

CAROLI DOTT. GEOL. NICOLA

Via Folloni, 11/3 - 42019 SCANDIANO (RE)

Email: carolinicolageol@gmail.com

Cell: 3406286161



Comune di Vezzano sul Crostolo
(Provincia di Reggio nell'Emilia)

Località: S.S. 63 – La Vecchia

RELAZIONE GEOLOGICA E PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

Completamento della rete pedonale esistente in fregio alla S.S. 63

CUP E95F22000230001



Committente: Comune di Vezzano sul Crostolo

Febbraio 2024

INDICE

1. PREMESSA 3

2. MORFOLOGIA, PEDOLOGIA E CARATTERISTICHE CLIMATICHE 4

3. INQUADRAMENTO TETTONICO, GEOLITOLOGIAE STABILITÀ 6

4. SISMICITÀ DELL’AREA 8

5. RISPOSTA SISMICA LOCALE SEMPLIFICATA 13

6. RIEPILOGO E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 16

1. PREMESSA

Con riferimento agli accordi intercorsi con lo Studio Lauro Sacchetti Associati di Reggio nell'Emilia, trasmetto la presente relazione geologica e sulla pericolosità sismica di base atta a definire le caratteristiche litologiche e sismiche a supporto del progetto di fattibilità tecnico economica per il completamento della rete pedonale esistente in fregio alla S.S. 63 in località La Vecchia di Vezzano sul Crostolo (RE).

Le considerazioni espresse, illustrate in seguito, emergono pertanto dalla sintesi delle seguenti acquisizioni:

- ricerca bibliografica di dati relativi all'assetto geolitologico, geomorfologico, idrogeologico e sismotettonico generale e locale;

Il presente elaborato è stato redatto in ottemperanza alle disposizioni contenute nelle normative di riferimento per il settore geologico e geotecnico e consultando gli strumenti di pianificazione provinciale e di bacino.

Sono di seguito elencate le principali normative di riferimento:

- D.M. 17/1/2018 – “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- D.G.R. n° 1300 del 01/08/2016 “Prime disposizioni regionali concernenti l’attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni nel settore urbanistico”;
- D.G.R. n° 2193 del 21/12/2015 aggiornamento dell’atto di coordinamento tecnico denominato “Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica”;
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 2/2/2009 – “Istruzioni per l’applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008”;
- D.M. 14/1/2008 – “Testo unitario - Norme tecniche per le costruzioni”;
- Delibera Assemblea Legislativa (DAL) n. 112/2007 Art. 16 c.1 “Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica”;
- “Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica” approvato dal Dipartimento della Protezione Civile e dalla Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome e successive modifiche e integrazioni (da qui in avanti “ICMS”);
- L. 64/74 - “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- D.M. 11/3/88 - “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
- Circolare Min. LL.PP. n°30483 24 settembre 1988;
- AGI: raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio e sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche. Giugno 1990;
- Legge regionale 30 ottobre 2008, n. 19 "Norme per la riduzione del rischio sismico".

2. MORFOLOGIA, PEDOLOGIA E CARATTERISTICHE CLIMATICHE

La Vecchia è una piccola frazione posta a sud di Vezzano sul Crostolo che si sviluppa nell'avvallamento frutto dell'incisione del T. Crostolo tra il Poggio della Presa e Monte Alfonso.

Più precisamente l'intervento edilizio prevede la realizzazione di una marciapiede pedonale lungo l'arteria principale ovvero in fregio alla S.S. 63 lungo due tratti; il primo tratto (C) tra l'incrocio della S.S. 63 con Via Lolli e Via Cavicchioni sino all'incrocio con Via Brandi mentre il secondo tratto (D) dall'incrocio tra la S.S. 63 – Via Martiri della Bettola con Via Brugna per circa 200 m verso sud (cf. stralcio dalla C.T.R., planimetrie stato di fatto e di progetto nonché ortofoto sul frontespizio).

I suoli appartenenti a questa unità geomorfologica, in gran parte qui asportati dai precedenti interventi edilizi e ricoperti da una coltre di riporto per la realizzazione della banchina stradale, sono inclusi nell'associazione dei "regosuoli - suoli bruni".

I suoli più evoluti corrispondono ai suoli bruni, i quali in superficie sono acalcarei, neutri e argillo-sabbiosi; più spesso però questi suoli si fermano a livello di regosuoli aventi modesto spessore, alto contenuto in carbonati e reazione basica.

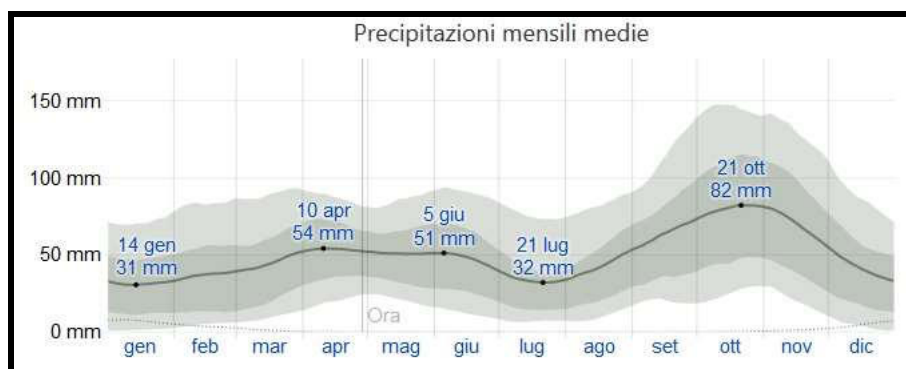
La potenzialità di questi terreni è scarsa o media.

In Vezzano sul Crostolo, secondo la classificazione stabilita da Köppen e Geiger, il clima è di tipo Cfa umido subtropicale, con estati calde e prevalentemente serene ed inverni freddi e parzialmente nuvolosi.

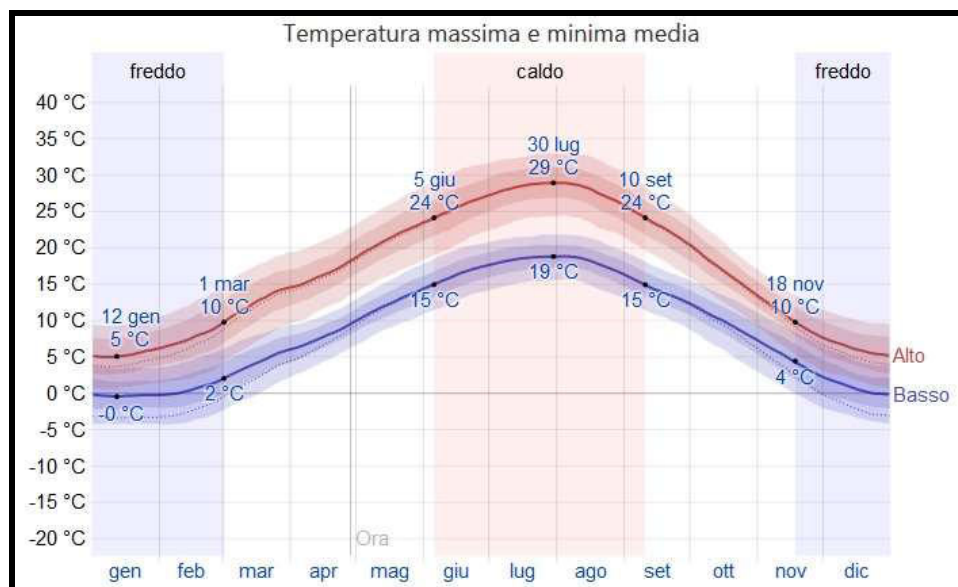
Ulteriori specifiche suddivisioni operate da Pinna M., adottate considerando il concetto di "mese estivo con forte flessione della piovosità", secondo il *Regime delle precipitazioni* (carta pubblicata dal CNR) e non quello originale del climatologo russo-tedesco, per zone come questa ancora assimilabili alla pianura alluvionale padana, si dice altresì che si può fare riferimento al clima Csa, temperato caldo dell'estate mediterranea.

Secondo l'Atlante Climatico dell'Emilia-Romagna dell'Agenzia ARPAE, rispetto all'intervallo 1961/1990, dal 1991 sino al 2015 è stato registrato un incremento di 1.4 °C della temperatura media annua, da 11.7 °C a 13.1 °C mentre, sempre confrontando i due periodi, una diminuzione delle precipitazioni, da 816 mm a 761 mm.

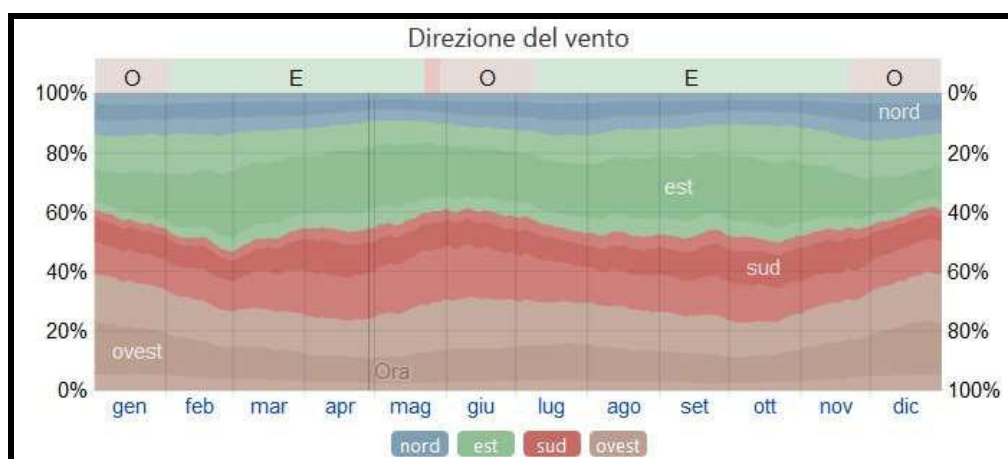
Le precipitazioni, valutate mensilmente, registrano un minimo di pioggia (31 mm) in inverno, nell'intervallo che ha il suo minimo il 14 gennaio e in estate (32 mm), con minimo il 21 luglio mentre la massima piovosità (82 mm) si verifica invece in autunno nella mensilità con un massimo il 21 ottobre. Le precipitazioni, con medie mensili di 51÷54 mm, si mantengono costanti in primavera.



