

## S.PELLEGRINO FLAGSHIP FACTORY ALDERO'



### COMUNE DI ZOGNO

PIAZZA ITALIA 8  
24019 - ZOGNO (BG)  
ITALIA

### TITOLARE



### SANPELLEGRINO S.P.A

LOCALITA' RUSPINO  
24016 - SAN PELLEGRINO TERME (BG)  
ITALY

### PROGETTO ARCHITETTONICO



### BJARKE INGELS GROUP

61 BROADWAY, SUITE 3300  
NEW YORK, NY 10006, USA  
T +1 347 549 4141

### PROGETTO ESECUTIVO

"Area di sosta e Ponte di Collegamento"



### ATELIER VERTICALE

VIA NINO OXILIA 23  
MILANO 20127, ITALY  
T +39 36 6247 7661

### PROGETTO ESECUTIVO

"Nuova Viabilità di accesso allo stabilimento"



### ETS S.p.A.

### Engineering and Technical Services

VIA A.MAZZI 32  
VILLA D'ALME' (BG) 24018  
T +39 035 6313111

ELABORATO

RESPONSABILE PROGETTO  
"Nuova viabilità di accesso"

Ing. Giambattista Parietti

## ALLEGATO 2 RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

Nuova viabilità di accesso allo stabilimento

DATA  
30/10/2017

## Sommario

PREMESSA.....	3
INQUADRAMENTO .....	3
DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	4
CARATTERISTICHE E CONSISTENZE.....	4
RELAZIONI PRELIMINARI SPECIALISTICHE .....	5
RELAZIONE URBANISTICA.....	6
RELAZIONE PAESAGGISTICA PRELIMINARE .....	6
RELAZIONE FORESTALE.....	6
RELAZIONE IDRAULICA .....	12
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO.....	16
RELAZIONE GEOLOGICA.....	19
RELAZIONE STRUTTURALE.....	24
RELAZIONE SULL' INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO.....	25
RELAZIONE ACUSTICA PRELIMINARE.....	26
PERCORSI PEDONALI ED ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	29
FLUSSI VEICOLARI .....	29

## PREMESSA

San Pellegrino SpA per rispondere alla necessità di rendersi più efficiente dal punto di vista logistico e produttivo ha pianificato la ristrutturazione della fabbrica; ciò rappresenta anche un'occasione unica per pianificare il futuro, per dare forma concreta all'identità di S.Pellegrino Marchio, per raggiungere nuovi obiettivi aziendali e impostare standard più elevati oltre che per implementare l'attrattività turistica dell'intero territorio.

San Pellegrino ha indetto un concorso internazionale per la riqualificazione e la riorganizzazione dell'intero stabilimento che è stato vinto dallo studio BIG di New York. Il progetto prevede la ristrutturazione dello stabilimento di Ruspino con inserimento di nuove funzioni e nuove opere oltre che la riorganizzazione logistica dell'area di Al Derò. Ciò consente di rafforzarsi come punto di riferimento ed essere un elemento vivace della rinascita della Valle Brembana, testimonianza vivente della filosofia condivisa di creazione del valore e del nostro approccio alle comunità.

**La presente relazione ha appunto lo scopo di illustrare il progetto con cui Sanpellegrino S.p.A. intende ottimizzare le potenzialità dell'area di sua proprietà sita in località Al Derò di Zogno, già oggetto di deposito e sosta degli automezzi, realizzando una bretella di collegamento con nuova rotatoria e strada di accesso allo stabilimento.**

## INQUADRAMENTO

L'area interessata dall'intervento è ubicata a fianco della sponda sinistra del fiume Brembo, in località Al Derò. Si tratta di un'area sub- pianeggiante, ad una quota media di circa 331 m s.l.m.

E' delimitata ad ovest, verso il fiume, dalla pista ciclopedonale esistente e, ad est, dal sentiero pedonale che si sviluppa alla base del crinale, a nord dall'area di deposito e parcheggio di proprietà Sanpellegrino S.p.A..

L'area si presenta quasi completamente pavimentata ad eccezione della porzione a sud che è a prato naturale. Il bosco, che si trova a monte del sentiero, non viene interessato dall'intervento.

L'intervento in oggetto ricade in località Al Derò, nel Comune di Zogno; la zona è soggetta al vincolo di tutela dell'ambito fluviale ai sensi del T.U. 42/2004-ex Legge 431/85 [art. 142 'c) i fiumi, i torrenti e i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.

## **DESCRIZIONE DELLE OPERE**

Il progetto prevede la realizzazione di una bretella di collegamento, comprensiva di rotatoria, che connette il nuovo attraversamento con la 470.

La nuova strada sarà di categoria F1 – Strade locali di ambito extraurbano- ad una corsia per senso di marcia di larghezza 3,50 m con banchine laterali di 1,00 m e larghezza totale della carreggiata di 9,00 m.

La strada raccorderà la viabilità attuale all'area di sosta in corrispondenza del livello 1 attraverso il nuovo ponte.

A tal fine nell'ambito AT07 saranno realizzate alcune opere necessarie a garantire la fruibilità dell'area oggetto del presente intervento, in particolare:

- Muri di sostegno del versante est.
- Pavimentazione bituminosa.
- Nuova rete di smaltimento acque meteoriche di piattaforma.
- Nuovo impianto di illuminazione.

La creazione della nuova bretella di collegamento con rotatoria risponde all'esigenza di garantire una migliore accessibilità al sito di Al Derò per i mezzi di Sanpellegrino e contestualmente decongestionare la viabilità principale favorendo e regolarizzando l'immissione dei mezzi pesanti sulla strada 470, migliorando la sicurezza del traffico.

## **CARATTERISTICHE E CONSISTENZE**

La nuova strada di connessione si svilupperà per 370 m dallo sbarco del ponte e sarà connessa alla viabilità principale con una rotatoria di raggio interno pari a 13,00 m, raggio esterno pari a 22,50 m e di superficie della corona circolare pari a 10,60 mq con banchina adatta alle manovre in curva dei mezzi articolati.

La superficie complessiva della strada sarà pari a 3567 mq.

Il muro di sostegno lato est avrà un'altezza variabile da un minimo di 0,50 m ad un massimo di 7,50 m.

## **RELAZIONI PRELIMINARI SPECIALISTICHE**

(Nuova rotatoria e strada di accesso allo stabilimento)

**RELAZIONE URBANISTICA**

**VEDI ALLEGATO 3 AL DOCUMENTO DI SCOPING**

**RELAZIONE PAESAGGISTICA PRELIMINARE**

*ai sensi della d.g.r. 22 dicembre 2011 n. IX/2727*

**VEDI ALLEGATO 4 AL DOCUMENTO DI SCOPING**

**RELAZIONE FORESTALE**

*ai sensi della Legge Regionale 5 dicembre 2008, n. 31 art. 43*

**VEDI ALLEGATO 5 AL DOCUMENTO DI SCOPING**

## RELAZIONE TRAFFICO E QUALITA' DELL'ARIA

### IL SISTEMA DELLA MOBILITÀ' \*

Sotto l'aspetto viabilistico, l'abitato di Zogno è attraversato dalla ex SS470, che percorre tutta la Val Brembana, provenendo da Bergamo e dalla fascia pedemontana; appena a monte dell'abitato si stacca, in sinistra idrografica, la SP27 della Val Serina, che supera lo spartiacque alla Forcella di Zambra e scende nella Val Seriana; pertanto tutti i flussi di traffico – turistico, pendolare o legato alle attività produttive della Valle (es. stabilimenti di imbottigliamento di San Pellegrino Terme e di Bracca) - vengono sopportati dal tracciato urbano, con rilevanti effetti sulle condizioni ambientali generali e sulle componenti rumore e atmosfera in particolare, con i relativi potenziali effetti sulla salute pubblica (compreso il livello di incidentalità); ai costi ambientali si aggiungono quelli legati all'allungamento dei tempi di percorrenza nell'attraversamento del centro abitato.

### SETTORE TRASPORTI \*

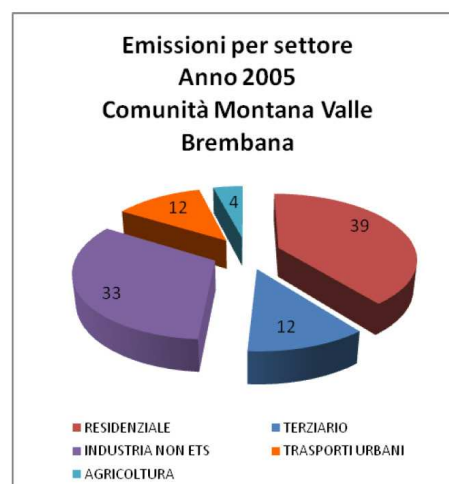
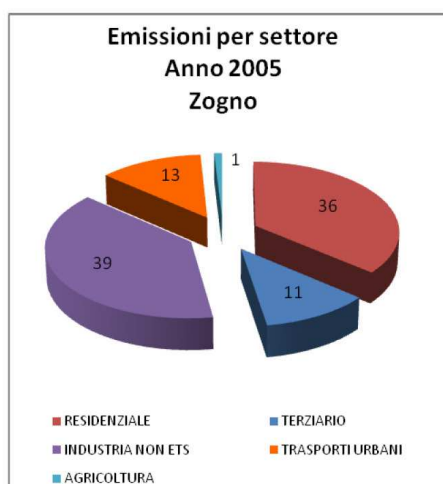
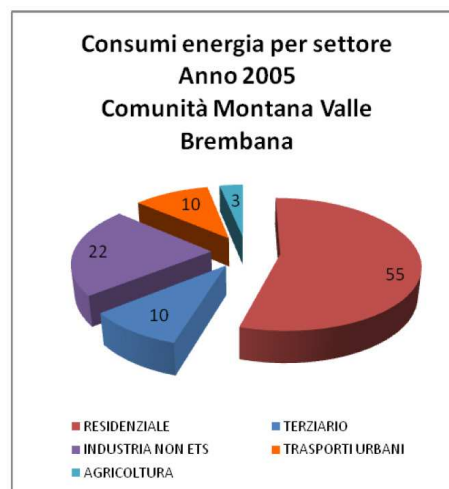
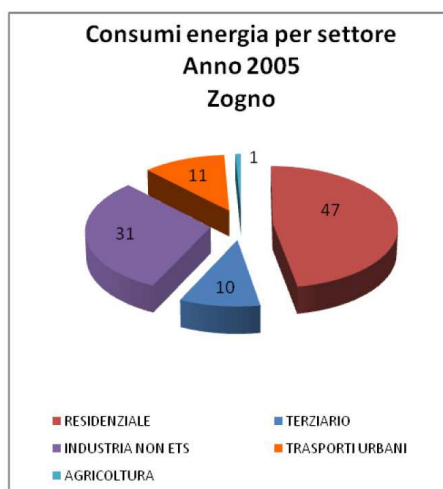
Il traffico che attraversa Zogno non è tutto generato da spostamenti origine-destinazione compresi interamente all'interno del perimetro comunale; molto traffico ha come origine o come destinazione punti esterni a tale ambito. Pertanto, per quanto riguarda il traffico, **non possiamo considerare il territorio comunale avulso dal suo contesto.**

Analizzando i consumi nel settore dei trasporti per tipologia di alimentazione, la cosa più preoccupante è il significativo impiego del gasolio, che rispecchia una tendenza nazionale in linea con le politiche corrispondenti, ma che obbliga a una riflessione su come poter contrastare questo fenomeno.

In accordo con il dato di riferimento ai consumi, anche le emissioni dovute ai trasporti nel comune di Zogno si attestano intorno al 13% delle emissioni complessive (anno 2005).

