



Associazione Agenzia per l'Energia
ENERVEST
Piazza Costituzione 4
37047 San Bonifacio (VR)



COMMITTENTE: **COMUNE DI CAZZANO TRAMIGNA**

PROGETTO: **PIANO ILLUMINAZIONE PUBBLICA
PRIMA FASE - ANALISI**

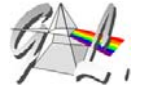
FASE: **PROGETTO PICIL**

TITOLO: **RELAZIONE GENERALE
Relazione tecnica - Classificazione tracciato viario**

ER00500P				-	1320	ER	005	00	P
NOME DEL FILE				SCALA	COMMESSA	CODICE	NUMERO	REV.	FASE
5									
4									
3									
2									
1									
EMIS	IZ	IZ	IZ	EMISSIONE		MARZO 2014		00	P
AGG.	DISEGN.	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE		DATA		REV.	EM

IL TECNICO: **ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRENTO**
IVO ZANCARLI
Ingegnere civile e ambientale, industriale e dell'informazione
Iscritto al N° 1778 Albo - Sezione A degli Ingegneri

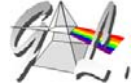
Non e' permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento, ne' utilizzarne il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza nostra esplicita autorizzazione. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.



classificazione tracciato viario

Piano Comunale di Illuminazione: Comune di Cazzano di Tramigna

fase 1: rilievo stato di fatto	b) classificazione viabilità	1
--------------------------------	------------------------------	---



indice

indice.....	2
relazione di sintesi classificazione tracciato viario	3
classificazione illuminotecnica della viabilità	4
viabilità categorie 1 e 2 (ME1 e ME2 ...)	7
viabilità categoria 3 (ME3, CE3, S1 ...)	7
viabilità categoria 4 (ME4, CE4, S2 ...)	7
viabilità categoria 5 (ME5, CE5, S3 ...)	8



relazione di sintesi

classificazione tracciato viario

La classificazione illuminotecnica di riferimento costituisce un elemento essenziale per permettere ai progettisti, il corretto dimensionamento degli impianti di illuminazione in genere.

La Legge N. 17 del 07 agosto 2009: Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici" (L.R.17/09) all'art.9.2.c recita espressamente: "2. Si considerano conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico gli impianti che rispondono ai seguenti requisiti: ... c) sono realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza specifiche; in assenza di norme di sicurezza specifiche la luminanza media sulle superfici non deve superare 1 cd/m^2 ". Le norme di riferimento in materia attualmente sono:

- EN 13201-1 Road lighting: Selection of lighting classes (Illuminazione stradale: Selezione classi di illuminazione);
- UNI 11248 10/2012: Illuminazione stradale Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 09/2004: Illuminazione stradale Parte 2: Requisiti prestazionali.

Nel nostro caso per determinare la luminanza di riferimento si è utilizzato il primo riferimento EN 13201-1 in quanto il secondo riferimento (prettamente italiano) in molte situazioni non è esaustivo.

Il comune deve definire la categoria illuminotecnica di riferimento per ogni "ambito" in modo da permettere al progettista di definire la categoria illuminotecnica di progetto, contestualizzando l'ambito alle esigenze reali di illuminazione; le norme sopra citate prevedono l'analisi del rischio, la definizione delle categorie equivalenti per compiti visivi particolari.

A titolo di esempio se ad una viabilità come via via Don Minzoni viene attribuita una classificazione illuminotecnica ME4b, il progettista dovrà analizzare tutti i compiti visivi presenti (viabilità veicolare, parcheggi lungo linea, marciapiedi laterali) e valutare le condizioni reali (zona di conflittualità, presenza di attraversamenti a raso, segnaletica esistente, tipo di sorgente utilizzata, pericolo di criminalità ...) per ricavare i parametri illuminotecnici di progetto; ad esempio potrebbe essere confermata la categoria ME4b per la viabilità, assegnare una CE4 ai parcheggi laterali ed una S3 ai marciapiedi.