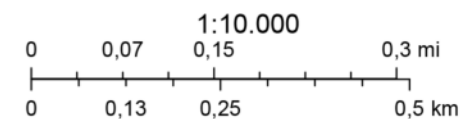
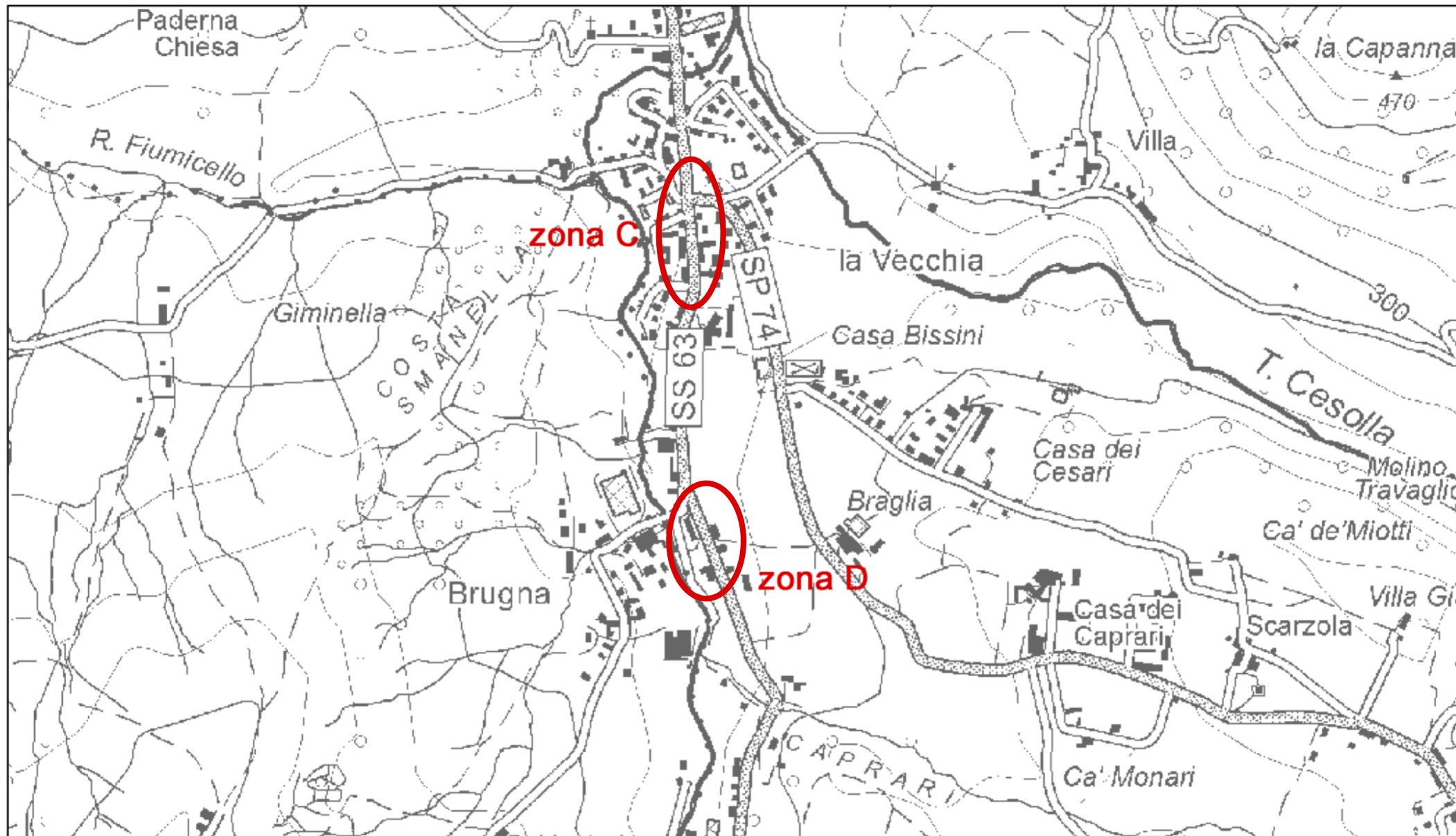
Nella stagione calda, da inizio giugno a fine prima decade di settembre, si registra una massima a fine luglio di 29 °C mentre in quella fredda, da inizio terza decade di novembre sino a fine febbraio, la minima è in gennaio con 0 °C.



Il vento è più spesso da est da inizio febbraio sino a fine seconda decade di maggio e da inizio seconda decade di luglio sino a fine novembre mentre proviene invece più spesso da ovest nel mese di giugno sino alla prima decade di luglio e nel periodo invernale, da fine novembre a fine gennaio. Nella terza decade di maggio è stata altresì registrata una prevalenza dei venti da sud.

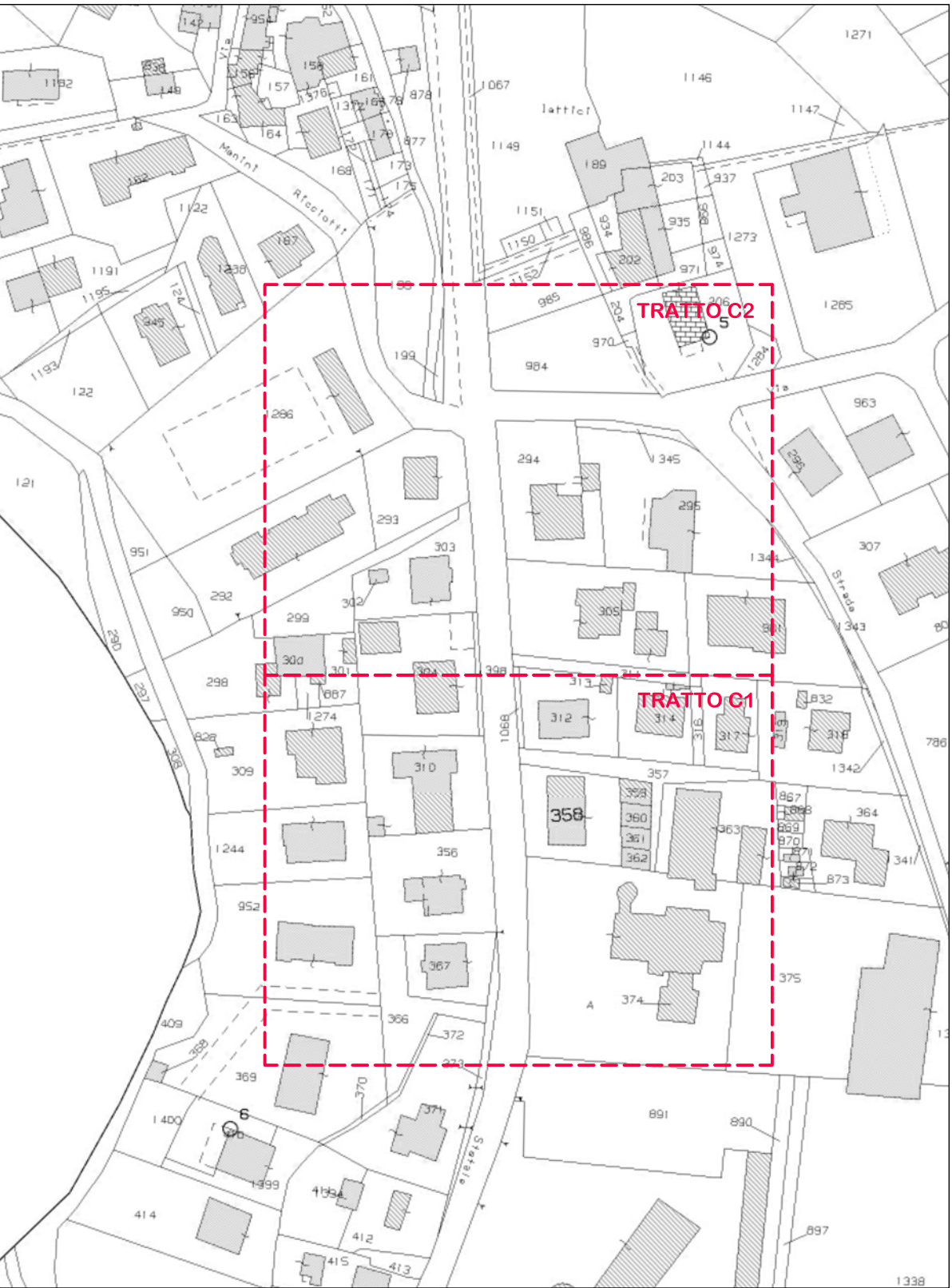


STRALCIO DALLA C.T.R.





TRATTO D - ORTOFOTO



TRATTO D - CATASTALE: FOGLIO 33, MAPPALE 665



TRATTO C2 - RILIEVO STATO ATTUALE - Scala 1:200



TRATTO C1- RILIEVO STATO ATTUALE - Scala 1:200



LSA
ARCHITETTURA
INGEGNERIA
URBANISTICA

LAURO SACCETTI ASSOCIATI
Via Del Chionso, 28/a – 42122 Reggio Emilia
Tel. 0522-374401 – Fax 0522-920700 – P.I. 09610630368
www.studioisa.it – info@studioisa.it – info@pec.studioisa.it

committente:



COMUNE DI
VEZZANO SUL CROSTOLO

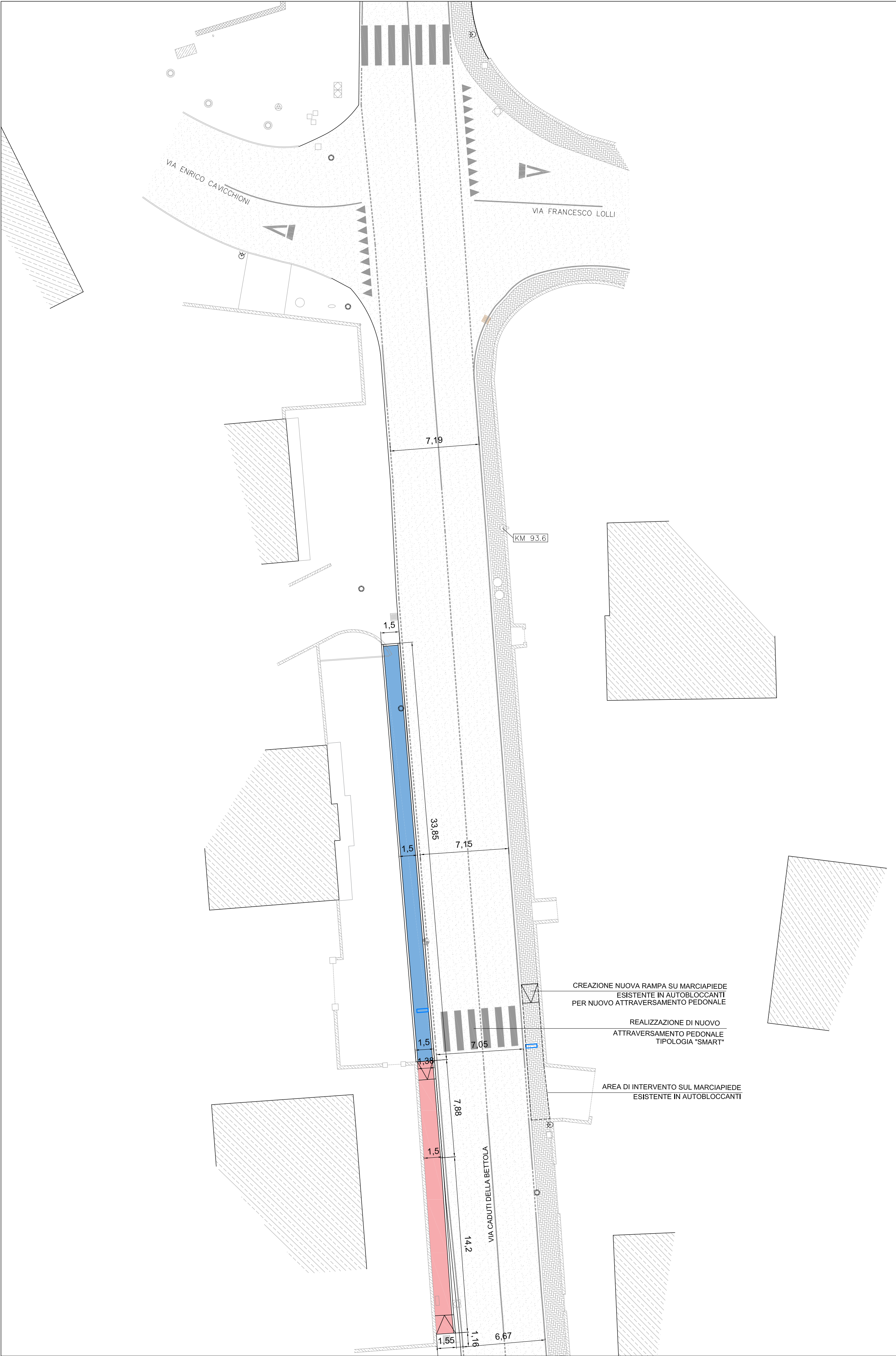
titolo:
Completamento della rete pedonale
esistente in loc. La Vecchia, in fregio alla
S.S. 63
CUP.E95F22000230001