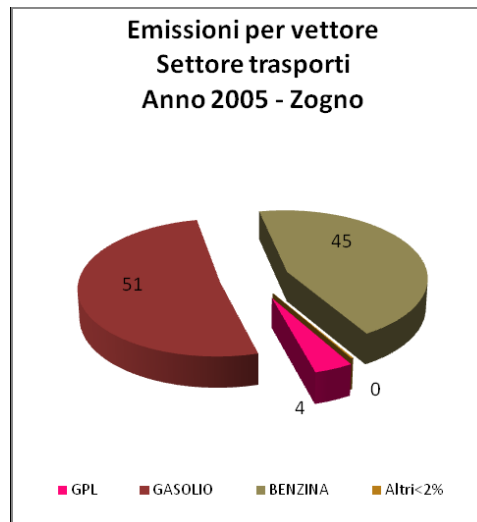
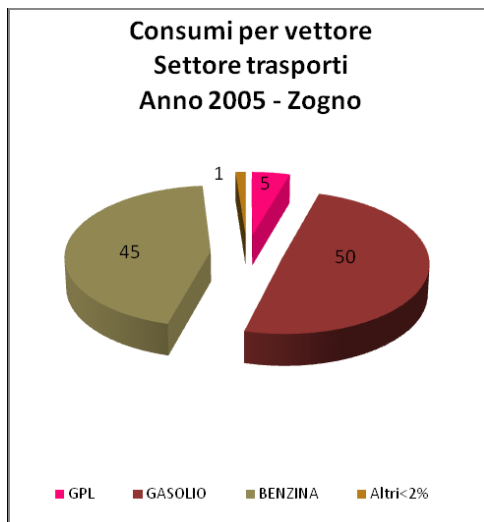
Per avere una dimensione del dato possiamo confrontarlo con quello riferito alla CMVB.

Emerge dal confronto che sia a livello dei consumi che delle emissioni la CMVB pesa in minor modo, rispettivamente del 10% e 12%.



Nell'anno 2005 (anno preso come riferimento) il comune di Zogno, con 214565,71 MWh, è stato responsabile di circa il 19% dei consumi della comunità.

Emerge, com'era prevedibile, il netto predominio dei combustibili tradizionali (benzina e gasolio) sulle altre fonti quali gas naturale (metano), Gpl e biocombustibili. Prevedibile è anche la prevalenza del gasolio sulla benzina, dovuta soprattutto al fatto che i mezzi pesanti usufruiscono quasi totalmente di alimentazione a diesel.



Si prende come dato riferito al traffico la stazione fissa di SanPellegrino per meglio inquadrare i flussi giornalieri:

Tabella A - SEZIONI DI RILEVAMENTO FISSE

STRADA	PROGRESSIVA CHILOMETRICA	COMUNE	TGM (Traffico giornaliero medio)				NOTE
			2005		2010		
			Veicoli leggeri	TOTALE	Veicoli leggeri	TOTALE	
			Mezzi pesanti > m17,50		Mezzi pesanti > m17,50		
SP ex SS 470 SP	Km 22+343	San Pellegrino Terme	8.097	8.542	8.911	9.153	
			445		242		

\*Dati estratti da Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile – SEAP



## LA COMPONENTE ARIA

Zogno è classificata come zona scadente secondo l'indice di qualità dell'aria stimato presso ARPA Lombardia.

La legislazione comunitaria e italiana prevede la suddivisione del territorio in zone e agglomerati sui quali svolgere l'attività di misura e poter così valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite.

La zonizzazione del territorio regionale è prevista dal D. Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 - "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" - che in particolare, all'art.3 prevede che le regioni e le province autonome provvedano a sviluppare la zonizzazione del proprio territorio ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente o ad un suo riesame, nel caso sia già vigente, per consentire l'adeguamento ai criteri indicati nel medesimo d.lgs.155/2010.

La Regione Lombardia con la D.G.R. 30.11.2011, n. 2605 ha messo in atto tale adeguamento della zonizzazione, revocando la precedente (varata con d.G.R n. 5290 del 2007) e presentando pertanto la ripartizione del territorio regionale in zone e agglomerati.

### **Il comune di Zogno appartiene alla Zona C – montagna e D- fondovalle.**

*Area caratterizzata da situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (frequenti casi di inversione termica) sotto il profilo ambientale la componente aria in Zogno ha un grado di compromissione basso/moderato.*

La compromissione della componente, causata principalmente da fattori antropici, determina uno scadimento delle caratteristiche fisiche e chimiche che può portare a influenzare negativamente lo sviluppo dei sistemi biologici, specialmente di tipo vegetale, e la salute umana.

La sua capacità portante non è al momento ancora raggiunta, tuttavia ogni azione che preveda un impatto negativo sotto questo profilo è opportuno che sia accompagnata da azioni di mitigazione/compensazione.

## ANALISI DELLA DOMANDA

Per analizzare lo scenario futuro di riqualificazione dello stabilimento sarà necessario quantificare i flussi di traffico interni all'area di studio al fine di definire il quadro di domanda su cui impostare le successive verifiche modellistiche.

I dati sono stati forniti dai tecnici dello stabilimento di Sanpellegrino.

Si riportano i dati relativi all'anno 2015 con tutti i mezzi transitati nello stabilimento.

MATERIAL	24 H	WEEK	YEAR
Vetri	25.0	150.0	7625.0
Cartoni	2.0	10.0	610.0
Capsule	0.6	3.0	183.0
Tappi corona	0.2	1.0	61.0
Cluster	0.4	2.0	122.0
Etichette	0.4	2.0	122.0
Films	0.6	3.0	183.0
Preforme	3.7	22.0	1118.3
Interfalde	0.4	2.0	122.0
Vassoi	1.4	7.0	427.0
Ecocap	0.2	1.0	61.0
Lattine	10.0	60.0	3050.0
Ingredienti	2.0	10.0	610.0
Colle	1.0	5.0	305.0
Soda	0.0	0.2	12.2
Sanificanti	0.5	2.5	152.5
Olii	0.1	0.4	24.4
Pallets	12.0	60.0	3660.0
Zucchero	2.4	12.0	732.0
Glucosio	0.6	3.0	183.0
CO2	1.2	7.0	355.8
TOTALE	64.7	363.1	19719.2
Line Loading	36.4	181.8	11090.0
Return. Madone	6.9	41.3	2100.0
Return. Clienti	16.4	82.0	5000.0
Prega/Stabilim	17.4	104.3	5300.0
Trasf.Mad/Verd	98.4	590.2	30000.0
Rese Imballi	8.2	41.0	2500.0
Rainbow lin/Ald	2.5	12.3	750.0
Corrieri	6.9	34.4	2100.0
Rifiuti generici	2.8	14.1	860.0
Mensa	1.7	8.5	520.0
TOTALE	197.6	1109.9	60220.0
TOTALE	262.3	1473.0	79939.2

## SCENARIO DI RIFERIMENTO

La riqualificazione dello stabilimento e l'incremento della produzione rappresentano indubbiamente, un elemento di maggiore attrattività sia per gli spostamenti interni, sia per la movimentazione merci da e verso l'esterno.

La stima dell'incremento verrà effettuata assumendo i dati forniti dai tecnici dello stabilimento di Sanpellegrino.

Nello specifico, la crescita dei volumi produttivi e di incrementi potenziali di spedizioni dirette impatteranno in modo considerevole sui flussi in & out dei prossimi anni.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Suppliers	29201	30133	30862	31570	32278	32986	33694	34402	35114
Clients	9000	10000	10000	12000	14000	16000	18000	20000	22000
KOINE	31696	33136	36396	35417	36674	36050	36647	37171	37931
Others	3620	3880	3930	3980	4030	4080	4130	4180	4230
<b>TOTAL</b>	<b>73517</b>	<b>77148</b>	<b>80188</b>	<b>82967</b>	<b>85982</b>	<b>89116</b>	<b>92371</b>	<b>95753</b>	<b>99275</b>

In sintesi l'intervento inciderà sulla viabilità interna del Comune; vi sarà un aggravio sul traffico della strada provinciale, rappresentato dall'aumento dei veicoli in ingresso e uscita dallo stabilimento SanPellegrino Spa.

Il modello dei flussi va però inquadrato in una visione più ampia che include anche il comune di SanPellegrino, la cui viabilità viene fortemente migliorata e decongestionata.

Si può assumere che tutta la Valle possa ottenere giovamento dalla regolamentazione e deviazione dei flussi dello stabilimento attraverso la nuova viabilità e il nuovo attraversamento sul Brembo.

L'ulteriore considerazione è rappresentata dai benefici che si otterranno sommando questo intervento con la prevista variante di Zogno.

L'unione delle due opere consentirà una strategica e funzionale decongestione del traffico interno di Zogno con ovvi benefici per la comunità e l'ambiente.

Ai fini della valutazione ambientale verranno comunque analizzati più nel dettaglio i dati relativi al traffico a livello comunale e verranno incrociati con i dati dei flussi interni allo stabilimento al fine di creare un modello d'analisi e verificare il rispetto delle prescrizioni e delle normative relative all'inquinamento dell'aria e all'inquinamento acustico connesso al traffico.

Sulla base delle analisi, delle verifiche e delle considerazioni esposte, si verificherà la piena compatibilità dell'intervento in esame con l'assetto viabilistico generale del comune e con le specifiche esigenze ambientali.

## RELAZIONE IDRAULICA

### COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLA BRETELLA STRADALE DI COLLEGAMENTO TRA LA SPexSS470 ED IL NUOVO PONTE SUL FIUME BREMBO.

La strada di collegamento tra la ex strada statale 470 della Valle Brembana (SS 470), ora strada provinciale ex SS 470 della Valle Brembana (SP ex SS 470), ed il nuovo ponte sul fiume Brembo, devono essere oggetto di "verifica di compatibilità idraulica" in quanto le opere in progetto interferiscono con le fasce A e B del PAI.

In modo particolare, dalla nuova rotatoria (rotatoria esclusa) alla progressiva 225, il nuovo sedime stradale è compreso all'interno della fascia B del PAI, e per un breve tratto, dalla progressiva 225 alla progressiva 290 le nuove opere interferiscono direttamente con la fascia A del PAI ove, per definizione, la fascia A è la fascia di deflusso della piena corrispondente alla porzione di alveo sede della piena calcolata con tempo di ritorno di 200 anni, ove fluisce almeno l'80% di tale portata, ovvero costituita "dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante la piena", la fascia B è la fascia di esondazione (piena con tempo di ritorno di 200 anni) estesa al territorio con quota topografica corrispondente al livello idrico della piena di riferimento, "ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate, dimensionate per la stessa portata" mentre la fascia C comprende la "porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento" ovvero da piene storiche registrate (se superiore ai 200 anni), o, in assenza di dati, dalla piena con un tempo di ritorno di 500 anni.



La normativa di riferimento è la Direttiva n°4 dalla Autorità di Bacino del Fiume Po approvata con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 dell'11 maggio 1999 e aggiornata con deliberazione n. 10 del Comitato Istituzionale del 5 aprile 2006 "Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" come previsto dall'art.38 "Interventi per la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico" delle Norme di attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Premesso quanto sopra, lo Studio di compatibilità idraulica della bretella di collegamento tra la SP470 ed il nuovo ponte sul fiume Brembo dovrà essere pertanto articolato in:

- calcolo delle portate di piena da valutare per le verifiche idrauliche;

- determinazione delle portate al colmo nella sezione di interesse con tempo di ritorno di 200 e 500 anni;
- modellazione idraulica monodimensionale della tratta fluviale di fiume Brembo per la verifica di eventuali interferenze delle nuove opere
- previsione di eventuali interventi per la mitigazione del rischio idraulico

Ai fini di quanto sopra dovranno essere considerate con attenzione le risultanze degli esistenti studi idraulici ed idrologici su bacino del fiume Brembo. In particolare con lo “Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Adda nel tratto da Olginate alla confluenza in Po, del fiume Brembo nel tratto da Lenna alla confluenza in Adda e del fiume Serio nel tratto da Parre alla confluenza in Adda” del 2004-2005, l’Autorità di Bacino del fiume Po ha tra l’altro aggiornato ed approfondito le stime delle portate di piena del fiume Brembo da Lenna fino alla confluenza in Adda. In tale studio l’ampia raccolta dati effettuata ha consentito di desumere le stime delle portate al colmo di assegnato tempo di ritorno sulla base di un campione di osservazioni di dimensioni molto maggiori rispetto a quello ordinario.