La classificazione di riferimento degli "ambiti di viabilità" è determinata da fattori molteplici, alcuni oggettivi (richiamate dalle norme in materia) altri determinati dal "buon senso" con considerazioni soggettive (ad esempio una strada statale di montagna anche con traffico importante potrebbe essere declassata per rispetto dell'ambiente circostante), in particolare:

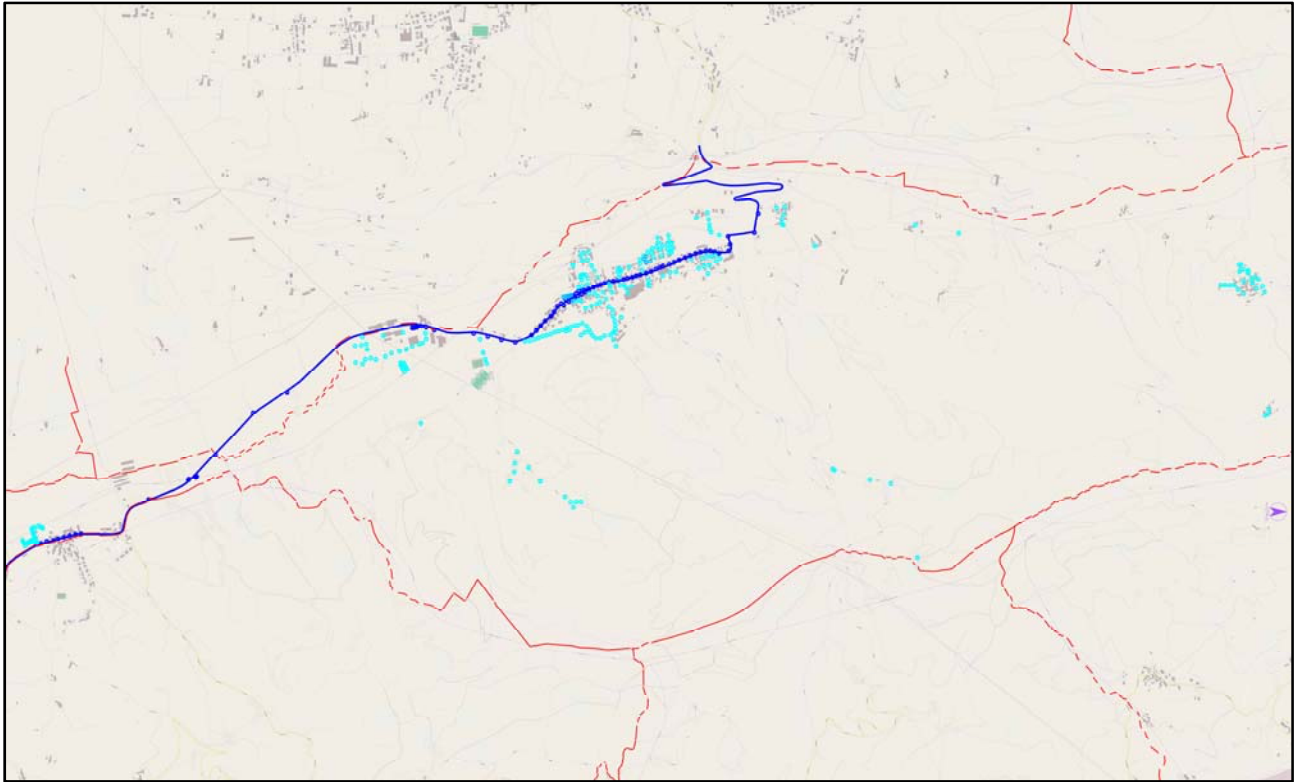
- I. tipo di strada (A, B, C, D, E, F);
- II. dimensioni geometriche della carreggiata;
- III. velocità di percorrenza;
- IV. tipologia di traffico con utenti principali, ammessi, esclusi (veicolare, pedonale, misto ...);
- V. flusso di traffico attuale e previsto;
- VI. frequenza degli incroci;
- VII. importanza futura della strada (una strada destinata a subire variazioni di traffico in base alla costruzione di una tangenziale);
- VIII. gerarchia relativa tra due viabilità adiacenti in modo da non avere differenze elevate di illuminazione;
- IX. situazione esistente degli impianti.