fase:
Progetto di fattibilità tecnico economica

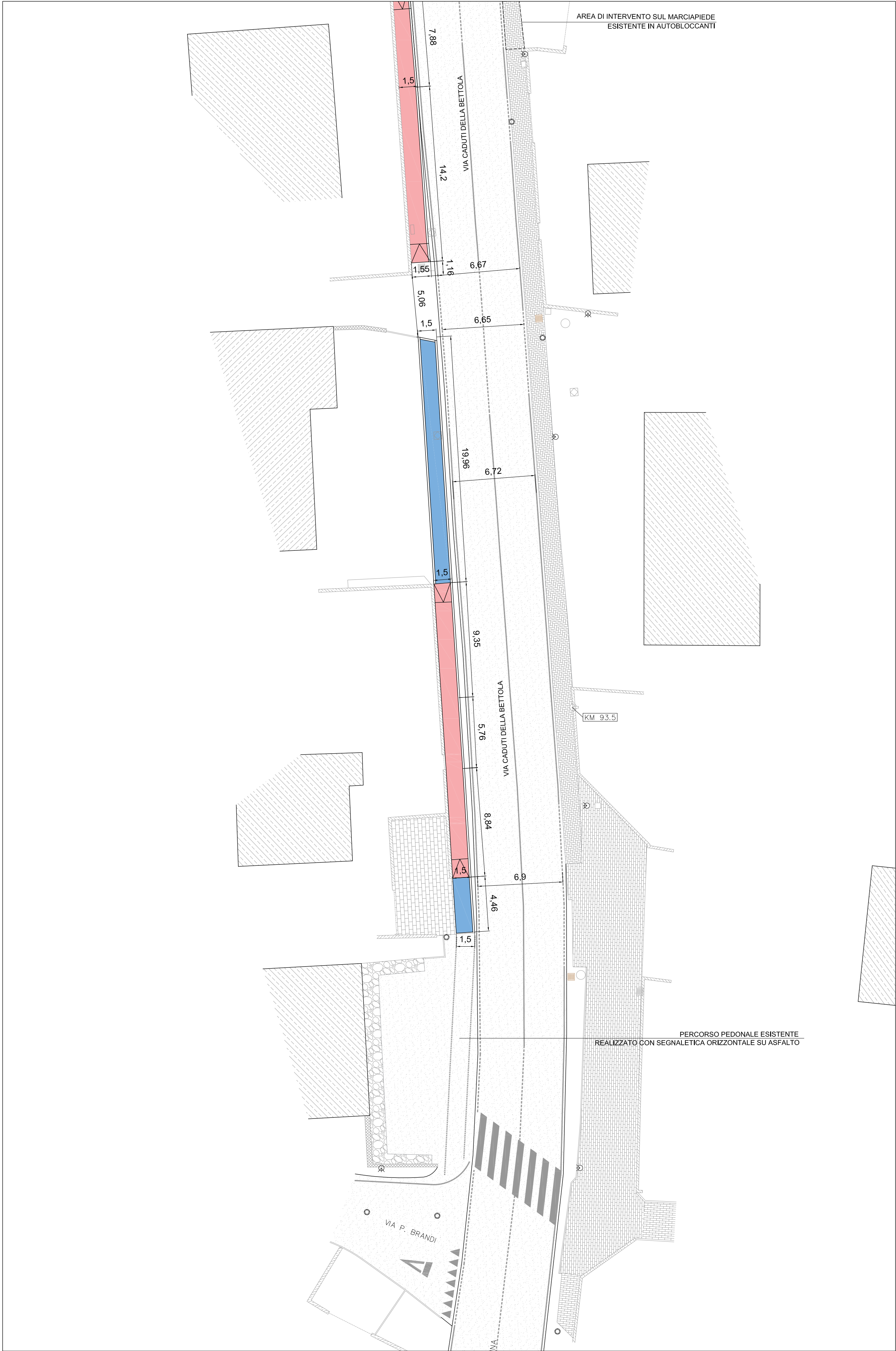
elaborato:
Architettonici

descrizione:
Tratto C - Planimetria Stato attuale

orientamento	tavola n.
	Tav.A01
1° emissione 25-01-2024	scala: 1:1000-1:500
aggiornamenti:	
gruppo di progetto: Ing.Ermanno Panciroli Ing.Lucia Foroni	
verificato da: Ing. Ermanno Panciroli	
validato da: Ing. Ermanno Panciroli	
COMPANY WITH QUALITY SYSTEM CERTIFIED BY DNV ISO 9001	cdx: A2327 rp: EP
file	



TRATTO C2 - PLANIMETRIA DI PROGETTO - Scala 1:200



TRATTO C1 - PLANIMETRIA DI PROGETTO - Scala 1:200

LEGENDA

- MARCIAPIEDE
- MARCIAPIEDE A RASO
- PALI ILLUMINAZIONE ESISTENTI
- STACCIONATA DI PROGETTO IN LEGNO
- CADITOIE E POZZETTI ESISTENTI DA MANTENERE
- PALO A LED CON SEGNALE DI ATTRAVERSAMENTO PEDONALE RETROILLUMINATO DOTATO DI PULSANTE DI CHIAMATA



LSA
ARCHITETTURA
INGEGNERIA
URBANISTICA

LAURO SACCHETTI ASSOCIATI

Via Del Chionso, 28/a - 42122 Reggio Emilia
Tel. 0522-374401 - Fax 0522-323700 - P.I. 01610630368
www.studiolsa.it - info@studiolsa.it - info@pec.studiolsa.it

committente:



COMUNE DI
VEZZANO SUL CROSTOLO

titolo:

Completamento della rete pedonale
esistente in loc. La Vecchia, in fregio alla
S.S. 63
CUP.E95F22000230001

fase:

Progetto di fattibilità tecnico economica

elaborato:

Architettonici

descrizione:

Tratto C - Planimetria di progetto

orientamento

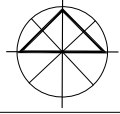


tavola n.

Tav.A02

1ª emissione

25-01-2024

scala:

1:1000-1:500

aggiornamenti:

gruppo di progetto:

Ing.Ermanno Panciroli
Ing.Lucia Foroni

verificato da:

Ing. Ermanno Panciroli

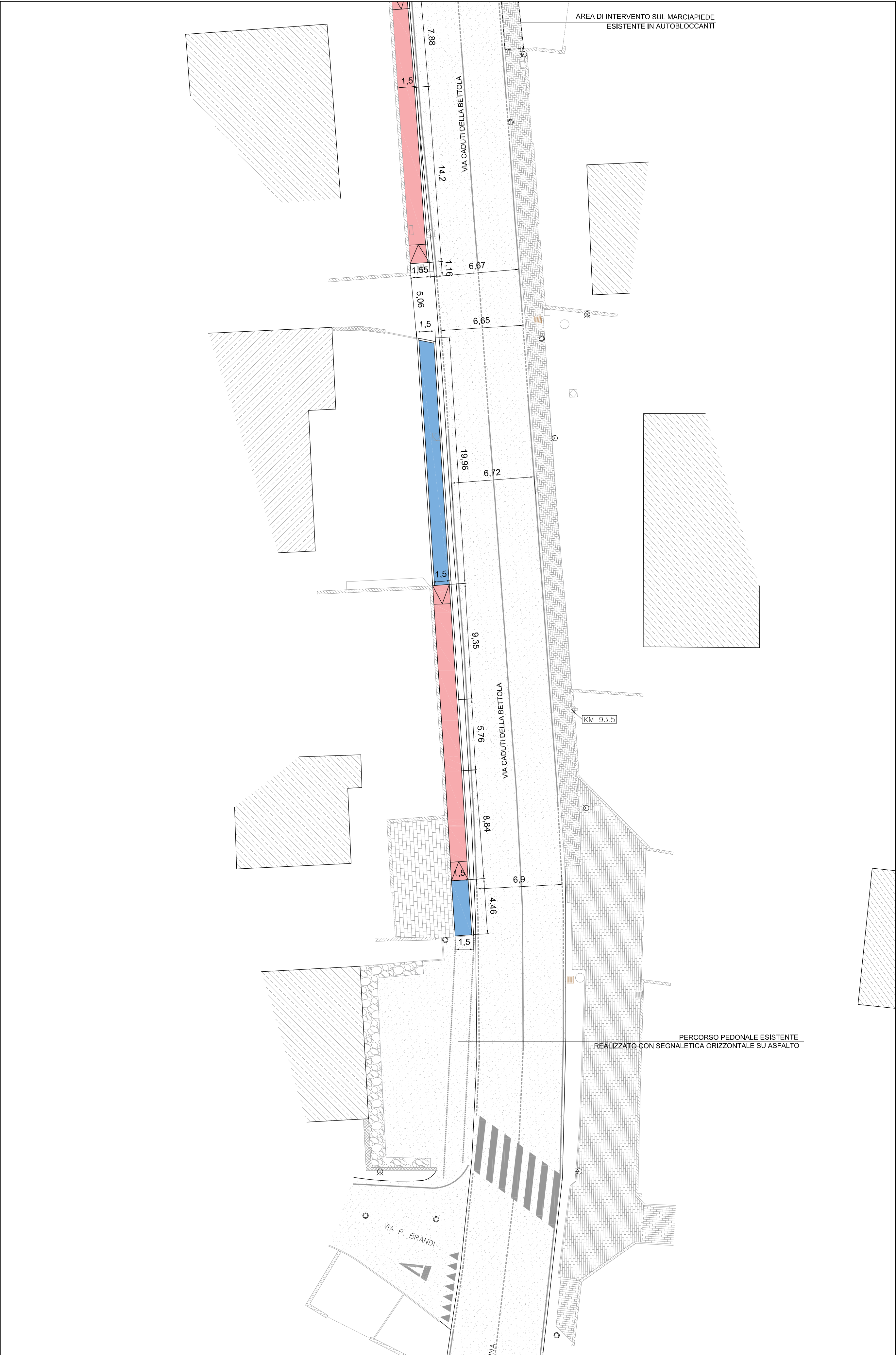
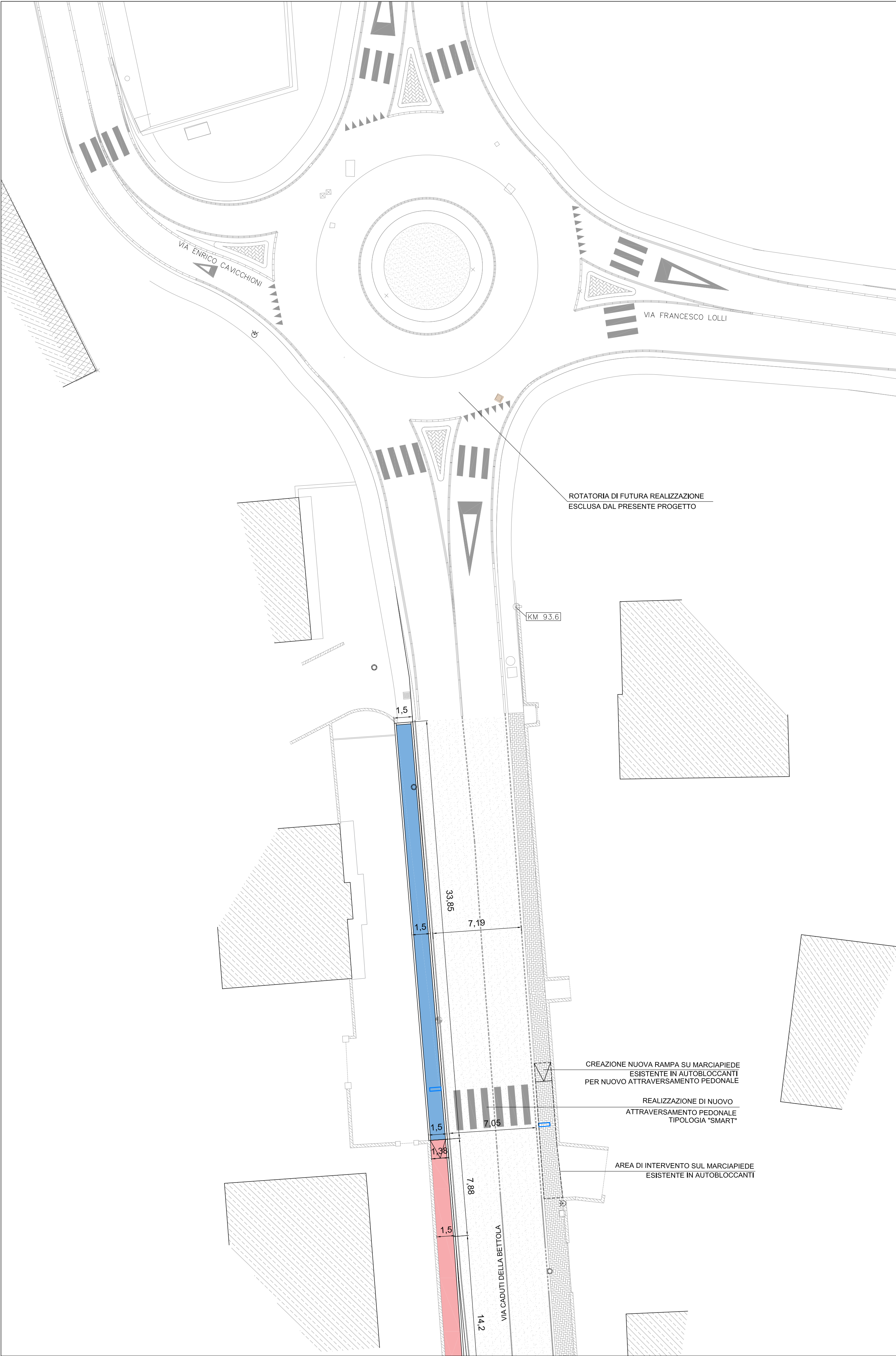
validato da:

Ing. Ermanno Panciroli

COMPANY WITH
QUALITY SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
ISO 9001

cdx: A2327
rp: EP

file



LEGENDA

- MARCIAPIEDE
- MARCIAPIEDE A RASO
- PALI ILLUMINAZIONE ESISTENTI
- STACCONATA DI PROGETTO IN LEGNO
- CADITOIE E POZZETTI ESISTENTI DA MANTENERE
- PALO A LED CON SEGNALE DI ATTRAVERSAMENTO
- PEDONALE RETROILLUMINATO DOTATO DI PULSANTE DI CHIAMATA

LSA
ARCHITETTURA
INGEGNERIA
URBANISTICA

LAURO SACCHETTI ASSOCIATI
Via Del Chionso, 28/a - 42122 Reggio Emilia
Tel. 0522-374401 - Fax 0522-320700 - P.I. 09610630368
www.studiolsa.it - info@studiolsa.it - info@pec.studiolsa.it

committente:

COMUNE DI VEZZANO SUL CROSTOLO

titolo:
Completamento della rete pedonale
esistente in loc. La Vecchia, in fregio alla
S.S. 63
CUP.E95F22000230001

fase:
Progetto di fattibilità tecnico economica

elaborato:
Architettonici

descrizione:
Tratto C - Planimetria di progetto con
rotatoria di futura realizzazione

orientamento

tavola n.
Tav.A03

1° emissione
25-01-2024

scala:
1:1000-1:500

aggiornamenti:

gruppo di progetto:
Ing.Ermanno Panciroli
Ing.Lucia Foroni

verificato da: Ing. Ermanno Panciroli

validato da: Ing. Ermanno Panciroli

COMPANY WITH
QUALITY SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
ISO 9001