Le risultanze dello Studio sopra citato e l’attuazione della Direttiva 2007/60/CE è riassunta nel documento “Profili di piena dei corsi d’acqua del reticolo principale - MARZO 2016” redatto dall’Autorità di bacino del Fiume Po all’interno del “Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni” ai sensi dell’Art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs. n. 49 del 23.02.2010, che contiene le tabelle dei valori di portata al colmo nelle sezioni più significative dei corsi d’acqua del reticolo principale del bacino del fiume Po e, ove disponibili, le tabelle dei profili longitudinali dei valori delle massime quote idriche e delle massime velocità medie nelle sezioni fluviali, relative agli scenari di evento assunti per la delimitazione delle mappe di pericolosità di alluvione e al quadro conoscitivo disponibile alla data della redazione delle stesse (22 dicembre 2013).

Questo studio, fornisce per il caso in esame, i valori di portata di piena associati a vari tempi di ritorno ed i livelli idrici corrispondenti a dette portate. Inoltre, lo studio citato è stato corredato da una dettagliata campagna di rilievi topografici in quote assolute appoggiate a caposaldi fisici dell’AIPO che saranno prese a riferimento nello studio di nostra competenza. Infatti le opere in progetto sono ubicate tra la sezione topografica n°75 e la n°74 della rete AIPO (Geoportale AIPO).



Sulla scorta di tutti gli elementi di cui sopra, la modellazione dell’onda di piena lungo l’alveo fluviale verrà eseguita mediante il codice di calcolo monodimensionale Hec-Ras (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System); si procederà così alla elaborazione dei livelli di piena associati alle stesse ed alla verifica della compatibilità idraulica delle opere ovvero alla dimostrazione della sicurezza e della funzionalità delle infrastrutture e comunque alla garanzia che non sia pregiudicata la sicurezza delle persone. Lo studio dovrà infatti prevedere eventuali necessari interventi di

difesa in grado di contenere la situazione di pericolo ed eventualmente dovrà proporre opere di mitigazione, perseguendo l'obiettivo di mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica senza pregiudicare l'attenuazione o l'eliminazione delle cause di pericolosità.

In accordo con l'UTR di Bergamo della Regione Lombardia tali mitigazioni potrebbero essere ricondotte ad interventi di sistemazione idraulica della sponda destra del fiume Brembo nonché ad un intervento di manutenzione straordinaria delle opere di difesa spondale ammalorate sulla stessa sponda, in prossimità del tratto interessato dai lavori.

#### DIMENSIONAMENTO CONDOTTE DI SCARICO DELLE ACQUE METEORICHE

Dovrà essere affrontato il problema del dimensionamento della rete di scarico delle acque meteoriche delle aree oggetto di intervento, destinate ad ospitare la nuova viabilità.

Al fine di valutare la sollecitazione idrologica che interessa i bacini idrografici oggetto di indagine si rende necessario lo studio del regime pluviometrico dell'area, ed in particolare, la definizione del regime delle piogge di breve durata e forte intensità.

A partire dai dati storici di precipitazione, verrà eseguita una analisi dettagliata, utilizzando le usuali tecniche di inferenza statistica, da cui si perverrà alle piogge di progetto da assumersi alla base della progettazione. Successivamente, utilizzando un idoneo modello matematico del tipo afflussi-deflussi, si procederà al dimensionamento delle opere di collettamento delle acque superficiali delle pavimentazioni stradali, secondo le previsioni della "Guida alla progettazione dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue urbane" redatta del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio" (2001)

Il progetto della rete di raccolta e smaltimento è stato redatto in conformità alla Normativa vigente, con particolare riferimento alle seguenti norme:

- D.Lgs 3 Aprile 2006 n. 152 e ss.mm.ii.;
- Regione Lombardia – Regolamento Regionale 24 Marzo 2006 n. 4;
- Regione Lombardia – Programma di Tutela e Uso delle Acque (P.T.U.A.) – Approvato con DGR 29 Marzo 2006 n. 8/2244.

La zona di riferimento copre una piccola porzione di territorio del Comune di Zogno, in fregio al fiume Brembo, ed è composta da una fascia con una superficie complessiva indicativa pari a 3.500 m<sup>2</sup>.

Le opere di drenaggio superficiale devono provvedere alla raccolta, all'incanalamento e all'allontanamento sia delle acque che vengono intercettate dal corpo stradale sia di quelle cadute direttamente sulla superficie di questo. Le caditoie stradali costituiscono i manufatti fondamentali di interconnessione tra le cunette e i canali di gronda e le sottostanti canalizzazioni, e devono essere progettate in modo da:

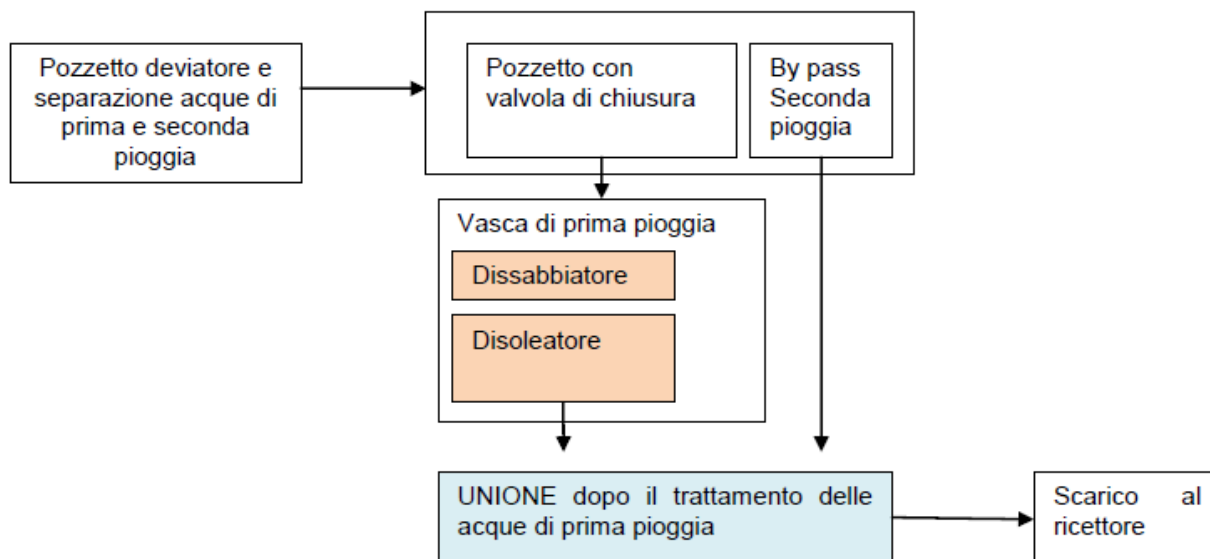
- immettere nei condotti di scarico le portate per cui questi sono dimensionati;
- permettere un'agevole manutenzione per il mantenimento delle loro caratteristiche funzionali;
- impedire la fuoriuscita in superficie di cattivi odori.

Le progettazioni definitive ed esecutive devono quindi comprendere dettagliate indicazioni sulla tipologia dei manufatti scelti e sul loro calcolo idraulico. Nel progetto deve essere giustificata la tipologia adottata relativamente alla bocca d'ingresso (a bocca di lupo, a griglia, ecc.) in funzione del prevedibile trasporto solido superficiale e della frequenza con cui avviene la pulizia e la manutenzione delle pavimentazioni stradali.

La portata di progetto deve essere calcolata in funzione della superficie drenata dalla singola caduta, documentando adeguatamente il metodo di calcolo del coefficiente idrometrico.

Sono previste delle vasche di prima pioggia per il trattamento delle acque di piattaforma, poste in corrispondenza dei punti di minimo del tracciato.

Lo schema di funzionamento del trattamento delle acque è il seguente:



## **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO**

La nuova infrastruttura viabilistica prevede la realizzazione dell'impianto di illuminazione in prossimità della rotonda e lungo lo sviluppo della nuova strada verso il ponte di accesso allo stabilimento della S. Pellegrino S.p.A..

L'impianto è composto da pali tronco conici di altezza media di circa 9 m fuori terra, interasse pari a 3,7 volte l'altezza dei corpi illuminanti da terra, quadro di alimentazione e regolazione mediante telecontrollo ad onde convogliate, cavidotti e vie cavo di alimentazione ai corpi illuminanti, morsettiere inserite nei pali di sostegno e plinti prefabbricati per il sostegno dei pali con pozzetti integrati dotati di chiusini carrabili in ghisa, classe D400. I pali saranno collocati dietro le barriere di sicurezza ad una distanza in funzione della classe di assorbimento d'urto delle barriere, in modo da non divenire un ostacolo fisso che possa compromettere il corretto funzionamento della barriera stessa.

Il progetto illuminotecnico è stato redatto in conformità alla vigente normativa sugli impianti di illuminazione, con particolare riferimento alle seguenti normative:

- Legge regionale 5 ottobre 2015 - n. 31 Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso;
- Norma UNI 11248/2012 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche;
- Norma EN 13201 Illuminazione stradale;
- Norma UNI EN 13201-2 Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali;
- Norma UNI EN 13201-3 Illuminazione stradale – Parte 3: calcolo delle prestazioni;
- Norma UNI EN 13201-3 Illuminazione stradale – Parte 4: metodo di misura delle prestazioni fotometriche;
- Norma EN 12464-2 Light and lighting. Lighting of work places. Part 2: Outdoor work places;
- Raccomandazioni CIE;
- Norma CEI 64-8/714 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Sezione 714: Impianti di illuminazione situati all'esterno;
- Norma UNI 10819 Luce e illuminazione. Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- Norme UNI EN 40 Pali per illuminazione;
- Norma CIE 68 Guide to the lighting of exterior working areas;
- Norma CEI 34-33 Apparecchi di illuminazione. Parte 2-3: Prescrizioni particolari Apparecchi per illuminazione stradale.

### **IL RIFERIMENTO NORMATIVO REGIONALE**

La nuova Legge regionale 5 ottobre 2015 n. 31 inerente le "Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso" sostituisce la precedente Legge Regionale 27/03/2000 n.17 e s.m.i. ed è stata il riferimento principale per lo sviluppo dell'impianto di illuminazione della nuova viabilità.

La Legge Regionale "persegue l'efficientamento degli impianti di illuminazione esterna attraverso l'impiego di sorgenti luminose a ridotto consumo e a elevate prestazioni illuminotecniche, il risparmio energetico mediante il contenimento dell'illuminazione artificiale ai sensi dell'articolo 3 del d.lgs.102/2014, la salvaguardia delle condizioni naturali nelle



zone di particolare tutela dall'inquinamento luminoso e la riduzione dell'inquinamento luminoso sul territorio regionale, nell'interesse della tutela della salute umana dei cittadini, della biodiversità e degli equilibri ecologici”.

Gli obiettivi della Legge Regionale sono stati scrupolosamente rispettati, prevedendo gli accorgimenti necessari, come di seguito specificato.

#### Sorgenti luminose a ridotto consumo e a elevate prestazioni illuminotecniche

Sono stati previsti corpi illuminanti con tecnologia a diodo led in grado di garantire elevate prestazioni illuminotecniche unitamente ad una elevata riduzione dei consumi energetici.

#### Contenimento dell'illuminazione artificiale

In conformità con il D.lgs 102/2014, l'impianto di illuminazione persegue il contenimento dell'illuminazione artificiale mediante uno studio illuminotecnico approfondito che ha determinato i necessari parametri illuminotecnici, nel rispetto della normativa vigente, evitando in tal modo un'illuminazione eccessiva non richiesta lungo il nuovo intervento viabilistico.

#### Tutela dall'inquinamento luminoso e la riduzione dell'inquinamento luminoso sul territorio regionale

La normativa regionale prescrive che gli impianti di illuminazione esterna di nuova realizzazione, debbano rispettare specifici parametri qualitativi in modo da limitare forme di inquinamento luminoso dovute all'indirizzamento diretto o riflesso verso l'alto del fascio luminoso.

Le soluzioni redatte considerano tale aspetto adottando apparecchi illuminanti installati con un angolo di inclinazione verso l'alto di 0° e dotati di ottica di tipo “cut off”.