L'ultimo punto costituisce un elemento utile per l'amministrazione, in quanto si può presentare il caso di una viabilità con categoria ME4b che presenta impianti nuovi adatti per una categoria ME5; si può proporre il declassamento della categoria illuminotecnica, ad esempio modificando la velocità di percorrenza da 50 km/h a 30 km/h.

fase 1: rilievo stato di fatto	b) classificazione viabilità	3
--------------------------------	------------------------------	---

classificazione illuminotecnica della viabilità

Si propone una classificazione della viabilità, che tenga anche conto della situazione esistente degli impianti per trovare il giusto compromesso tra sicurezza, consumo energetico e lavori di intervento.



LEGENDA CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
	ME4b: Traffico misto - strade secondarie CE4: Traffico misto con ciclabile in zone di quartiere
	ME5: Traffico misto - strade urbane di quartiere CE5: Traffico misto con ciclabile in zone locali
	S3: Traffico pedonale in zone di quartiere

Categorie d'illuminazione CE

Introduzione

Categoria	Intensità d'illuminazione orizzontale	
	E _h in lx [valore minimo, fattore di manutenzione]	U ₀ [valore minimo]
CE 0	50	0,4
CE 1	30	0,4
CE 2	20	0,4
CE 3	15	0,4
CE 4	10	0,4
CE 5	7,5	0,4

Categorie d'illuminazione ME

Categorie	Luminanza della carreggiata a superficie asciutta			aumento della soglia di percezione TI in % [valore mass.]	Rapporto delle intensità d'illuminazione dei dintorni SR [valore min.]
	L _a in cd/m ² [valore min., fattore di manutenz.]	U ₀ [valore min.]	U _i [valore min.]		
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a			0,7		
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c			0,5		
ME4a			0,6		
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	-

Categorie d'illuminazione S

Introduzione

Categoria	Intensità d'illuminazione orizzontale	
	E _h in lx [valore minimo, fattore di manutenzione]	E _h in lx [fattore di manutenzione]
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	senza precise richieste	senza precise richieste

Per garantire una certa uniformità, il valore effettivo dell'intensità d'illuminazione media non dovrebbe superare il fattore moltiplice 1,5 del valore minimo previsto per questa categoria.

Figura 1: proposta classificazione viabilità tavola ET008



Il Piano regolatore dell'illuminazione pubblica, ad ognuna delle strade presenti nel territorio comunale (strade provinciali, comunali, pedonali, piste ciclabili ...) e indicate nell'elaborato grafico ET008: "Planimetria classificazione illuminotecnica della viabilità", attribuisce una specifica "categoria illuminotecnica", seguendo le indicazioni riportate dalle norme in materia.

La metodologia generale scelta per la determinazione della categoria di illuminazione di riferimento è quella relativa alla EN 13201-1, in quanto la UNI 11248 10/2012 risultava di difficile applicazione per la realtà di Cazzano di Tramigna. Infatti le categorie di riferimento riportate nella UNI 11248 sono elencate in una tabella legate alla classificazione stradale; nel nostro caso la viabilità presenta una classificazione tipo E ed F, poco discretizzate nella norma italiana. Chiaramente i risultati ottenuti dovevano essere compatibili con la UNI 11248.

Le analisi svolte hanno tenuto conto della situazione di illuminazione in base alla velocità ed agli utenti principali:

Seleziona secondo l'utente la situazione d'illuminazione appropriata (per esempio A1)

velocità tipiche del tipo d'utente principale	tipo d'utente nell'area da rilevare			situazioni
	utente principale	altri utenti ammessi	utenti esclusi	
alta >60 km/h	M	S	SCP	A1 →
		SCP	CP	A2 →
		SCP	-	A3 →
moderata 30 km/h - 60km/h	M S C	CP	-	B1 →
		P	-	B2 →
		P	M S	C1 →
		P	M S	C1 →
bassa 5 km/h - 30 km/h	M P	-	S C	D1 →
		S C	-	D2 →
		S P	-	D3 →
		-	-	D4 →
		-	-	D4 →
molto bassa velocità di marcia	P	-	M S C	E1 →
		M S C	-	E2 →