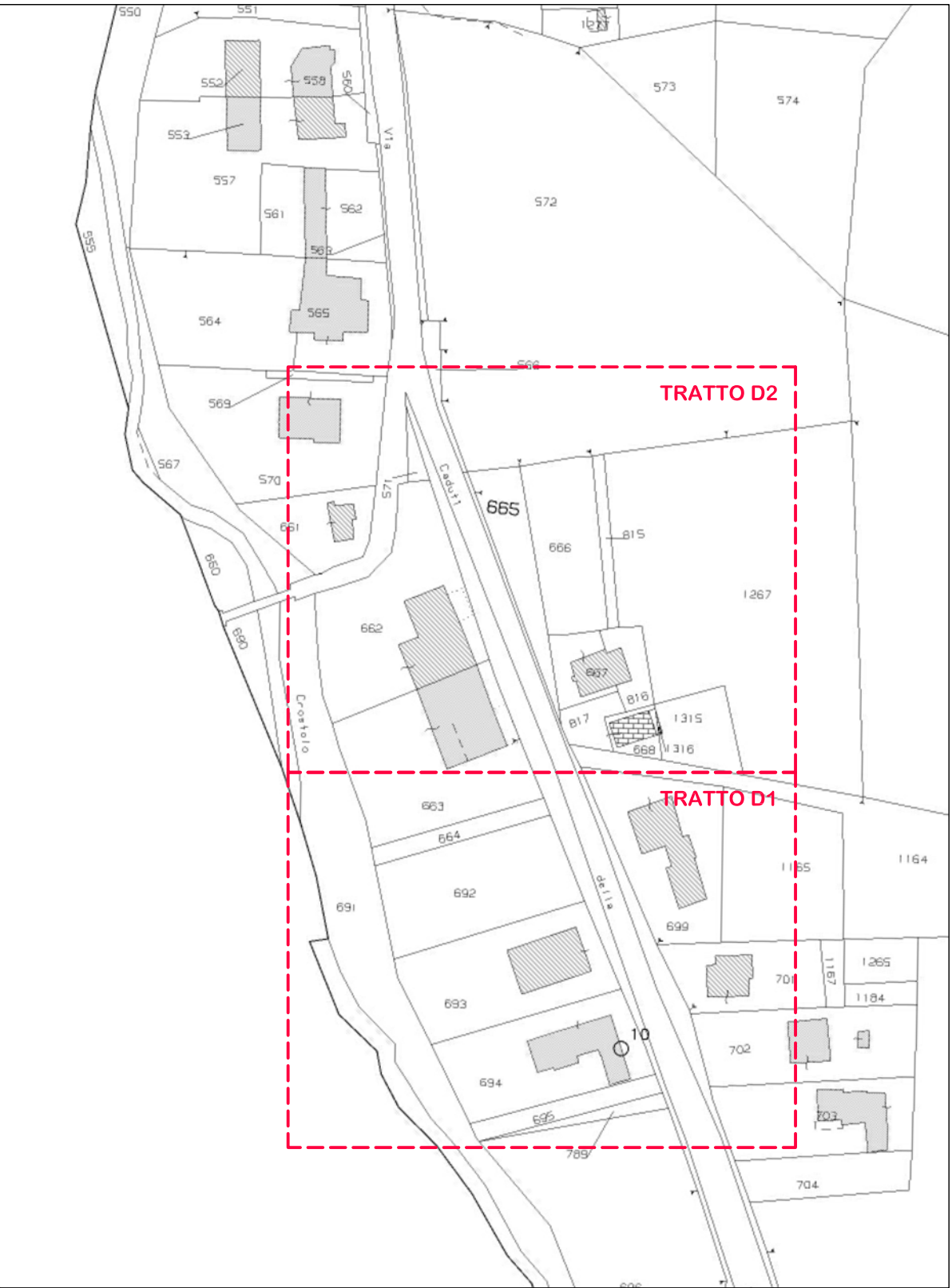
cdx: A2327

rp: EP

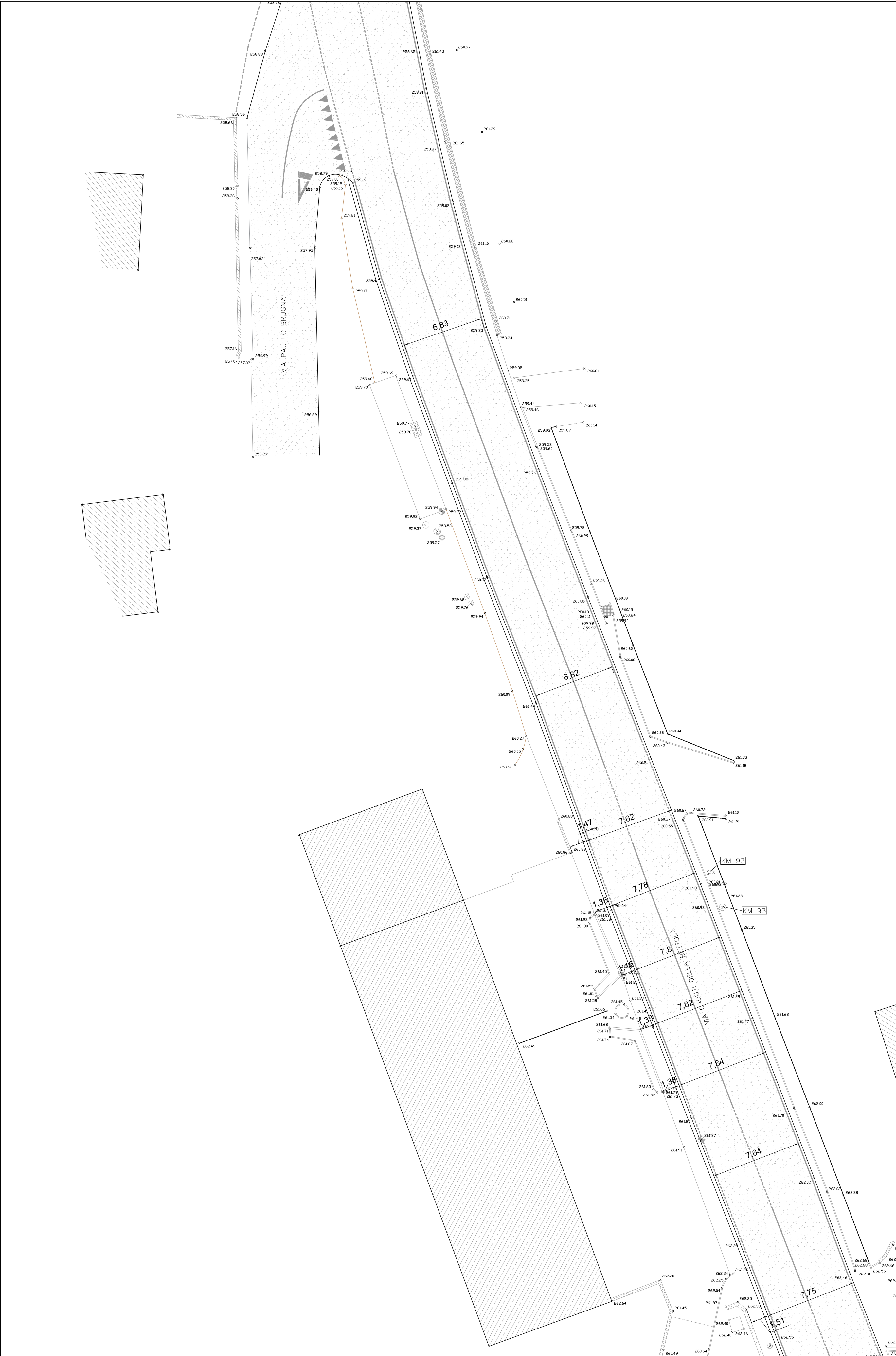
file



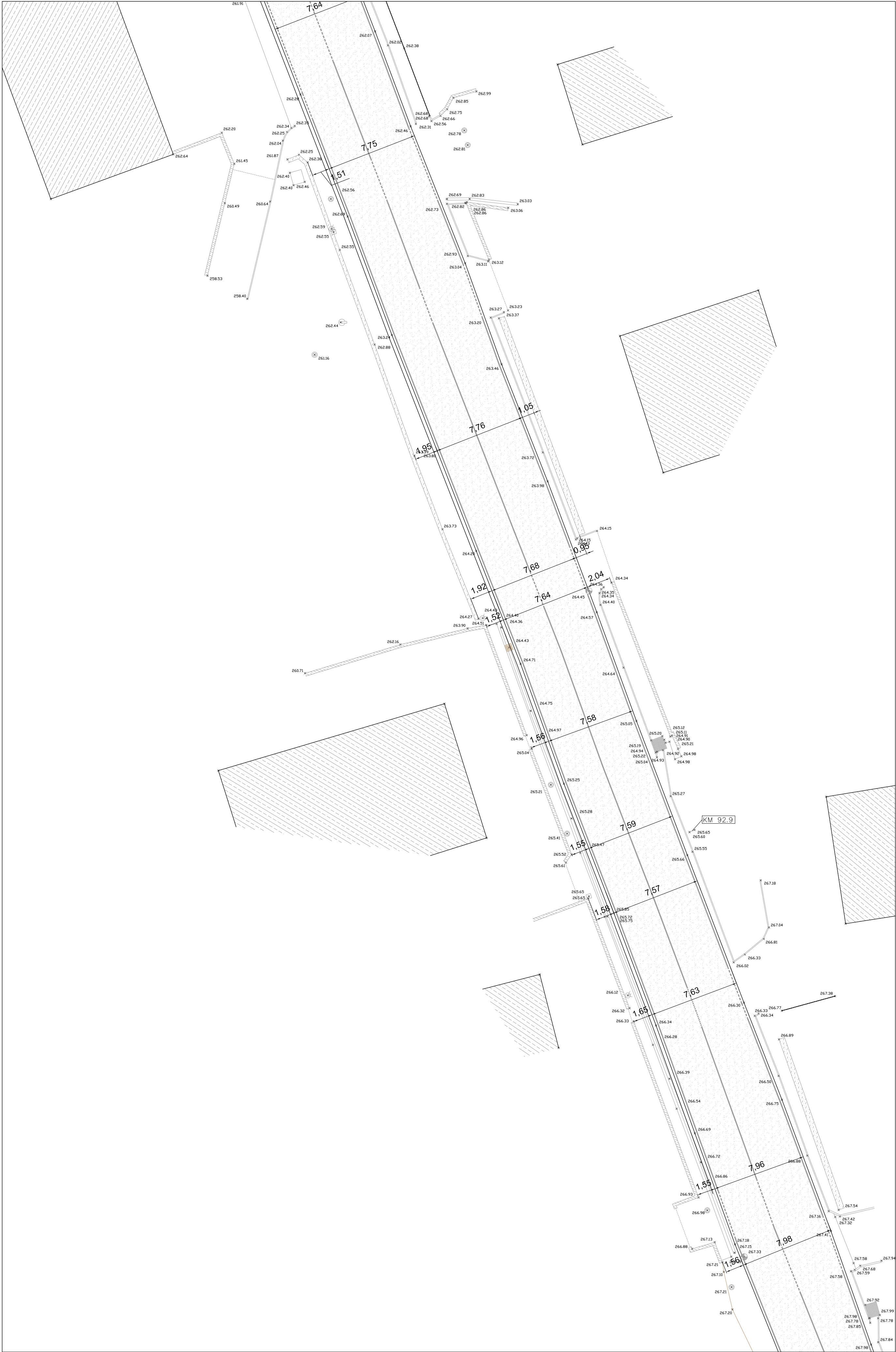
TRATTO D - ORTOFOTO



TRATTO D - CATASTALE: FOGLIO 33, MAPPALE 665



TRATTO D2 - RILIEVO STATO ATTUALE - Scala 1:200



TRATTO D1- RILIEVO STATO ATTUALE - Scala 1:200



LSA
ARCHITETTURA
INGEGNERIA
URBANISTICA

LAURO SACCHETTI ASSOCIATI
Via Del Chionso, 28/a - 42122 Reggio Emilia
Tel. 0522-374401 - Fax 0522-920700 - P.I. 0910630368
www.studioisa.it - info@studioisa.it - info@pec.studioisa.it

COMUNE DI
VEZZANO SUL CROSTOLO



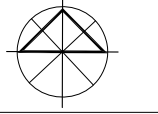
COMUNE DI
VEZZANO SUL CROSTOLO

titolo:
Completamento della rete pedonale
esistente in loc. La Vecchia, in fregio alla
S.S. 63
CUP.E95F22000230001

fase:
Progetto di fattibilità tecnico economica

elaborato:
Architettonici

descrizione:
Tratto D - Planimetria Stato attuale

orientamento


avola n.
Tav.A01

1ª emissione
25-01-2024

scala:
1:1000-1:500

aggiornamenti:

gruppo di progetto:
Ing. Ermanno Pancirolli

verificato da: Ing. Ermanno Pancirolli

validato da: Ing. Ermanno Pancirolli

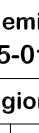
COMPANY WITH
QUALITY SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
ISO 9001

cdx: A2327
rp: CL

file
A2202.PD.DIS.02.01.01. 220901 arch.dwg



LEGENDA	
	MARCHIAPIEDE
	MARCHIAPIEDE A RASO
	IRRIGIDIMENTO SCARPATA CON PALI DI CASTAGNO
	STACCIONATA ESISTENTE IN LEGNO
	STACCIONATA DI PROGETTO IN LEGNO
	PALI ILLUMINAZIONE ESISTENTI
	STACCIONATA DI PROGETTO IN LEGNO
	CADITOIE E POZZETTI ESISTENTI DA MANTENERE
	PALO A LED CON SEGNALE DI ATTRAVERSAMENTO PEDONALE RETROILLUMINATO DOTATO DI PULSANTE DI CHIAMATA

 	
LAURO SACCHETTI ASSOCIATI Via Del Chionso, 28/a - 42122 Reggio Emilia Tel. 0522-27401 - Fax 0522-923700 - P.I. 0612630358 www.studioLSA.it - info@studioLSA.it - info@es-studioLSA.it	
committente:  COMUNE DI VEZZANO SUL CROSTOLO	
titolo: Completamento della rete pedonale esistente in loc. La Vecchia, in fregio alla S.S. 63 CUP.E95F22000230001	
fase: Progetto di fattibilità tecnico economica	
elaborato: Architettonici	
descrizione: Tratto D - Planimetria di progetto Soluzione 1	
orientamento 	tavola n. Tav.A02
1ª emissione 25-01-2004	scala: 1:1000-1:500
aggiornamenti:	
gruppo di progetto: Ing.Ermanno Pancirolli Ing.Lucia Foroni	
verificato da: Ing. Ermanno Pancirolli	
validato da: Ing. Ermanno Pancirolli	
COMPANY WITH QUALITY SYSTEM CERTIFIED BY DNV ISO 9001	cdn: A2327 rp: EP
file	

3. INQUADRAMENTO TETTONICO, GEOLITOLOGIAE STABILITÀ

I terreni che si rinvenivano nel territorio de' "La Vecchia" appartengono a formazioni oligo-mioceniche che rientrano nello schema stratigrafico della "struttura di Viano".