Il grado di comfort visivo, verificato in sede di progetto per le soluzioni a sbraccio, limita le forme di abbagliamento orizzontale nei valori consentiti, senza causare inquinamento luminoso attraverso l'uso di apparecchi illuminanti equipaggiati con ottiche di tipo cut-off e con registro del posizionamento della sorgente luminosa sia per le soluzioni d'impianto con posizionamento unilaterale e/o bilaterale dei punti luce rispetto alla sede stradale.

I corpi illuminanti previsti sono certificati circa la rispondenza alla normativa Regionale contro l'inquinamento luminoso con limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

L'interasse dei corpi illuminanti rispetta quanto previsto dalle sopracitate Leggi Regionali, considerando il rapporto di 3,7 tra interasse pali ed altezza delle sorgenti luminose.

Infine la Legge Regionale prevede “...l'efficace progettazione degli impianti di illuminazione esterna, l'ottimizzazione dei consumi, dei costi di esercizio e di manutenzione degli stessi, nonché la prevenzione del deterioramento della qualità della illuminazione nel tempo.”

Gli impianti di illuminazione sono dotati di sistema di telecontrollo ad onde convogliate per la gestione, il monitoraggio, la programmazione e regolazione del flusso luminoso di ogni singolo apparecchio illuminante al fine di contenere i consumi energetici, soprattutto durante le ore notturne ove è prevista la riduzione del flusso luminoso, oltre che favorire le operazioni di manutenzione e gestione dei singoli corpi illuminanti che potranno così essere monitorati in tempo reale per verificarne il buon funzionamento e programmare con largo anticipo le operazioni di manutenzione.

#### CONFRONTO CON LE PREVISIONI COMUNALI PREVISTE NEL PGT

Il P.G.T. definisce l'assetto territoriale del Comune di Zogno e ne stabilisce le norme regolatrici di ogni attività trasformativa e di uso.

All'interno dello stesso sono presenti alcuni articoli in riferimento agli impianti di illuminazione, di seguito riportati.

Art. 26 – Indirizzi e criteri di progettazione e di intervento sugli edifici e spazi aperti compresi nei Centri Storici, nelle Zone di Recupero e per quelli soggetti a conservazione Per tutti gli edifici e le aree compresi all'interno dei perimetri dei Centri Storici, delle Zone di Recupero e per gli edifici che le Tavole di Piano identificano come soggetti a conservazione, si applicano i criteri e le modalità di intervento previsti dal presente articolo, nonché le prescrizioni di dettaglio dei singoli Piani Attuativi e del Regolamento Edilizio:

Le lampade, i sostegni e gli agganci per l'illuminazione pubblica devono armonizzarsi con l'ambiente ed essere posti, per quanto possibile, a sbalzo dai muri degli edifici; anche le insegne dei negozi e la pubblicità stradale devono essere coerenti con i caratteri architettonici dell'edificio.

#### TITOLO OTTAVO RISPARMIO ENERGETICO E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Art. 73 – Sostenibilità ambientale degli interventi Gli interventi di trasformazione del territorio di qualunque natura e dimensione essi siano, devono essere progettati e realizzati nel massimo rispetto dei caratteri morfologici, idrogeologici e ambientali del luogo, minimizzandone gli impatti. Il criterio generale di sostenibilità e di compatibilità ambientale deve riguardare sia gli edifici che la sistemazione degli spazi aperti con riguardo a materiali, movimenti di terra, alberature, muri di sostegno, apparecchi illuminanti e sistema di smaltimento delle acque.

Quanto previsto per l'impianto di illuminazione della nuova viabilità è conforma al regolamento Comunale previsto all'interno del PGT.

#### CONCLUSIONI

Pertanto l'impianto di illuminazione previsto sulla nuova infrastruttura viabilistica garantisce:

- La non dispersione del flusso luminoso oltre il piano dell'orizzonte;
- I requisiti di prestazione energetica, come definiti dal regolamento di cui all'articolo 4, comma 2;
- I requisiti relativi alla sicurezza fotobiologica, come definiti dal regolamento di cui all'articolo 4, comma 2;
- La non alterazione del ritmo circadiano;
- Il rispetto delle esigenze di tutela della biodiversità e i diversi equilibri biologici.
- Risponde a specifici requisiti di prestazione energetica e garantisce efficienza sotto il profilo costi-benefici;
- E' provvisto di appositi dispositivi in grado di ridurre il flusso luminoso emesso rispetto al pieno regime di operatività, compatibilmente con il mantenimento delle condizioni di sicurezza legate all'uso della superficie illuminata;
- E' realizzato in modo che le superfici illuminate non presentino eccessivi sovradimensionamenti rispetto al livello minimo di luminanza media mantenuta, previsto dalle norme tecniche di riferimento;
- Il rispetto delle indicazioni contenute all'interno del regolamento Comunale del PGT.

## RELAZIONE GEOLOGICA

### INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO

#### Ubicazione del sito

Il sito in esame è posto sulla sponda idrografica destra del Fiume Brembo, poco a nord della frazione Montegrappa di Zogno e del bivio per Ambria. In particolare la zona si colloca sul ripiano sottostante la Strada Provinciale, nel settore all'incirca compreso fra la Cappella della "Madonna del Lavello" a nord ed un vecchio edificio, indicato con la quota 335m, a sud. Tale ripiano, nell'area d'interesse, è per buona parte occupato sul lato di monte dal sedime della ex Ferrovia della Valle Brembana, e su quello di valle dal deposito di pietre lavorate della ditta Sonzogni . La quota media del sito è di circa 330m s.l.m. (Fig.1).

Le carte topografiche di riferimento sono:

- la Carta Tecnica Regionale della Lombardia a scala 1: 10.000, sezioni C4b5;
- la Carta d'Italia I.G.M. a scala 1:25.000, Foglio n.33, Quadrante III, Orientamento N.E., Zogno.

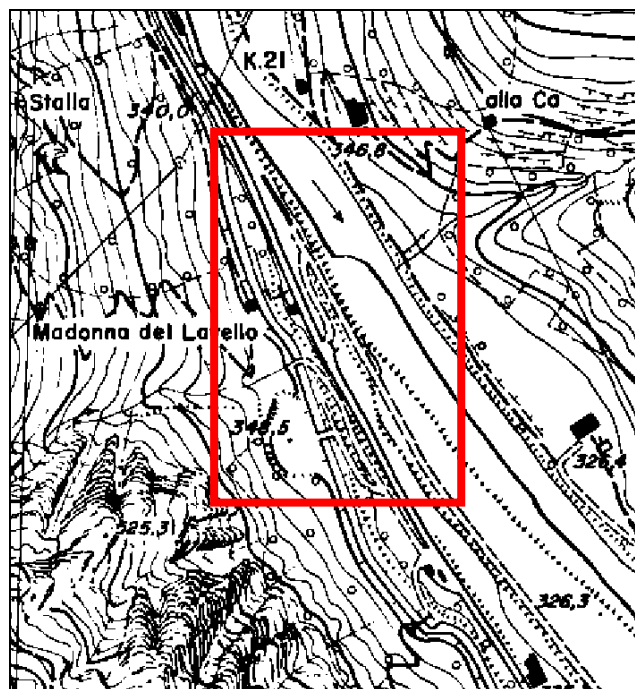


Fig.1 - Ubicazione dell'area su Carta Tecnica Regionale (ingrandimento dall'originaria scala 1: 10.000).

#### Geomorfologia

L'area in esame è situata lungo la parte inferiore del versante destro della Valle Brembana, nel tratto dove la valle si presenta stretta ed marcatamente incisa fra ripidi pendii, poco a monte della confluenza del Torrente Ambria con il principale Fiume Brembo. In particolare la stessa è posta nel fondovalle del Fiume, sul terrazzo alluvionale inferiore del corso d'acqua, il quale è sopraelevato di pochi metri rispetto all'attuale alveo.

Il terrazzo è formato essenzialmente da depositi alluvionali del Fiume Brembo, sui quali poggiano a tratti falde detritiche di versante e, in corrispondenza dell'impluvio posto subito a sud della "Madonna del Lavello", l'antico conoide di tale corso d'acqua.

#### Geologia

L'area di interesse è caratterizzata dalla presenza di ghiaie e massi di origine alluvionale deposti dal Fiume Brembo, e localmente da ghiaie di natura calcarea di pezzatura piccola e media, talora inglobanti anche massi di maggiori dimensioni, relative a falde detritiche del versante e ad antichi accumuli torrentizi. I depositi alluvionali coprono con spessori dell'ordine di circa 15m il substrato roccioso marnoso argillitico.

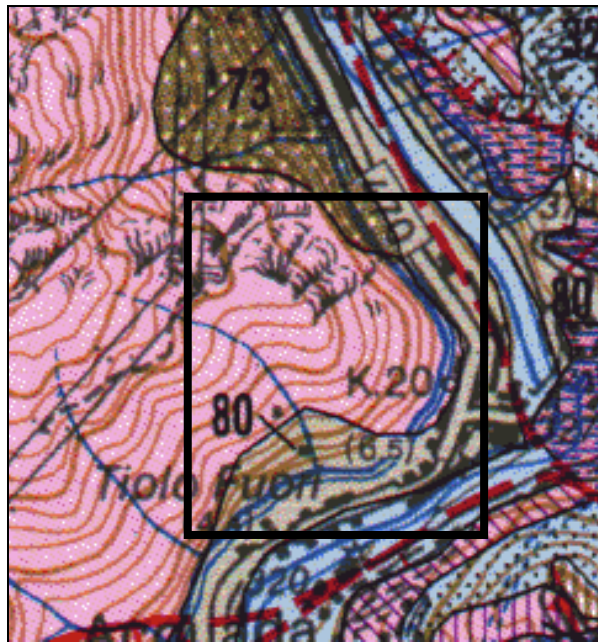
Nel dettaglio, in accordo alla "Carta Geologica della Provincia di Bergamo", le unità presenti in zona sono:

- I depositi superficiali. Questi sono dati da

- ciottoli, ghiaia e massi angolari di natura calcareo-dolomitica con subordinata matrice sabbiosa, riferibili a falde di versante e ad accumuli torrentizi, e
- ciottoli e ghiaia poligenici con matrice limoso-sabbiosa bruna, relativi ad antichi depositi alluvionali.

I primi devono la propria origine al degrado dei pendii soprastanti e appartengono all'unità quaternaria di "Spino al Brembo", facente parte del cosiddetto "Complesso di Culmine", gli altri all'azione di deposito del Fiume Brembo ed appartengono all'unità quaternaria detta "Complesso del Brembo".

- La Formazione delle "Argilliti di Riva di Solto". L'unità, di età Triassica media e superiore, è caratterizzata dall'alternanza di livelli di spessore da decimetrico a metrico di argilliti nere, spesso finemente fogliettate, e di livelli di marne e calcari marnosi di colore grigio scuro. Tali rocce non affiorano in sito, ma sono presenti nel fondovalle (presso il ponte di Ambria e alla base delle pareti calcareo-dolomitiche di Acquada) e sono state individuate con sondaggi.



Legenda

- 80**
- COMPLESSO DEL BREMBO (80)**  
 Depositi glaciali, fluvioglaciali alluvionali e di versante. Superficie limite superiore: morfologie ben conservate, profili di alterazione inferiori a 1,6 m, scarsa alterazione dei clasti e della matrice, colore tra 7.5YR e 10YR, copertura loessica assente. Comprensivo di: **Unità dei Piani di Bobbio, Unità di Ornica, Unità di Mezzoldo, Unità di Bàresi, Unità della Valle del Drago, Unità di Coste Pagliari, Unità della Corna Torella, Unità di Cornalita, Unità di Costa d'Olda, Unità di Spino al Brembo, Unità di Grasso, Unità di Valborgo.** *PLEISTOCENE SUPERIORE*
- 73**
- COMPLESSO DEL CULMINE (73)**  
 Conglomerati costituiti da depositi di versante.. Cementazione buona. Morfologie in erosione. Taluni corpi presentano morfologie carsiche. Comprensivo di: **Unità di Olmo, Unità di Piazza Brembana, Unità di Corna delle Coste, Unità della Valle del Drago, Unità di Coste Pagliari, Unità della Corna Torella, Unità di Cornalita, Unità di Costa d'Olda, Unità di Spino al Brembo, Unità di Grasso, Unità di Valborgo.** *PLEISTOCENE MEDIO ?*
- 32**
- ARGILLITE DI RIVA DI SOLTO (32)**  
 Alternanze cicliche di spessore fino a decametrico di argilliti nere, marne e calcari marnosi grigio scuri con sottili intercalazioni bioclastiche (tempestiti a lamellibranchi, gasteropodi). Alla base sono prevalenti le argilliti e le marne argillose nere con subordinate intercalazioni di calcari micritici, con paraconglomerati e slumping. *NORICO SUPERIORE*

Fig.2 - Geologia dell'area d'interesse (da "Carta geologica della Provincia di Bergamo").

