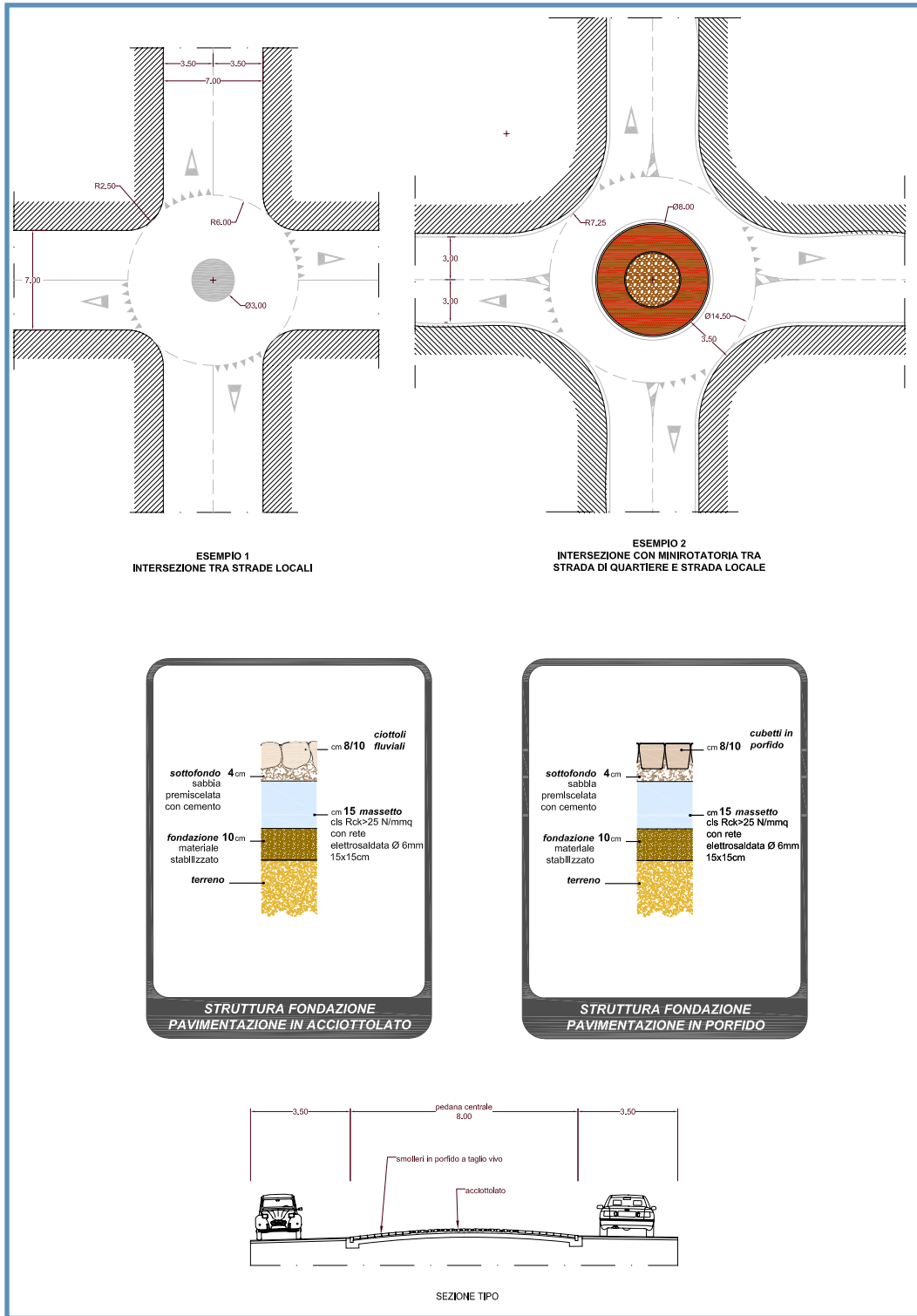
Verona

**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



Intersezione con piattaforma rialzata tra strada di quartiere/locale e strada locale



Intersezioni regolamentate con mini rotonde