All'interno della "struttura di Viano" è possibile individuare distinte fasi tettoniche, di tipo compressivo e distensivo, che hanno consentito la creazione di tre principali allineamenti di faglie con direzione grosso modo ONO-ESE.

Si tratta della "linea del margine appenninico o linea dei gessi", della "linea Pecorile - M. Evangelo" e della "linea Canossa - S. Romano".

Ci troviamo pertanto all'interno di un'area intensamente tettonizzata in cui le dislocazioni sono avvenute anche in epoca plio-quadernaria.

Delimitate dalla "linea dei gessi", a Nord, e dalla "linea Canossa - S. Romano", a Sud, si trovano le formazioni dell'Unità di Viano che si caratterizzano per continuità di sedimentazione dal Cretacico al Miocene medio.

L'Unità di Viano è divisa longitudinalmente in due dalla "linea Pecorile - M. Evangelo"; a Sud di tale linea è praticamente compresa tutta la successione litostratigrafica.

Il territorio in esame ricade quasi in corrispondenza del nucleo della sinclinale. Non a caso, in questa località, ritroviamo i terreni più antichi ascrivibili alle Formazioni delle Argille di Viano e del Flysch di M.te Cassio.

Le formazioni di substrato che caratterizzano gran parte del territorio su cui sorge l'abitato de' La Vecchia sono appunto le Argille di Viano ed il Flysch di M.te Cassio, geologicamente ascritte alla Successione della Val Tresinaro. Anche per la presenza di coltri detritiche, in parte frutto di movimenti di origine gravitativa, in evoluzione e quiescenti, che in più punti caratterizzano entrambi i versanti incisi dal Crostolo e dai suoi affluenti, non è tuttavia sempre possibile definire con precisione il punto di passaggio fra i due differenti tipi di terreno.

Occorre sottolineare che le Argille di Viano (AVI) sono una formazione distinta in epoca relativamente recente per meglio dettagliare il graduale e lento passaggio fra il flysch cretaceo e le Marne di M. Piano che, nella fattispecie, affiorano lungo il versante occidentale del T. Crostolo (cf. stralcio carta geologica). In precedenza infatti le Argille di Viano erano state per buona parte incluse nel M. Piano e, per la parte iniziale, nella formazione flyscioidale. Litologicamente le Argille di Viano che, nella fattispecie, costituiscono nel territorio, su cui si è sviluppato gran parte dell'abitato di "la Vecchia", la roccia di substrato, si presentano come una fitta alternanza di argille grigio scure a fociature rossastre, con straterelli calcareo marnosi giallastri e marnoso argillosi nocciola chiari.

Nella parte inferiore, si notano invece frequenti sequenze torbiditiche di modesto spessore tipo appunto il flysch di M. Cassio (MCS). Si tratta di sedimentazioni di ambiente pelagico avvenute nel Cretaceo-Paleocene, più precisamente al passaggio tra il Maastrichtiano ed il Paleocene Inf.

Il Flysch di M. Cassio che, come in precedenza accennato, caratterizza invece gran parte del versante orientale della vallata del T. Crostolo, è costituito appunto da una monotona e regolare successione di sequenze torbiditiche, dello spessore oscillante da 1 a 8 metri, che inizia con un'arenaria calcarea basale seguita da marne grigio chiare e da un sottile orizzonte di argilliti nerastre. La sedimentazione torbiditica, di piana bacinale, è avvenuta tra il Campaniano superiore ed il Maastrichtiano.

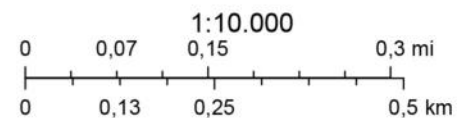
In questa fase è possibile avanzare solo alcune considerazioni sulle caratteristiche geologiche; visionando alcune prove reperibili sul sito della Regione Emilia Romagna e dallo Studio di Microzonazione Sismica comunale, si nota che la roccia di substrato è sormontata da una coltre detritica di alterazione che presenta uno spessore medio di circa 5 m.

Per accertare le reali condizioni dovranno poi essere effettuate in fase progettuale esecutiva alcune indagini geognostiche.

La Carta Geologica della Regione Emilia Romagna (cf. stralcio in allegato) evidenzia che nella vallata del T. Crostolo sono molteplici i fenomeni gravitativi. Abbiamo frane antiche e recenti, di crollo o scivolamento in blocchi, nelle zone in cui affiora il Flysch di M. Cassio, di colata o ancora scivolamento, nelle aree in cui prevalgono invece le Argille di Viano. In ogni caso, nonostante la vastità delle superfici interessate da questi fenomeni, la stabilità complessiva del territorio è sufficiente. Sufficientemente stabile, ancorché classificato in carta in gran parte in frana (a2g – deposito di frana quiescente complessa), è il tratto di versante con pendenza modesta che a E/SE del paese si estende in direzione dell'avvallamento inciso dal Rio Cesolla. Certamente minore, al punto che abbiamo frane in evoluzione (a1) e quiescenti (a2), è invece la stabilità dei terreni più acclivi che, in alcuni casi, interessano estese fasce di versante.

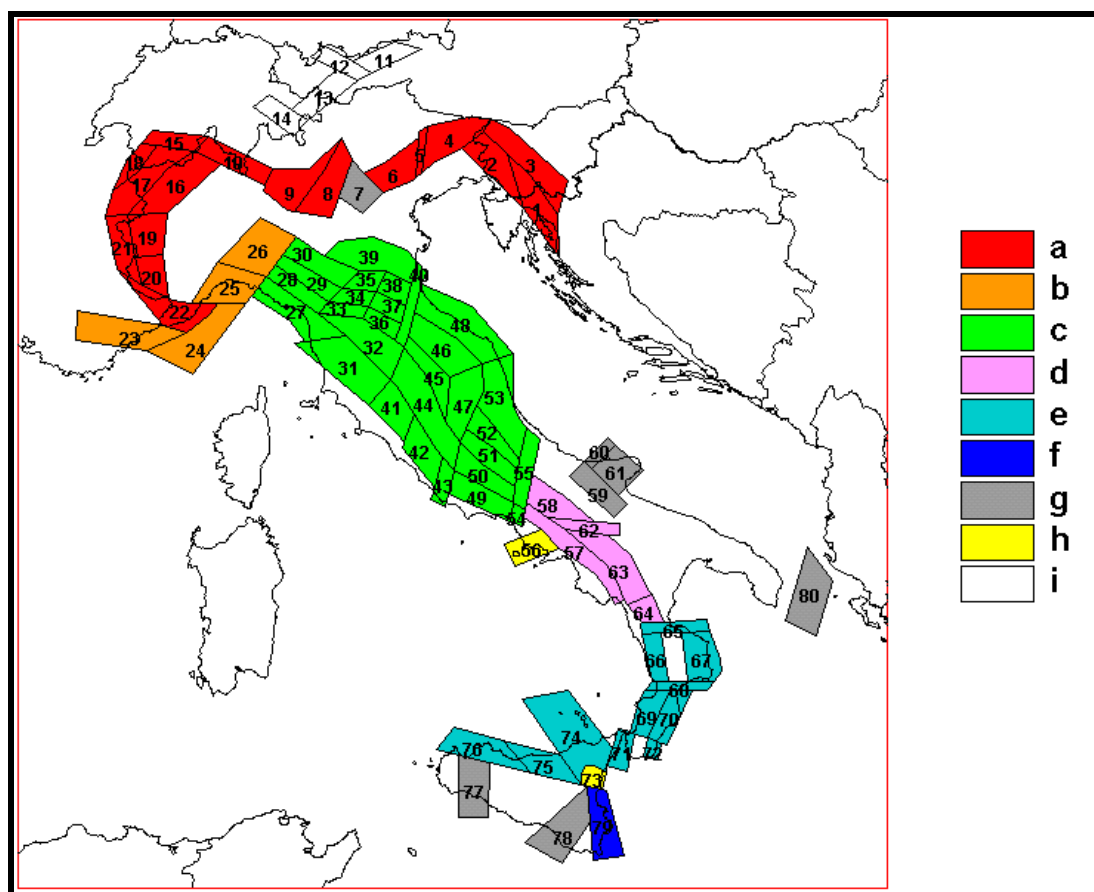
La carta evidenzia altresì che entrambe le aree in esame, come del resto il territorio dell'abitato di La Vecchia, è sostanzialmente stabile. L'unico dissesto da segnalare è quello presente ad oriente della S.S. 63 all'altezza dell'area D in cui è cartografata una frana attiva complessa, parzialmente contenuta dal muro posto sul lato destro della carreggiata.

CARTA GEOLOGICA DEL PROGETTO CARG



4. SISMICITÀ DELL'AREA

Per caratterizzare la sismicità dell'area si è fatto riferimento, oltre che alla normativa vigente, ai dati disponibili in letteratura ed in particolare ai lavori svolti dal GNDT del CNR (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti). Si è presa in considerazione la zonazione sismogenetica del territorio italiano ZS4 (progetto di P. Scandone e M. Stucchi – marzo 1999 – cf. tav. seg.) che considera 80 sorgenti omogenee dal punto di vista strutturale e sismogenetico. Secondo questa suddivisione l'area oggetto di studio ricade nell'area 30, appartenente alla fascia padano-adriatica in compressione legata allo sprofondamento passivo della litosfera adriatica sotto il sistema di catena nell'Arco Appenninico Settentrionale secondo cui i meccanismi di rottura attesi sono di tipo thrust e strike-slip con assi di subduzione da SW a NE.



Attraverso elaborazioni probabilistiche il GNDT ha prodotto, per un tempo di ritorno di 475 anni (equivalente alla probabilità di superamento nell'arco temporale di 50 anni – vita media di un edificio), la zonazione del territorio italiano, come riportato in figura. Per la zona le accelerazioni orizzontali di picco attese sono state considerate, in accordo con quanto proposto dal GNDT, pari a $PGA = 0.15g$ (Peak Ground Acceleration).

L'intensità massima risentita nella zona, come risulta dai dati del catalogo del Servizio Sismico Nazionale, non ha superato in epoca storica il valore del VI-VII° MCS (cf. tabelle qui di seguito allegate di cui sono disponibili dati storici).