M: traffico motorizzato
S: veicoli lenti
C: ciclisti
P: pedoni

Figura 2: categorie - secondo le situazioni d'illuminazione

Quindi in base al flusso di traffico si è scelta la condizione urbana, accessi e incroci < 3km, condizione asciutto, corsie non separate, senza operare un'analisi del rischio specifica, si assume quindi il valore standard rappresentato dal

Campo indispensabile delle categorie d'illuminazione ME per situazioni del gruppo A1

Condizioni meteorologiche principali	separazione di corsia	tipo d'incrocio		flusso del traffico numero di veicoli								
		accessi	incroci	< 15000			15000 fino a 25000			> 25000		
		distanza tra gli accessi	frequenza d'incroci	←	→	←	→	←	→	←	→	
asciutto	si	> 3 km	< 3 incroci /km	ME5	ME4a	ME3a	ME4a	ME3a	ME2	ME4a	ME3a	ME2
		<= 3 km	>=3 incroci /km	ME4a	ME4a	ME3a	ME4a	ME3a	ME2	ME3a	ME2	ME1
		< 3 km	< 3 incroci /km	ME4a	ME4a	ME3a	ME4a	ME3a	ME2	ME3a	ME2	ME1
		< 3 km	>=3 incroci /km	ME3a	ME2	ME1	ME3a	ME2	ME1	ME2	ME2	ME1
bagnato	no	>=3 km	< 3 incroci /km	ME4a	ME4a	ME3a	ME4a	ME3a	ME2	ME3a	ME2	ME1
		< 3 km	>=3 incroci /km	ME4a	ME3a	ME2	ME4a	ME3a	ME2	ME3a	ME2	ME1

bagnato come sopra, scegli però le categorie MEW

Figura 3: categorie - secondo traffico

Quindi dall'esempio in Figura 3, per viabilità a velocità alta si sono classificate con categoria 4 (ME4, CE4 ...) se il flusso è minore di 15.000 veicoli (TGM), categoria 3 (ME3, CE3 ...) se il flusso è minore di 25.000 veicoli (TGM)

fase 1: rilievo stato di fatto	b) classificazione viabilità	5
--------------------------------	------------------------------	---

e categoria 2 (ME2, CE2 ...) se il flusso è maggiore di 25.000 veicoli (TGM). I valori di riferimento ottenuti sono comparabili con quelli previsti dalla UNI 11248 10/2012 per un compito visivo standard.

Stessa metodologia è stata applicata per viabilità a velocità moderata (30 km/h - 60km/), dove la UNI 11248 10/2012 è poco esaustiva sulle situazioni reali presenti nel comune di Cazzano di Tramigna.

Campo indispensabile delle categorie d'illuminazione ME per situazioni del gruppo B1

condizioni meteorologiche principali	misure di limitazione del traffico	frequenza d'incroci	difficoltà per il conducente	flusso del traffico numero di veicoli					
				< 7000			> 7000		
		< 3	normale	ME6	ME5	ME4b	ME5	ME4b	ME3c
		incroci/km	superiore	ME5	ME4b	ME3c	ME5	ME4b	ME3c
asciutto	no	>= 3	normale	ME5	ME4b	ME3c	ME4b	ME4b	ME3c
		incroci/km	superiore	ME4b	ME3c	ME2	ME3c	ME3c	ME2
	si			Come sopra, scegli per aree a traffico limitato -1.					
bagnato				Come sopra, scegli però la categoria MEW					

Figura 4: categorie - secondo traffico

Quindi dall'esempio in Figura 4, per viabilità a velocità moderata si sono classificate con categoria 5 (ME5, CE5, S3 ...) se il flusso è minore di 7.000 veicoli (TGM), categoria 4 (ME4, CE4, S2 ...) se il flusso è maggiore di 7.000 veicoli (TGM). I valori di riferimento ottenuti non trovano confronto nella UNI 11248 10/2012. Fondamentale è l'identificazione della gerarchia illuminotecnica tra viabilità principale e prime diramazioni (assi secondari), in modo da non ottenere scompensi illuminotecnici elevati.