### Idrologia ed idrogeologia

In merito all'assetto idrologico, l'elemento principale della zona è il Fiume Brembo, corso d'acqua facente parte del Reticolo Idrico Principale della Provincia di Bergamo. Oltre al fiume, in zona è presente il rio che scende dal monte detto "Il Pizzo" e che corre subito a sud della Cappella della "Madonna del Lavello". Tale rio, che fa parte del Reticolo Idrico Minore del Comune di Zogno, in effetti è asciutto per gran parte dell'anno ed è sede di circolazione idrica solo in periodi di forte piovosità.

La zona in esame, posta in fregio all'alveo del Fiume Brembo a quota di pochi metri superiore, è completamente inclusa nella fascia Fluviale B, quella cioè soggetta a Piena di Progetto caratterizzata da tempo ritorno di 200 anni (L.

n.183 del 18/05/1989). La stessa zona, relativamente alla sua porzione più settentrionale, ricade nella Fascia di rispetto di 10m del fiume e, per un tratto di circa 20m, in quella del corso d'acqua minore proveniente da Il Pizzo; entrambe le aree sono soggette ai Vincoli di Polizia Idraulica legati a R.D. n.523 del 25/07/1904 e alle successive integrazioni.

In merito all'idrogeologia, l'area d'interesse è caratterizzata dalla presenza per lo più di materiali granulari di elevata permeabilità. La falda idrica, in relazione con il livello del fiume, è posta alla profondità di circa 5-7m.

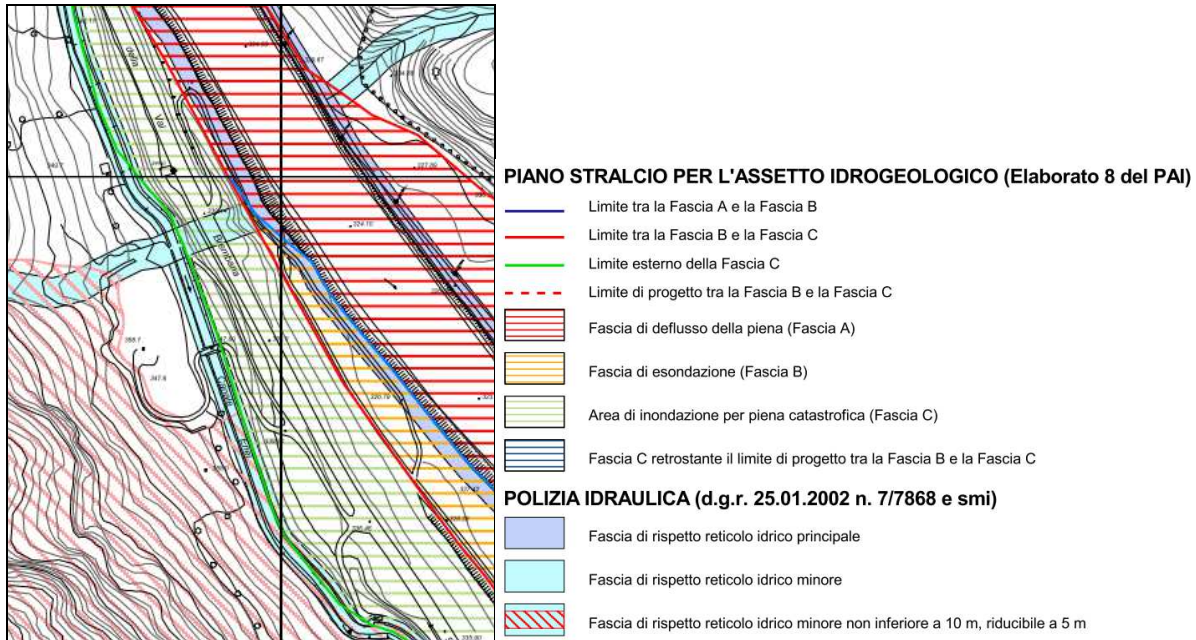


Fig.3 – Estratto dalla Carta dei Vincoli Geologia dell'area d'interesse (da "Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio" di Zogno").

#### Condizioni di stabilità e sicurezza dell'area

L'area presenta nel complesso discrete caratteristiche di sicurezza, per quanto concerne la stabilità dei versanti. Essa infatti non appare interessata da particolari fenomeni né deformativi, né di subsidenza, né di tipo erosivo. La stessa tuttavia, per la vicinanza al fiume e per il modesto dislivello esistente (circa 4-5m), è potenzialmente soggetta ad inondazioni, come chiaramente evidenziato dallo Studio PAI che colloca la stessa un Fascia fluviale B (zona soggette a Piena di Progetto caratterizzata da tempo ritorno di 200 anni).

Si ricordano inoltre le precarie condizioni di stabilità dei versanti a monte della Strada Provinciale, che potrebbero dare luogo a crolli anche di notevole entità, quali quelli di cui vi sono evidenze nei depositi presenti alla base dei pendii. A riguardo si ricordano però i seguenti elementi che giocano a favore di sicurezza: la notevole distanza della nuova strada da tali versanti e la presenza di diverse aree pianeggianti (strade, canale Enel, piazzali vari) che costituiscono un ostacolo alla propagazione di cadute di materiali.

La carta "Classi di fattibilità geologica per le Azioni di Piano" della "Componente geologica, idrogeologica e sismica" del Piano di Governo del Territorio, classifica la zona in Classe 3 "Fattibilità con consistenti limitazioni" (colore azzurro) e Classe 4 "Fattibilità con gravi limitazioni" (colore magenta), a causa del rischio idraulico.

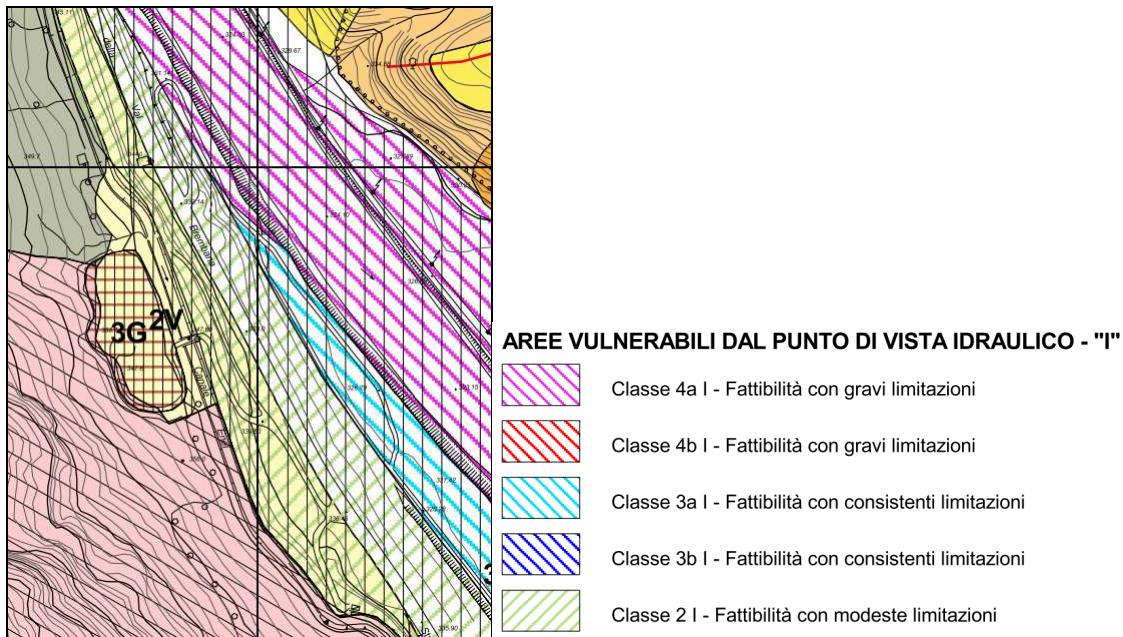


Fig.4 – Estratto dalla Carta di Fattibilità geologica per le Azioni di Piano dell'area d'interesse (da "Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio" di Zogno").

#### Modello geotecnico del terreno

Sulla base dei primi risultati delle indagini geotecniche e simiche in corso, e di quelli di precedenti studi effettuati in zona, si ritiene che l'area d'interesse sia caratterizzata dalla presenza di tre strati - i terreni di riporto di natura prevalentemente granulare, i detriti di versante, i depositi alluvionali antichi- , che ricoprono il substrato roccioso marnoso argillitico.

In via preliminare, i materiali di copertura possono essere caratterizzati come segue:

- Terreni di riporto: Si tratta sia di ghiaie e ciottoli di varia natura con variabile quantità di matrice limoso sabbiosa, posati sia per la costruzione del piano della ferrovia, sia per locali sistemazioni ed ampliamenti dei piazzali esistenti. I terreni si presentano generalmente addensati e moderatamente umidi. Agli stessi possono essere riferiti indicativamente i seguenti parametri geotecnici: Angolo d'attrito: 25-35°, Coesione efficace: 0-5kPa, Peso di Volume: 17-19kN/mc.
- Detrito di versante: Il materiale è dato da ghiaie con ciottoli di natura carbonatica con matrice sabbiosa. Il materiale, originato dal degrado dei pendii soprastanti, si presenta asciutto, ben addensato e localmente con una modesta cementazione. Ai terreni in questione possono essere riferiti indicativamente i seguenti parametri geotecnici: Angolo d'attrito: 35-38°, Coesione efficace: 0-10kPa (in caso di cementazione), Peso di Volume: 19-21kN/mc.
- Deposito alluvionale: Il materiale è dato da massi e ciottoli poligenici con matrice ghiaioso-sabbiosa, materiale deposto anticamente dal Fiume Brembo. Il terreno si presenta asciutto e ben addensato. Ai terreni in questione possono essere riferiti indicativamente i seguenti parametri geotecnici: Angolo d'attrito: 38-43°, Coesione efficace: 0 kPa, Peso di Volume: 20-22kN/mc.

Lo spessore dei terreni di copertura è risultato, in base a varie prove, pari a circa 13-15m.

I terreni presenti rendono possibile l'impiego di fondazioni superficiali, che dovranno tuttavia essere sempre posate su materiali di buona qualità, ripuliti da eventuali terreni di riporto o eluviali con caratteristiche più scadenti.

Localmente, in presenza di materiali meno resistenti ed eventualmente nella zone prossime al corso d'acqua, potrebbero rendersi necessarie anche fondazioni di tipo profondo, su micropali.

#### Caratterizzazione sismica di massima dell'area

Per quanto concerne i possibili fenomeni di amplificazione sismica, in accordo alla vigente "Carta di Pericolosità Sismica del Comune di Zogno", l'area risulta inquadrata nello Scenario di Pericolosità sismica locale Z4a Z4a "Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi"; tale zona è soggetta a possibili amplificazioni di tipo litologico.

In merito alla categoria sismica di sottosuolo, le indagini geotecniche e le misure HVSR hanno evidenziato che i terreni in questione possono essere inquadrati nella Categoria di sottosuolo B ("Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi fra 360 e 800m/s).