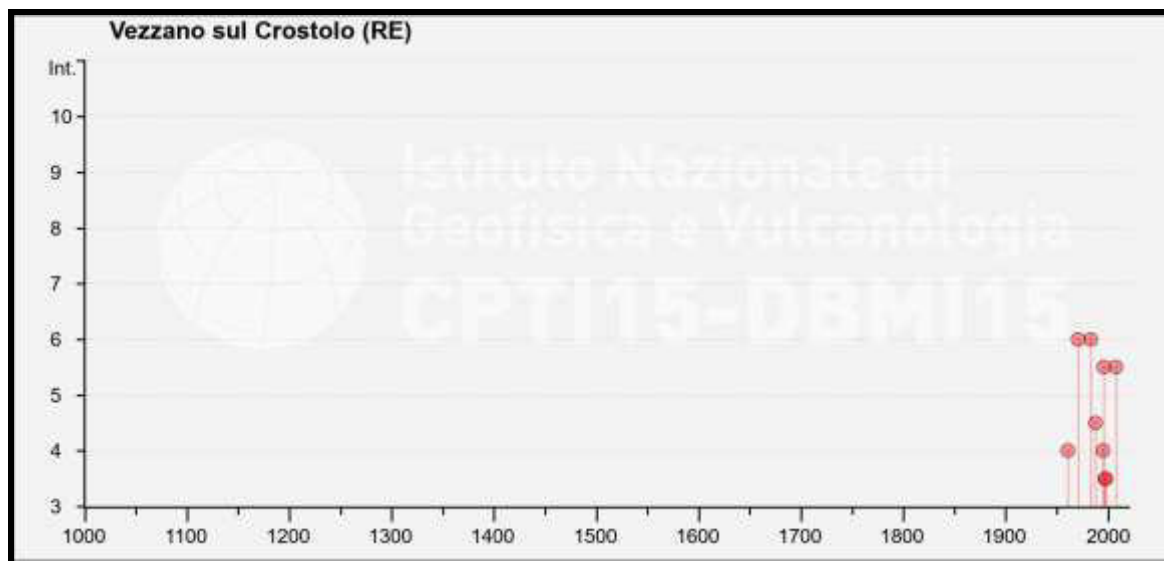
Storia sismica di Vezzano sul Crostolo (RE)

[44.599, 10.544]

Osservazioni disponibili: 19

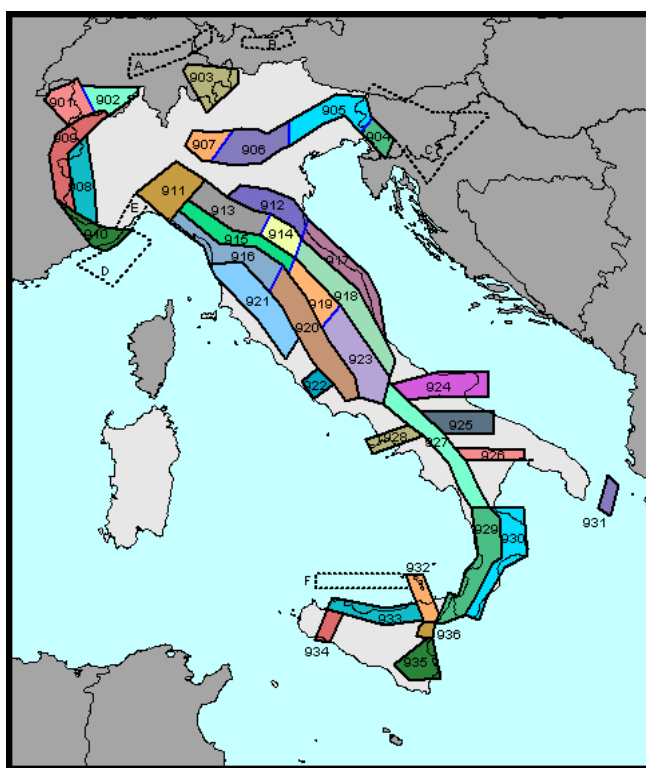
Effetti	In occasione del terremoto del								
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	Io	Mw
NF	1908	07	10	02	13	3	Carnia	7-8	5.31
2	1930	05	24	22	02		Appennino tosco-emiliano	5	4.91
4	1961	08	13	22	34	1	Parmense	5-6	4.37
6	1971	07	15	01	33	2	Parmense	8	5.51
6	1983	11	09	16	29	5	Parmense	6-7	5.04
NF	1986	12	06	17	07	1	Ferrarese	6	4.43
4-5	1988	03	15	12	03	1	Reggiano	6	4.57
NF	1989	10	03	09	41	3	Appennino parmense	4	4.04
1-2	1995	10	10	06	54	2	Lunigiana	7	4.82
4	1995	12	31	21	29	4	Appennino reggiano	4-5	4.51
5-6	1996	10	15	09	55	5	Pianura emiliana	7	5.38
NF	1996	10	26	04	56	5	Pianura emiliana	5-6	3.94
NF	1996	12	16	09	09	5	Pianura emiliana	5-6	4.06
3-4	1997	05	12	22	13	5	Pianura emiliana	4-5	3.68
3-4	1998	02	21	02	21	1	Pianura emiliana	5	3.93
NF	1998	03	26	16	26	1	Appennino umbro-marchigiano		5.26
NF	2002	06	08	20	13	0	Frignano	4	4.23
NF	2002	06	18	22	23	3	Frignano	4	4.30
5-6	2008	12	23	15	24	2	Parmense	6-7	5.36

Intendendo: Int = Intensità al sito (MCS); Io = Intensità epicentrale (MCS); Mw = Magnitudo



eventi sismici nel rapporto tra anni ed intensità sismica

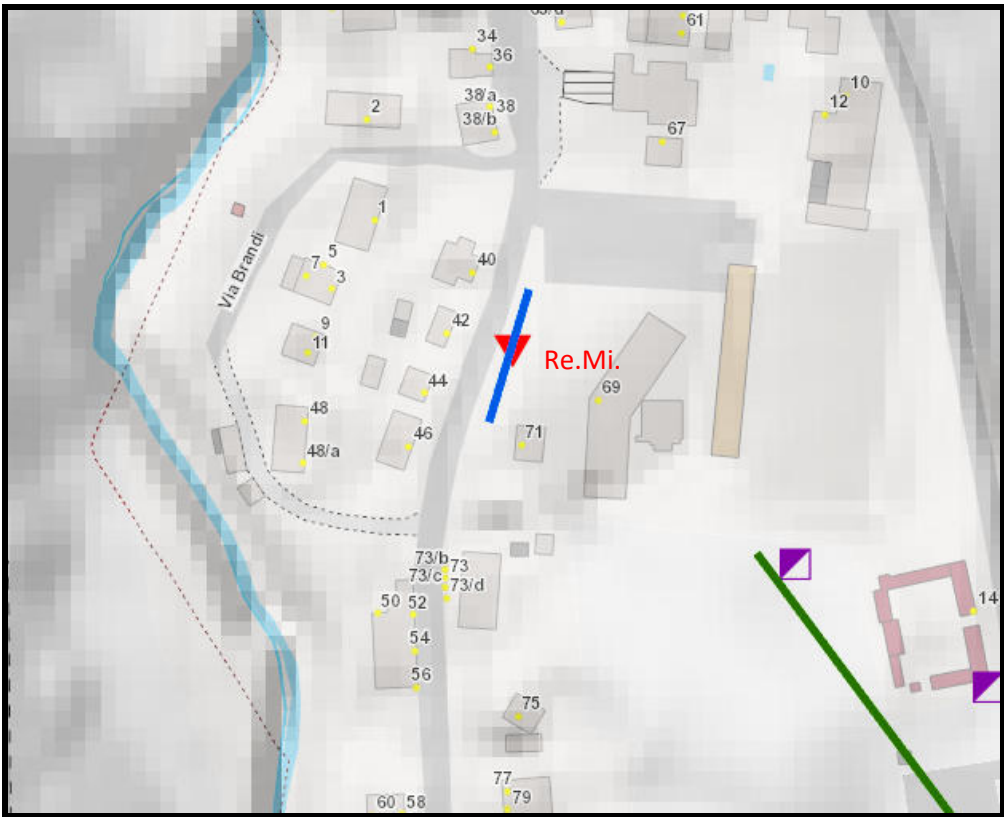
L'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 20 marzo 2003 ha aggiornato la normativa sismica, con l'attribuzione, alle diverse località del territorio nazionale, di un valore di scuotimento sismico di riferimento, espresso in termini di incremento di accelerazione al suolo. Il territorio del comune di Vezzano sul Crostolo, secondo la nuova zonazione sismogenetica ZS9 (progetto a cura di C. Meletti e G. Valensise del marzo 2004) è incluso nella zona 913, al passaggio, verso settentrione, con la zona 912 (cf. tavola nella pagina seguente). In base a questa nuova zonazione, il territorio in esame (secondo la precedente classificazione *non classificato*), è stato inserito in zona Z3 a bassa sismicità. Come espressamente specificato al punto 2.4 della circolare n° 1677/2005 (prot. GEO/05/87449) emanata in data 24/10/2005 dalla Giunta della Regione Emilia Romagna, ai fini della determinazione delle azioni sismiche, può essere assegnato, a zone come questa di bassa sismicità, un valore (a_g/g), di ancoraggio dello spettro di risposta elastico, pari a 0.15. Più precisamente, al comune di Vezzano sul Crostolo, l'allegato 4 dell'Assemblea Legislativa n° 2131 – prot. n° 8511 del 2 maggio 2007, assegna il valore di accelerazione massima orizzontale di picco al suolo, cioè $T = 0$, espressa in frazione dell'accelerazione di gravità g (a_{refg}), di 0.159.