Si è cercato, dove possibile, di mantenere al minimo i valori illuminotecnici di riferimento in modo da minimizzare i consumi energetici; nella tavola ET008 si sono evidenziate le analisi sopra descritte, si è identificata una viabilità di scorrimento principale tipo ME4b (linea blu), il rimanente è stato considerato con la categoria minima applicabile 5 (ME5, CE5, S3: linea ciano). In generale quindi, salvo diversamente indicato nella tavola ET008, l'attribuzione della classificazione illuminotecnica segue i seguenti principi generali:

TIPO VIABILITÀ	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA
Assi di Scorrimento	ME2 – CE2
Assi Principali a grande scorrimento	ME3b – CE3
Assi Principali a basso scorrimento	ME4b – CE4
Quartiere – Locali	ME5 – CE5
Principali o Secondarie di montagna	ME5 – CE5
Pedonali, ciclabili, parchi ... in zona A o B	CE4 – S2
Pedonali, ciclabili, parchi ... in genere	CE5 – S3

Figura 5: classificazione illuminotecnica generale della viabilità

La categoria illuminotecnica indicata è da ritenersi la categoria di riferimento; il progettista, in caso di progetto, definirà quindi i valori di progetto secondo norma vigente o analisi del rischio opportuna.

viabilità categorie 1 e 2 (ME1 e ME2 ...)

Non sono presenti assi di scorrimento a carattere veicolare con classificazione ME1 e ME2 nel comune di Cazzano di Tramigna.

viabilità categoria 3 (ME3, CE3, S1 ...)

Non sono presenti assi principali di grande scorrimento a carattere veicolare classificati ME3b.

viabilità categoria 4 (ME4, CE4, S2 ...)

L'asse principale di scorrimento a carattere veicolare nel comune di Cazzano di Tramigna è classificato ME4b:

- Strada Provinciale 37.