#### Considerazioni conclusive preliminari

Senza entrare in merito a dettagli di natura geologica e geotecnica, dato il carattere preliminare del presente studio, si evidenziano i seguenti punti:

1. In considerazione delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche nel complesso favorevoli dei terreni presenti, e della generale stabilità del sito, si ritiene che l'area in oggetto sia idonea presenta nel complesso idonea ad ospitare l'intervento in oggetto. Si raccomanda tuttavia la realizzazione di efficaci opere di difesa idraulica, necessarie per prevenire fenomeni erosivi, senz'altro possibile data al vicinanza del fiume e il modesto dislivello fra questo e zona di appoggio delle fondazioni della nuova strada.
2. Si raccomanda infine un accurato approfondimento con gli Enti competenti delle condizioni di fattibilità dell'opera, alla luce della vigente condizione di vincolo di carattere idraulico insistente sull'area.

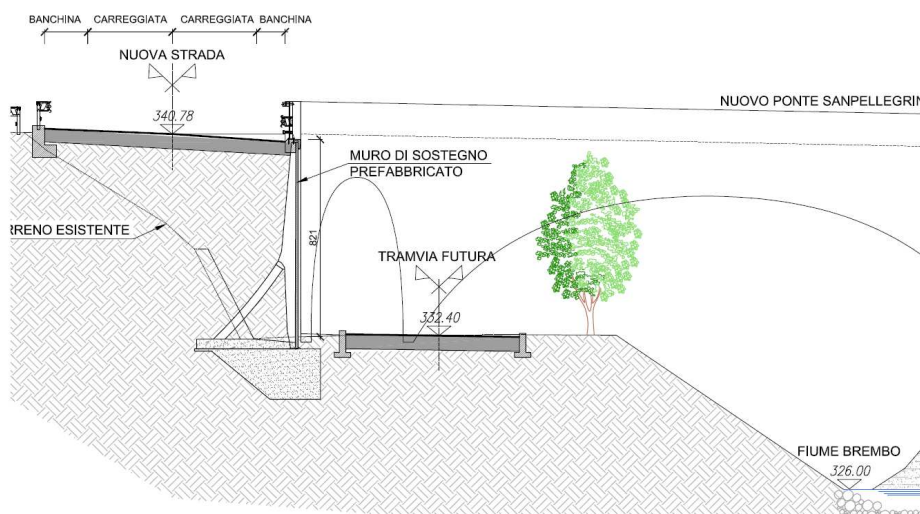
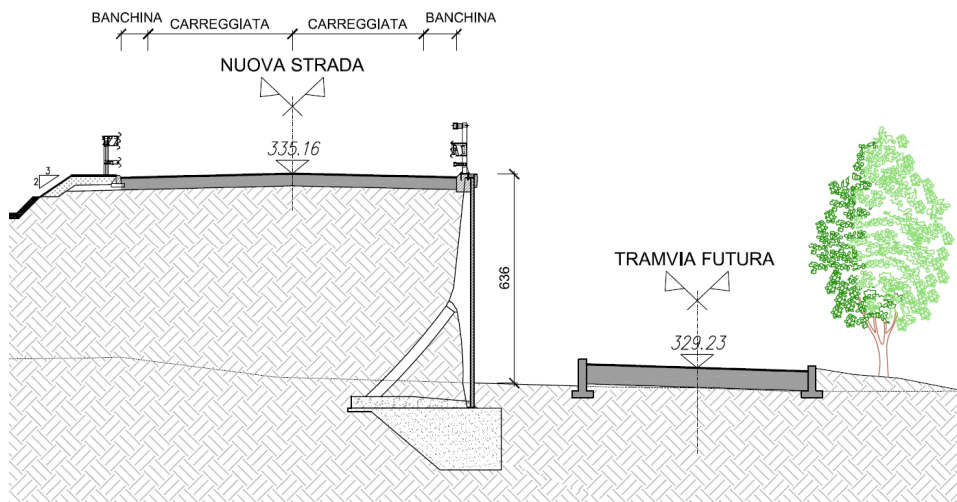
## RELAZIONE STRUTTURALE

### MURI DI SOSTEGNO

Per il sostegno delle terre saranno utilizzate strutture a parete in calcestruzzo prefabbricato con platee alla base gettate in opera sotto al rilevato per tutta la loro larghezza. Le pareti sono munite di costolature di irrigidimento. L'ancoraggio tra parete e platea è realizzata mediante un tirante di collegamento in calcestruzzo armato inclinato di 40° rispetto alla facciata. La tipologia impiegata è in grado di minimizzare il volume di terreno da scavare garantendo maggiore stabilità del profilo di scavo durante i lavori, riduce i tempi di costruzione e offre margini di sicurezza statica superiori rispetto ad un'opera tradizionale.

### Caratteristiche meccaniche de calcestruzzo

Cemento Portland EN197-I	CEM I 52.5 R
Classe di resistenza	C32/40
Rapporto a/c	0.40
Dimensione max inerti	20 mm
Classe di consistenza	S2
Acciaio	B450C controllato in stabilimento





## RELAZIONE SULL' INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

### **Premessa**

Accertata la presenza di una linea elettrica aerea a 220kW, identificata come n° 226 "Cesano Maderno-Tirano" , campata 463-464 che attraversa il lotto di Al Derò si renderà necessaria la verifica della compatibilità delle opere edili in progetto. Dovranno quindi eseguirsi tutte le verifiche e i calcoli previsti dalla legge.

### **Verifica dell'interferenza tra l'edificio in progetto e la fascia di rispetto**

Verranno calcolate esattamente le "fasce di rispetto" con cui si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

*Si fa presente che le opere in progetto non prevedono permanenza di persone superiore alle 4ore.*

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

La metodologia che verrà adottata per il calcolo della distanza di prima approssimazione è quella dei Correnti di calcolo.

Ai sensi dell'art. 6 comma 1 del DPCM 8 luglio 2003, la corrente che verrà utilizzata nel calcolo è la portata in corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata (periodo freddo).

Per le linee aeree con tensione superiore a 100 kV la portata di corrente in servizio normale viene calcolata ai sensi della norma CEI 11-60.

### **Calcolo della distanza di prima approssimazione (Dpa)**

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto".

### **Calcolo dei campi elettrici e magnetici**

Dalla corografia che verrà prodotta si potrà evincere se all'interno delle Dpa ricadranno edifici o porzioni di essi.

Al fine di evidenziare la compatibilità dell'elettrodotto coi fabbricati esistenti, per ciò che concerne i valori limite dell'induzione magnetica, potrà risultare necessario effettuare, come previsto dal Decreto, il calcolo puntuale della fascia di rispetto in corrispondenza delle sezioni dell'elettrodotto interessate dalla vicinanza di tali edifici considerando l'effettiva geometria dei sostegni e la reale disposizione dei conduttori nello spazio nella sezione considerata.

In conclusione il calcolo puntuale in corrispondenza dei luoghi sensibili potrà evidenziare il pieno rispetto dell'obiettivo di qualità dettato dal DPCM dell' 8 luglio 2003.

## RELAZIONE ACUSTICA PRELIMINARE

Le infrastrutture stradali sono definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992, e s.m.i. secondo le seguenti tipologie:

- A. autostrade;
- B. strade extraurbane principali;
- C. strade extraurbane secondarie;
- D. strade urbane di scorrimento;
- E. strade urbane di quartiere;
- F. strade locali.

La ex SS470 è una strada di tipo C, così come lo sarà la “Variante di Zogno” l’intervento di progetto si innesta sul tracciato della ex SS. 470, mentre la nuova viabilità in progetto si colloca in categoria stradale di tipo F (Strade locali – Ambito extraurbano) e più precisamente in classe F1.

Le infrastrutture stradali sono soggette a limiti specifici che sono identificati ai sensi del D.P.R. 142/04 e non seguono i limiti definiti per le zone acusticamente omogenee.

Di seguito si riportano la “Tabella F - Limiti acustici per strade esistenti” e la tabella “Tabella G - Limiti acustici per strade di nuova realizzazione” estratte dal Regolamento attuativo della Classificazione acustica comunale.

Tabella F – Limiti acustici per strade esistenti

Tipo di strada (secondo codice della strada)	Ampiezza fascia pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri recettori	
		diurno dB(A)	notturno dB(A)	diurno dB(A)	notturno dB(A)
Cb – SP 470 (sede attuale) Cb – SP 27 (via Piave)	100	50	40	70	60
	50	50	40	65	55
Raccordo SP470 e SP27 (via tiolo)	100	50	40	70	60
	50	50	40	65	55

Tabella G – Limiti acustici per strade di nuova realizzazione

Tipo di strada (secondo codice della strada)	Ampiezza fascia pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri recettori	
		diurno dB(A)	notturno dB(A)	diurno dB(A)	notturno dB(A)
C2 - Variante di Zogno SP 470	150	50	40	65	55
E - urbana di quartiere	30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale	30				

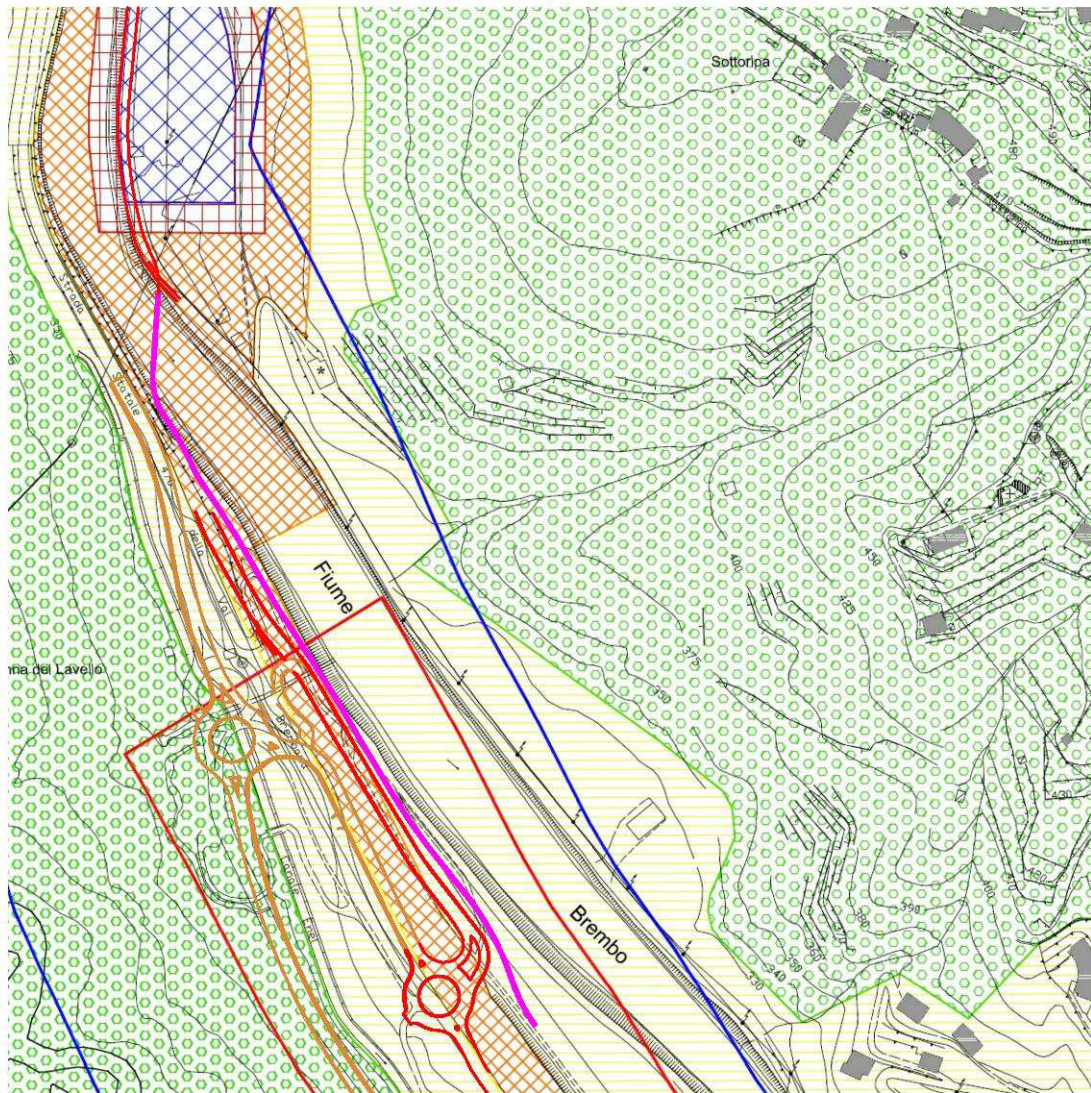
*\* per le scuole vale il solo limite diurno*

All'art. 7 comma 6 del Regolamento Attuativo si precisa che : Nel caso dell'esistente sede stradale della SP 470 viene definito un doppio limite che deriva dalla necessità di considerare sia la situazione esistente che considera tale tratto di strada come strada esistente di tipo Cb, con due fasce di pertinenza acustica di 100 e 50 m, e sia la situazione prevista dopo la realizzazione della variante di Zogno per la quale si ritiene adeguato considerare il tratto tra Via Grotte delle meraviglie e via Piave come strada di tipo E.