Zonazione sismogenetica ZS9

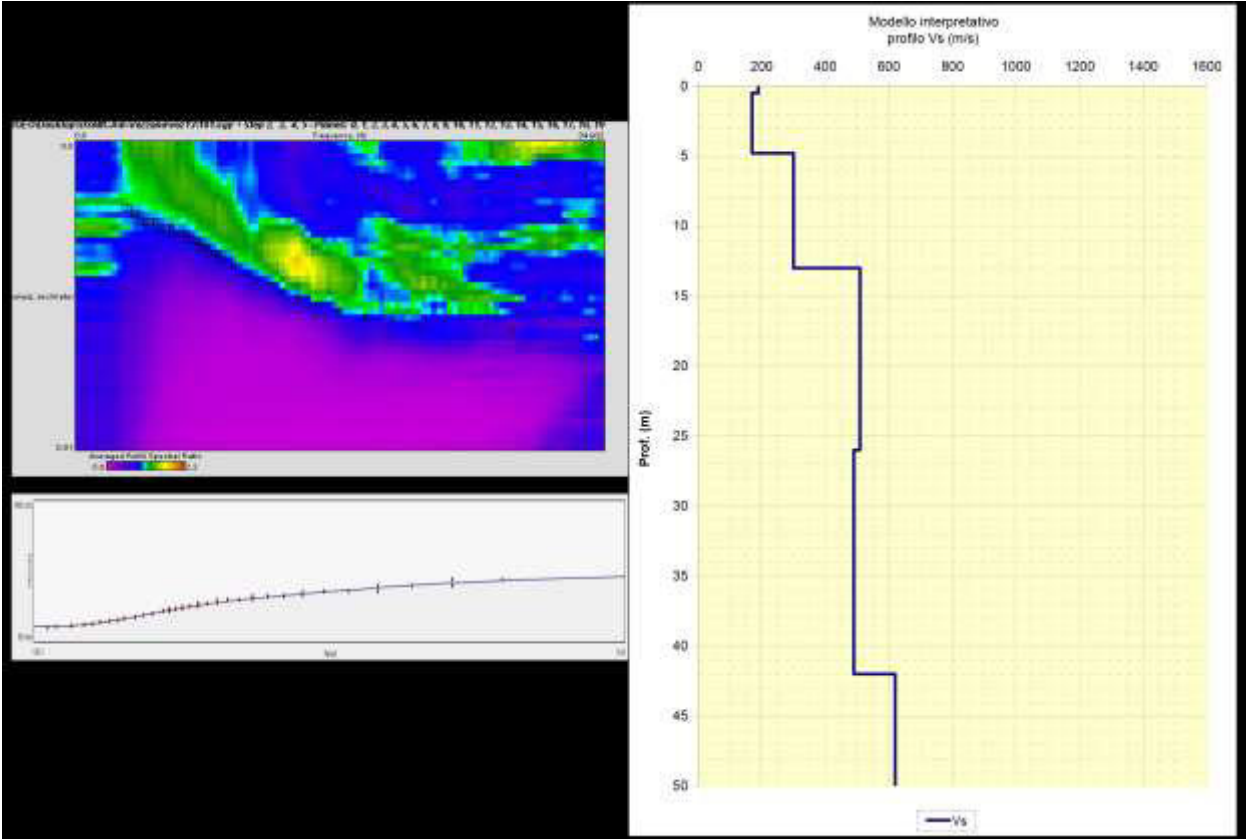
Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, le modifiche ed integrazioni dell'Ordinanza propongono una caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo. Secondo il D.M. 17/1/2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni", in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori delle velocità equivalenti di propagazione delle onde di taglio, mediate sui primi 30 metri di terreno (VS30), vengono individuate cinque categorie (A – B – C – D – E).

In ottemperanza con quanto prescritto dalla normativa è stato preso in considerazione un'indagine geofisica passiva Re.Mi. effettuata lungo la S.S.63 all'altezza dell'RSA Le Esperidi, nel 2012 dalla CENTROGEO di Correggio a supporto dello Studio di PSC.



Ubicazione indagine geofisica

In base all’elaborazione dei dati di campagna sono stati ottenuti i seguenti risultati:



Sono stati presi in considerazione cinque strati a cui è stata attribuita la velocità delle onde di taglio S (Vs) ed il rispettivo spessore (d):

1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	4° STRATO	5° STRATO
V _S = 190 m/s	V _S = 170 m/s	V _S = 300 m/s	V _S = 510 m/s	V _S = 490 m/s
d = 0.5 m	d = 4.3 m	d = 8.2 m	d = 13.0 m	d = 4.0 m

La valutazione del valore V_{S30} viene ottenuta mediante l’utilizzo della seguente relazione:

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,n} \frac{h_i}{v_i}}$$

dove:

h_i = spessore dello strato iesimo, m
v_i = velocità onde di taglio strato iesimo, m/s

ottenendo:

$$V_{S30} = 337 \text{ m/s}$$

In ottemperanza con quanto prescritto dalla normativa, viste le caratteristiche del primo sottosuolo, il suolo di fondazione può essere pertanto assimilato alla categoria C di azione sismica “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti*” con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

5. RISPOSTA SISMICA LOCALE SEMPLIFICATA

Il Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 recante le “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, attualmente aggiornato dal D.M. del 17/1/2018, definisce i criteri antisismici generali, precisando le azioni che devono essere impiegate in fase progettuale per la sicurezza strutturale delle opere.

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata partendo da una “pericolosità sismica di base”, derivata da studi eseguiti a livello nazionale e definita sulla base di condizioni ideali in superficie di suolo rigido e topografia orizzontale.

Le Azioni di progetto, per un suolo rigido orizzontale, vengono ricavate in funzione di tre parametri:

a_g = accelerazione orizzontale massima

F_o = fattore di amplificazione massimo dello spettro in accelerazione orizzontale

T_c^* = periodo inizio tratto costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Tali parametri vengono inoltre definiti secondo termini probabilistici differenti, con periodi di ritorno TR di 30, 50, 475, 975 anni; per tale motivo, ai fini progettuali, occorre fissare la vita di riferimento VR della costruzione e la probabilità di superamento associata a ciascuno degli stati limite considerati. I valori dei parametri a_g , F_o e T_c^* per la definizione dell'Azione Sismica possono essere calcolati mediante l'utilizzo del programma di calcolo online GEOSTRU PS, in cui vengono generati accelerogrammi correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito.

I primi dati ad essere stati introdotti nel programma sono le coordinate geografiche (latitudine 44.565 e longitudine 10.528) del sito di riferimento (vedi figura in allegato).



Come si può visualizzare nella tabella sottostante, per ottenere gli spettri di risposta sismica locale, sono stati inoltre introdotti i valori della vita della struttura e le caratteristiche sismiche del terreno.

Stati limite

 Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

 Vita Nominale 50

 Interpolazione Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	F_o	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	30	0.053	2.482	0.247
Danno (SLD)	50	0.066	2.489	0.261
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.159	2.465	0.285
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.200	2.474	0.294

Periodo di riferimento per l'azione sismica: 50

I valori dei principali parametri sismici (a_g , F_o , T_c^*) riferiti all'area in oggetto al TR = 475 anni dello Stato Limite Ultimo di Salvaguardia della Vita esplicitati sono:

$$a_g/g = 0.159$$

$$F_o = 2.46$$

$$T_c^* = 0.28$$

Elaborando i dati forniti, il programma di calcolo ha valutato l'accelerazione massima attesa al sito mediante la relazione:

$$a_{\max} = S_s \cdot S_t \cdot a_g$$

in cui:

S_s = coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'amplificazione stratigrafica;

S_t = coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'amplificazione topografica;

a_g = accelerazione orizzontale massima sul suolo di categoria A.

Coefficienti sismici

Tipo

Stabilità dei pendii e fondazioni

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m)

1

us (m)

0.1

Cat. Sottosuolo

C

Cat. Topografica

T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,47	1,40
CC Coeff. funz categoria	1,67	1,64	1,59	1,57
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.016	0.020	0.056	0.067
kv	0.008	0.010	0.028	0.034
Amax [m/s²]	0.779	0.969	2.286	2.739
Beta	0.200	0.200	0.240	0.240

Nel caso in esame potrà essere assunto:

VN 50 anni - Classe d'Uso II

Stato limite SLV e TR = 475 anni (Paragrafo 7.1 D.M. 17.01.2018):

Ss = 1.47 - Categoria sottosuolo C

St = 1.0 - Categoria topografica T1

ag = 0.159 · g

Sulla base dei dati sopra riportati risulta pertanto che:

$$a_{\max} = S_s \cdot S_t \cdot a_g = 1.47 \cdot 1.0 \cdot 0.159 = 0.234 \cdot g.$$

6. RIEPILOGO E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'intervento edilizio prevede la realizzazione di una marciapiede pedonale lungo l'arteria principale ovvero in fregio alla S.S. 63 lungo due tratti; il primo tratto (C) tra l'incrocio della S.S. 63 con Via Lolli e Via Cavicchioni sino all'incrocio con Via Brandi mentre il secondo tratto (D) dall'incrocio tra la S.S. 63 – Via Martiri della Bettola con Via Brugna per circa 200 m verso sud (cf. stralcio dalla C.T.R., planimetrie stato di fatto e di progetto nonché ortofoto sul frontespizio).

Le formazioni di substrato che caratterizzano gran parte del territorio su cui sorge l'abitato de' La Vecchia sono appunto le Argille di Viano ed il Flysch di M.te Cassio, geologicamente ascritte alla Successione della Val Tresinaro.

In questa fase è possibile avanzare solo alcune considerazioni sulle caratteristiche geologiche; visionando alcune prove reperibili sul sito della Regione Emilia Romagna e dallo Studio di Microzonazione Sismica comunale, si nota che la roccia di substrato è sormontata da una coltre detritica di alterazione che presenta uno spessore medio di circa 5 m.

Per accertare le reali condizioni dovranno poi essere effettuate in fase progettuale esecutiva alcune indagini geognostiche.

La carta evidenzia altresì che entrambe le aree in esame, come del resto il territorio dell'abitato di La Vecchia, è sostanzialmente stabile. L'unico dissesto da segnalare è quello presente ad oriente della S.S. 63 all'altezza dell'area D in cui è cartografata una frana attiva complessa, parzialmente contenuta dal muro posto sul lato destro della carreggiata.

In ottemperanza con quanto prescritto dalla normativa, sulla base delle risultanze del sondaggio sismico passivo Re.Mi., che ha consentito di stimare il valore delle Vs30 in 337 m/sec, il suolo di fondazione può essere assimilato alla categoria C di azione sismica "*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti*" con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Mediante l'utilizzo di un apposito programma GEOSTRU PS, in cui vengono generati accelerogrammi correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito, si è proceduto poi al calcolo del valore dei parametri a_g , F_0 e T_c^* per la definizione dell'Azione Sismica locale. Riferiti all'area in oggetto, al TR = 475 anni dello Stato Limite Ultimo di Salvaguardia della Vita, sono stati ottenuti i seguenti valori: $a_g/g = 0.159$; $F_0 = 2.46$; $T_c^* = 0.28$.

Elaborando i dati, il programma ha prodotto gli spettri elastici SLU; non essendo emersi particolari problemi di caratteri geologico può essere utilizzata l'accelerazione massima attesa al sito con la risposta sismica locale semplificata pertanto $a_{max} = S_s \cdot S_t \cdot a_g = 1.47 \cdot 1.0 \cdot 0.159 = 0.234 \cdot g$.

Nel rispetto di quanto in precedenza esposto e delle disposizioni delle leggi vigenti, siano esse nazionali che regionali (D.M. 17/01/2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni") che prescrivono un'attenta verifica delle strutture in funzione delle caratteristiche del primo sottosuolo, si attesta l'idoneità del terreno all'attuazione degli interventi edilizi in progetto e si concede quindi parere geologico favorevole.

Scandiano, febbraio 2024

Dott. Geol. Nicola Caroli

Iscr. Ordine dei Geologi Emilia Romagna sez. A n° 1370