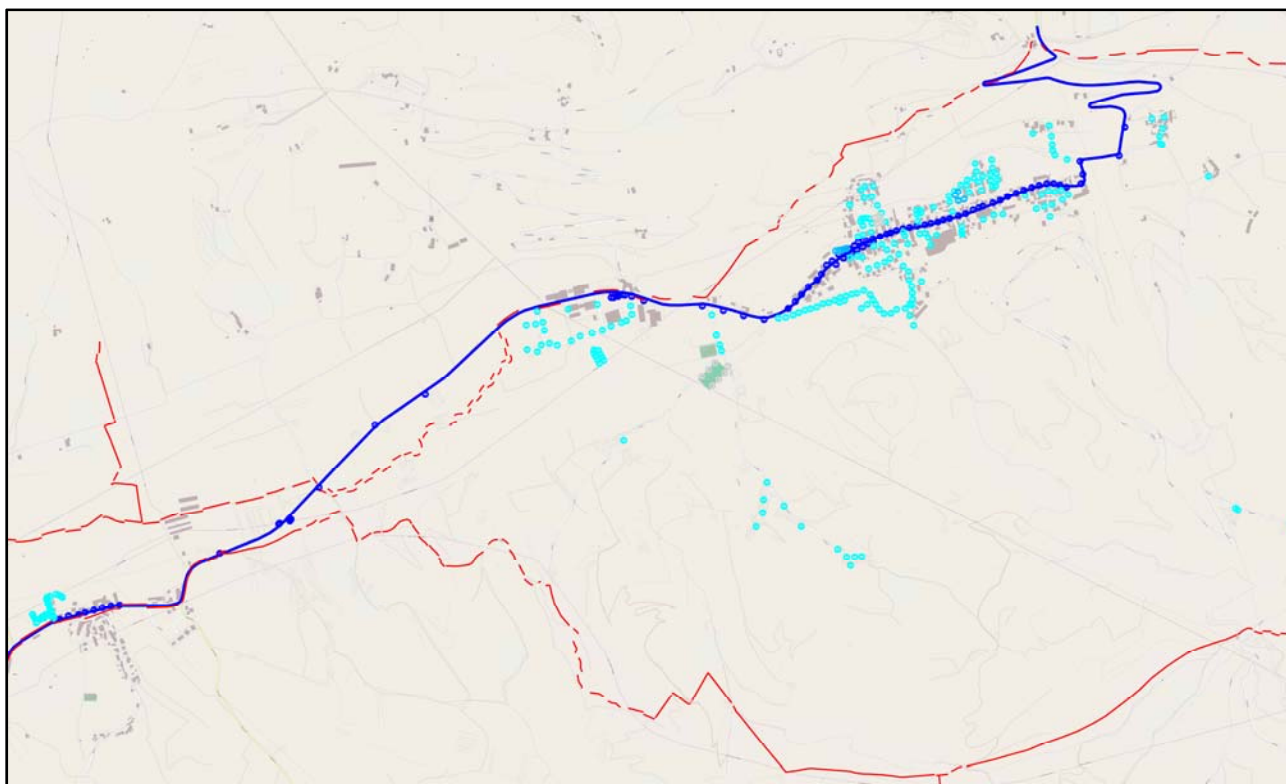


Figura 6: viabilità M4b (Blu) nella tavola ET008

viabilità categoria 5 (ME5, CE5, S3 ...)

Tutte le viabilità ed ambiti che si diramano dalla viabilità principale sono state classificate con la categoria minima (categoria 5 ed assimilate), rappresentate nella planimetria ET008 con il color ciano.

- Via Strada Nuova – Campiano;
- Via Caltrano;
- Via Angelo Spada –Campiano;
- Via Chiesa – Campiano;
- Contr. Castagni;
- Contr. Caliarì;
- Via Bennati;
- Contr. Dino;
- Cont. Marsiglio;
- Contr. Soraigne;
- Via Siro Contri;
- Via Crearolo;
- Via Maria Steccanella;
- Via Borgocastello;
- Via Castelpovero;
- Via Tramignola;
- Via Malesan;
- Via Don Marchesini;
- Via Dietro Piazza;
- Via Sirio Contri;
- Contr. Ca Nove;
- Via Sottoriva;
- Via degli Alpini;
- Via Onilda Spiazzi;
- Contr. Steccanei;
- Via Riva;
- Via G. Ungaretti;
- Via E. Montale;
- Pissolo di sotto;
- Pissolo di mezzo;
- Pissolo di sopra;
- Via Molini – Z.a.i.

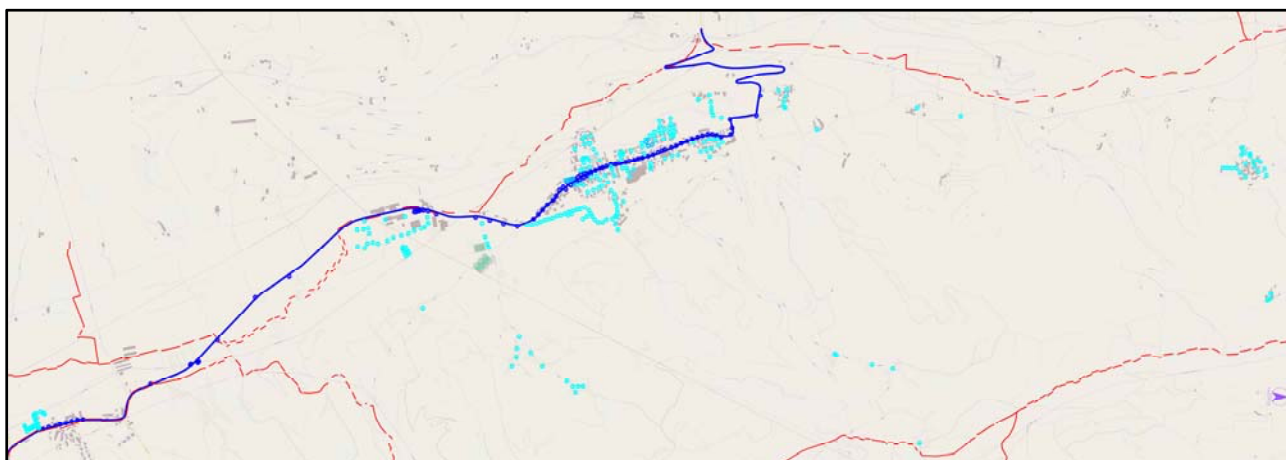


Figura 7: viabilità ME5 (ciano) ed S3 nella tavola ET008