Il tratto interessato dalla nuova viabilità di collegamento con la ex SS 470 non ricade nel tratto indicato dall'art. 7 c. 6.

Per quanto riguarda le infrastrutture stradali non applica il criterio differenziale.

La nuova viabilità di collegamento con la ex SS470, indicata in rosso, nell'estratto della tavola 5 della Classificazione acustica comunale, ricade completamente all'interno della fascia di pertinenza di 100 m prevista per le strade di tipo C esistenti.



COMUNE DI ZOGNO – CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE- Tav. 5

	Fascia di pertinenza acustica ex DPR 142/2004 Limite diurno 70 dBA - Limite notturno 60 dBA		Classe III - Aree di tipo misto
	Fascia di pertinenza acustica ex DPR 142/2004 Limite diurno 65 dBA - Limite notturno 55 dBA		Classe IV - Aree di intensa attività Umana
	Classe I - Aree particolarmente protette		Classe V - Aree prevalentemente industriali
	Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale		Classe VI - Aree esclusivamente industriali

L'intervento previsto dal progetto non determina un aumento del traffico veicolare che già interessa il tracciato della ex SS470, pertanto non sono previsti aumenti della rumorosità e di conseguenza non sussiste la necessità di opere di mitigazione acustica (barriere fonoassorbenti).

## **PERCORSI PEDONALI ED ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE**

Il tracciato esistente della ex SS 470, nel tratto interessato dall'intervento per la nuova viabilità di collegamento, non è dotato di marciapiede in virtù del fatto che per la tipologia di strada tipo categoria C, la regolazione del traffico pedonale è previsto in banchina.

Va evidenziato che, sull'altra sponda del fiume Brembo, è presente un percorso ciclopedonale che permette il collegamento tra i comuni di Zogno e S. Pellegrino in tutta sicurezza.

La nuova viabilità in progetto si colloca in categoria stradale di tipo F (Strade locali – Ambito extraurbano) e più precisamente in classe F1 ove la regolazione del traffico pedonale avviene in banchina.

Alla luce di quanto sopra riportato, non sono previsti particolari interventi legati strettamente alla percorrenza dei pedoni se non la formazione della banchina per la regolazione del traffico pedonale, come previsto dalla normativa stradale vigente.

## **FLUSSI VEICOLARI**

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova viabilità di accesso allo stabilimento di Ruspino della San Pellegrino S.p.A. al fine di trasferire il transito dei mezzi autoarticolati a servizio dello stabilimento che attualmente percorre parte del centro abitato del Comune di S. Pellegrino e parte della ex SS 470 "della Valle Brembana" direttamente in prossimità dell'innesto della futura Variante di Zogno, i cui lavori di completamento sono previsti nel breve periodo, sottraendo parte del traffico che attualmente grava nei tratti anzidetti.

Il nuovo intervento permetterà di velocizzare e migliorare l'interconnessione delle reti di mobilità presenti sulla ex SS 470, migliorando ed ottimizzando i flussi di traffico che già oggi sono molto intensi.

### Flussi di traffico

Sulla base dei dati di traffico disponibili, la ex SS 470 sarà interessata da un traffico con TGM > 1000 veicoli, con una percentuale di veicoli pesanti compreso tra il 5% e il 15%. Il traffico viaggiante sulla futura variante di Zogno è pari al tipo di traffico II (TGM >1000 e percentuale di veicoli con massa > 3.5 ton superiore al 5% e inferiore al 15%).

Di seguito si riportano i dati di rilevamento del traffico messi a disposizione della Provincia di Bergamo, aggiornati al 31/12/2011.

Tabella A - SEZIONI DI RILEVAMENTO FISSE

STRADA	PROGRESSIVA CHILOMETRICA	COMUNE	TGM (Traffico giornaliero medio)				NOTE
			2005		2010		
			Veicoli leggeri Mezzi pesanti > ml 7,50	TOTALE	Veicoli leggeri Mezzi pesanti > ml 7,50	TOTALE	
SP 170	Km 3+865	Suisio	16.519 1.392	17.911	15.904 1.126	17.030	
SP 184	Km 2+176	Brembate			18.629 1.840	20.469	
SP 185	Km 1+175	Arzago d'Adda	14.342 1.427	15.769	14.195 1.591	15.786	
SP ex SS 342	Km 6+200	Curno	27.986 1.353	29.339	27.802 706	28.508	
SP ex SS 342	Km 20+160	Cisano Bergamasco	15.133 1.312	16.445	12.839 964	13.803	Aggiornata con postazione mobile
SP ex SS 469	Km 20+910	Predore			7.961 281	8.242	
SP ex SS 470	Km 6+815	Almè	24.243 524	24.767	29.299 456	29.785	
SP ex SS 470	Km 22+343	San Pellegrino Terme	8.097 445	8.542	8.911 242	9.153	
SP ex SS 470 dir.	km 2+577	Paladina	24.794 4.784	29.578	30.538 1.279	31.817	Aggiornata con postazione mobile
SP ex SS 472	Km 7+620	Arzago d'Adda	6.936 324	7.260	7.913 381	8.294	Aggiornata con postazione mobile
SP ex SS 498	Km 16+142	Martinengo			17.770 809	18.579	
SP ex SS 525	Km 6+528	Dalmine	25.347 1.717	27.064	22.400 1.225	23.625	Aggiornata con postazione mobile
SP ex SS 525	Km 15+286	Canonica d'Adda	16.179 873	17.052	14.605 1.237	15.842	Aggiornata con postazione mobile

Tabella B - SEZIONI DI RILEVAMENTO MOBILI

STRADA	PROGRESSIVA CHILOMETRICA	COMUNE	PERIODO DI RILEVAMENTO	TGM (Traffico giornaliero medio)			NOTE
				Veicoli leggeri	Mezzi pesanti > ml 7,50	TOTALE	
SP 175	Km 15+600	Palazzago	dal 3 all'11.09.2008	11.686	560	12.246	
SP ex SS 342	Km 11+800	Palazzago	dal 6 al 12.03.2011	26.839	2.309	29.148	
SP ex SS 342	Km 17+500	Cisano Bergamasco	dal 18 al 24.07.2011	23.042	2.171	25.213	
SP ex SS 470	Km 4+700	Ponteranica	dal 24 al 30.03.2010	27.487	892	28.379	
SP ex SS 470	Km 12+200	Sedrina	dal 24.03 al 2.04.2011	24.570	1.204	25.774	
SP ex SS 470	Km 35+140	Lenna	dal 21 al 28.08.2008	10.104	372	10.476	
SP ex SS 639	Km 34+980	Cisano Bergamasco	dal 3 al 14.03.2011	10.197	1.436	11.633	
SP ex SS 639	Km 35+000	Cisano Bergamasco	dal 18 al 24.07.2011	10.889	1.069	11.958	
SP ex SS 671	Km 18+800	Fiorano al Serio	dal 11 al 13.12.2008	25.616	1.832	27.448	
SP ex SS 671	Km 20+200	Vertova	dal 9 al 15.04.2011	18.536	852	19.388	
SP ex SS 671	Km 21+500	Casnigo	dal 9 al 15.04.2011	22.869	1.057	23.926	
SP ex SS 671 dir.	Km 21+500	Nembro	dal 09 al 15.06.2008	26.186	1.554	27.740	

### Incidentalità stradale

Nell'ambito del rilievo dell'incidentalità stradale relativa all'anno 2015 l'informazione statistica è stata raccolta dall'Istat mediante una rilevazione totale continua di tutti gli incidenti stradali che hanno causato lesioni alle persone, verificatisi sull'intero territorio nazionale. La rilevazione è il frutto di un'azione congiunta e complessa tra una molteplicità di Enti: Istat, ACI, Ministero dell'Interno, dei Trasporti, della Difesa, UPI, ANCI, Polizia stradale, Centri di Monitoraggio Regionale.

Ogni giorno, durante il 2015, si sono verificati mediamente 8 incidenti stradali che hanno comportato lesioni a persone. Il numero totale di incidenti stradali con lesioni a persone avvenuti nel 2015 nella Provincia di Bergamo è di 2.929. Questi incidenti hanno provocato la morte di 49 persone e il ferimento di altre 4.139. Rispetto al 2014, il numero di incidenti stradali cresce del 5,7%, quello dei feriti aumenta del 6,3% mentre i morti calano dell'11% (meno 6 vittime).

Nel confronto Provincia/Regione per entrambi gli indicatori (indici di mortalità e di lesività) la provincia di Bergamo segue l'andamento regionale. In particolare, rispetto al 2001, si è registrata una costante riduzione dell'indice di mortalità, sia sul territorio provinciale, sia su quello regionale. Nel 2015, in provincia di Bergamo si contano 1,7 morti ogni 100 incidenti, contro i 3,4 morti ogni 100 incidenti del 2001.

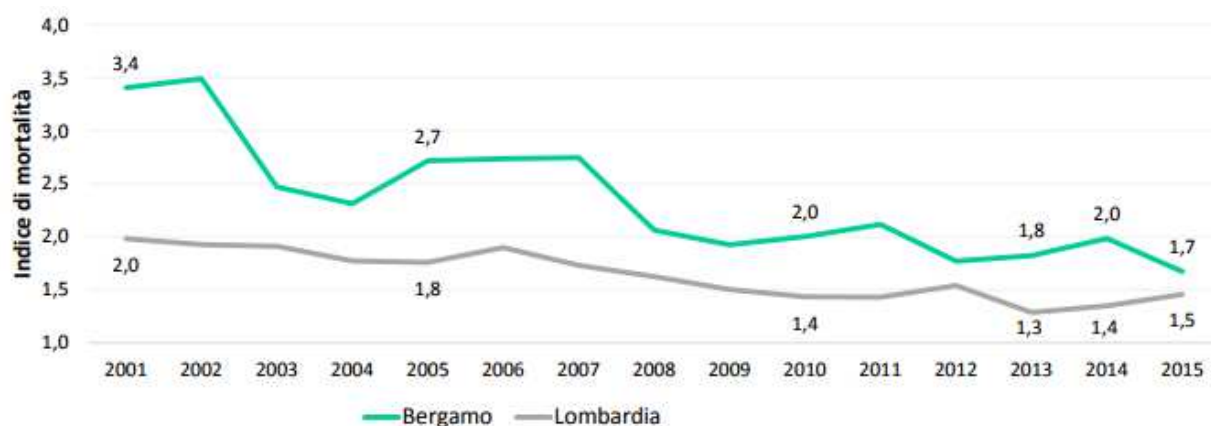
L'indice di lesività nella provincia di Bergamo presenta un andamento costante con tendenza all'aumento. Nel 2015, si contano 141,3 feriti ogni 100 incidenti nella provincia di Bergamo, in linea con la media regionale di 137,9 feriti ogni 100 incidenti).

Rispetto al 2010, gli incidenti del 2015 risultano in calo dell'8,3%, e le vittime del 23,4%. L'andamento discendente della mortalità prosegue la sua corsa anche nel 2015. Nel 2015 il numero degli incidenti e dei feriti è diminuito rispettivamente del 13,2% e del 12% rispetto al 2001 e il numero delle vittime si è più che dimezzato (-57,3%). Anche il numero di morti per milione di abitanti (tasso di mortalità stradale) del 2015 risulta più che dimezzato rispetto al 2001 (44,2 contro 118,2). Inoltre, nel 2015 si contano 56 morti per milione di veicoli registrati nel Pubblico Registro Automobilistico. In calo del 26% rispetto al 2010.

Anni	Incidenti	Morti	Feriti	Morti per milione di abit.	Morti per milione di veicoli (parco)	Variazione % annua vittime	Variazione % vittime rispetto al '01	Variazione % vittime rispetto al '10
2001	3.375	115	4.706	118,2	-	-	-	-
2002	3.293	115	4.613	116,5	-	0,0%	0,0%	-
2003	3.357	83	4.569	82,7	-	-27,8%	-27,8%	-
2004	3.327	77	4.494	75,3	-	-7,2%	-33,0%	-
2005	3.239	88	4.477	85,1	-	14,3%	-23,5%	-
2006	3.104	85	4.241	81,4	-	-3,4%	-26,1%	-
2007	3.057	84	4.112	79,3	-	-1,2%	-27,0%	-
2008	3.005	62	4.107	57,6	-	-26,2%	-46,1%	-
2009	3.221	62	4.325	57,0	-	0,0%	-46,1%	-
2010	3.195	64	4.401	58,2	75,9	3,2%	-44,3%	-
2011	3.069	65	4.179	59,8	76,0	1,6%	-43,5%	2%
2012	3.048	54	4.205	49,4	63,0	-16,9%	-53,0%	-16%
2013	2.961	54	4.193	48,8	62,9	0,0%	-53,0%	-16%
2014	2.769	55	3.891	49,6	63,5	1,9%	-52,2%	-14%
2015	2.929	49	4.139	44,2	56,0	-10,9%	-57,4%	-23%

Fonte: elaborazioni Éupolis Lombardia su dati ISTAT e Pubblico Registro Automobilistico

*Incidenti stradali con lesioni a persone, morti e feriti. Provincia di Bergamo. Anni 2001-2015. Valori assoluti, morti per milione di abitanti, per milione di veicoli e variazioni percentuali*



Fonte: Elaborazioni Éupolis Lombardia su dati ISTAT

Nel 2015 si conferma la costante diminuzione dell'indice di mortalità (morti ogni 100 incidenti) rispetto al 2001 sia per la provincia di Bergamo, sia per la Lombardia (Fig. 1). Tuttavia, negli ultimi due anni, l'indice di mortalità del territorio lombardo risulta in aumento rispetto al 2013 mentre quello provinciale, dopo un picco di aumento nel 2014 risulta in diminuzione.

I luoghi dove avvengono gli incidenti.

Nel 2015, l'indice di mortalità nelle intersezioni stradali è stato di 1 morto ogni 100 incidenti.

I valori più elevati riguardano le intersezioni segnalate (1,6 morti ogni 100 incidenti), quelle segnalate con semaforo o vigile (1,3 morti ogni 100 incidenti) e gli incroci (0,8 morti ogni 100 incidenti).

#### variazione percentuali 2015/2014

LOCALIZZAZIONE INCIDENTE		Incidenti	Morti	Feriti	Indice mortalità
INTERSEZIONE	Incrocio	360	3	483	0,8
	Rotatoria	165	0	223	0,0
	Intersezione segnalata	366	6	483	1,6
	Intersezione con semaforo o vigile	223	3	318	1,3
	Intersezione non segnalata	51	0	66	0,0
	Passaggio a livello	1	0	3	0,0
	<b>TOTALE INTERSEZIONE</b>	<b>1.166</b>	<b>12</b>	<b>1.576</b>	<b>1,0</b>
NON INTERSEZIONE	Rettilineo	1.378	24	2.010	1,7
	Curva	315	11	454	3,5
	Dosso, strettoia	23	0	36	0,0
	Pendenza	28	2	32	7,1
	Gall. illuminata	18	0	29	0,0
	Gall. non illuminata	1	0	2	0,0
	<b>TOTALE NON INTERSEZIONE</b>	<b>1.763</b>	<b>37</b>	<b>2.563</b>	<b>2,1</b>
<b>Tutte le strade</b>		<b>2.929</b>	<b>49</b>	<b>4.139</b>	<b>1,7</b>

Fonte: Elaborazioni Éupolis Lombardia su dati ISTAT

Incidenti stradali con lesioni a persone, morti e feriti per localizzazione incidente. Provincia di Bergamo. Anno 2015.

Valori assoluti, indice di mortalità e variazione percentuali 2015/2014.



Gli incidenti avvenuti al di fuori delle intersezioni stradali, dove la velocità è generalmente più sostenuta, contano più del triplo dei morti (37 vittime contro le 12 avvenute in corrispondenza delle intersezioni), per un valore di 2,1 morti ogni 100 incidenti. I valori più alti si riscontrano sulle pendenze (7,1 morti ogni 100 incidenti) ed in corrispondenza delle curve (3,5 morti ogni 100 incidenti).

La dimensione temporale dell'incidentalità.

Il martedì, il mercoledì ed il giovedì sono i giorni della settimana in cui si concentra il maggior numero di incidenti sulle strade urbane, mentre su quelle extraurbane e autostrade i giorni in cui si verificano il maggior numero di eventi sono il giovedì, il venerdì ed il sabato. Per le categorie di strade urbane il giorno in cui si verifica la più alta mortalità è il lunedì, mentre per le strade extraurbane o autostrade è il giovedì.

TIPO STRADA GIORNO INCIDENTE	Strade urbane					Strade extraurbane e autostrade				
	Numero Incidenti	Totale Morti	Totale Feriti	Indice mortalità	Indice lesività	Numero Incidenti	Totale Morti	Totale Feriti	Indice mortalità	Indice lesività
Domenica	225	0	329	0,0	146,2	90	3	155	3,3	172,2
Lunedì	314	6	393	1,9	125,2	85	4	147	4,7	172,9
Martedì	348	4	432	1,1	124,1	93	3	208	3,2	223,7
Mercoledì	357	5	447	1,4	125,2	93	3	164	3,2	176,3
Giovedì	363	4	475	1,1	130,9	101	5	177	5,0	175,2
Venerdì	334	3	441	0,9	132,0	96	3	158	3,1	164,6
Sabato	323	4	441	1,2	136,5	107	2	172	1,9	160,7
<b>Totale 2015</b>	<b>2.264</b>	<b>26</b>	<b>2.958</b>	<b>1,1</b>	<b>130,7</b>	<b>665</b>	<b>23</b>	<b>1.181</b>	<b>3,5</b>	<b>177,6</b>

Fonte: Elaborazioni Éupolis Lombardia su dati ISTAT

Incidenti stradali con lesioni a persone, morti e feriti per categoria di strada e giorno incidente. Provincia di Bergamo. Anno 2015. Valori assoluti, indice di mortalità e lesività.

L'incidentalità stradale per fasce di età.

Nel 2015, nella provincia di Bergamo, si sono registrate 49 vittime di incidenti stradali: il 73,4% (36) erano uomini e il 26,6% (13) donne. Per gli uomini, la classe di età con il maggior numero di decessi è quella tra i 55 e 59 anni (5 morti) seguita dalla fascia di età tra i 25 e 29 anni (4 morti). Da sottolineare che a livello regionale i decessi degli uomini si concentrano nella categoria tra i 50 e 54 anni mentre a livello nazionale si concentrano in una categoria più giovane, quelli tra i 20 e i 24 anni. Per quanto riguarda le donne, il numero maggiore di vittime si registra fra le 40-44enni (2 morti) e nelle età più anziane 75-79 anni e 85-99 anni (rispettivamente 2 morti).

Per quanto riguarda i feriti causati da incidenti stradali, per entrambi i generi, le classi di età per cui si registrano frequenze più elevate sono quelle dei giovani tra i 20 e i 24 anni.

CLASSE DI ETÀ	FEMMINE			MASCHI		
	Morto	Ferito	Totale	Morto	Ferito	Totale
00-05	1	40	41	0	40	40
06-09	0	30	30	0	30	30
10-14	0	45	45	0	53	53
15-19	1	113	114	1	234	235
20-24	1	185	186	2	253	255
25-29	0	165	165	4	241	245
30-34	1	125	126	1	213	214
35-39	0	103	103	1	244	245
40-44	2	129	131	1	246	247
45-49	0	123	123	3	238	241
50-54	0	111	111	4	223	227
55-59	0	96	96	5	156	161
60-64	1	50	51	2	103	105
65-69	0	40	40	3	94	97
70-74	1	46	47	3	66	69
75-79	2	43	45	2	81	83
80-84	1	20	21	3	48	51
85-99	2	13	15	1	25	26
Non indic.	0	34	34	0	40	40
<b>Totale</b>	<b>13</b>	<b>1.511</b>	<b>1.524</b>	<b>36</b>	<b>2.628</b>	<b>2.664</b>

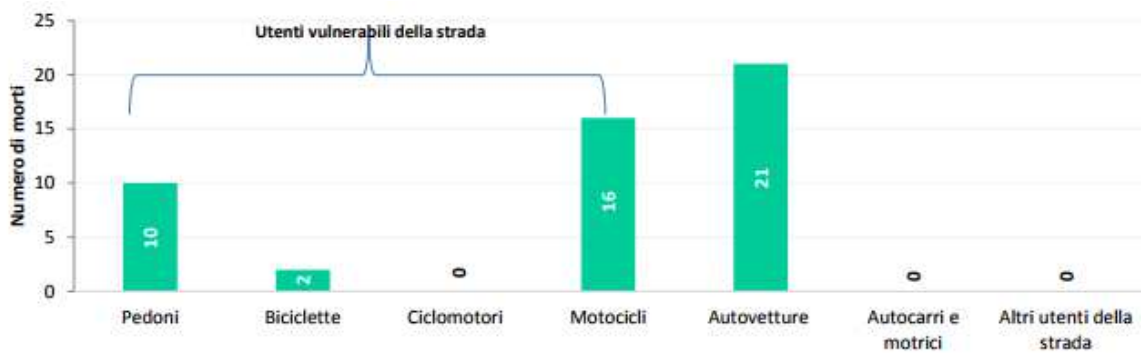
Fonte: Elaborazioni Éupolis Lombardia su dati ISTAT

Incidenti stradali con lesioni a persone, morti e feriti per classe di età e genere. Provincia di Bergamo. Anno 2015.

Valori assoluti

La mortalità stradale per tipo di utente della strada.

I conducenti e i passeggeri di autovetture costituiscono la maggior parte degli infortunati in incidenti stradali, questo perché le autovetture rappresentano circa il 65,2% dei veicoli coinvolti in incidenti stradali nella provincia di Bergamo. Nel 2015 si sono registrati 21 decessi tra conducenti e passeggeri di autovetture, seguono motociclisti (16), pedoni (10) e ciclisti (2). Gli indici di mortalità e di lesività mostrano che gli utenti più vulnerabili sono esposti a rischi più elevati rispetto agli utilizzatori di altre modalità di trasporto.



Fonte: Elaborazioni Éupolis Lombardia su dati ISTAT

Morti in incidente stradale per tipo di utente della strada. Provincia di Bergamo. Anno 2015. Valori assoluti.

### Conclusioni

In generale attraverso l'intervento si attendono consistenti benefici indotti dal progetto, che si possono così riassumere:

- Il trasferimento alla nuova infrastruttura del traffico di attraversamento che oggi interessa parte del centro abitato di S. Pellegrino, migliorando la circolazione e la qualità urbana del Comune di S. Pellegrino;
- La messa in sicurezza del tratto urbano dell'attuale SS470 non più attraversato dai veicoli pesanti a servizio del complesso industriale della S. Pellegrino S.p.A., consentendo all'Amministrazione possibili interventi futuri di riqualificazione urbana dell'asse viario urbano;
- Il miglioramento della componente rumore in prossimità della parte abitata del Comune di S. Pellegrino dovuta dal traffico dei veicoli pesanti;
- Il miglioramento complessivo della qualità dell'aria inerente le emissioni in atmosfera dovute dal traffico veicolare;
- Riduzione della percentuale di incidentalità, dovuta dal trasferimento del traffico.