



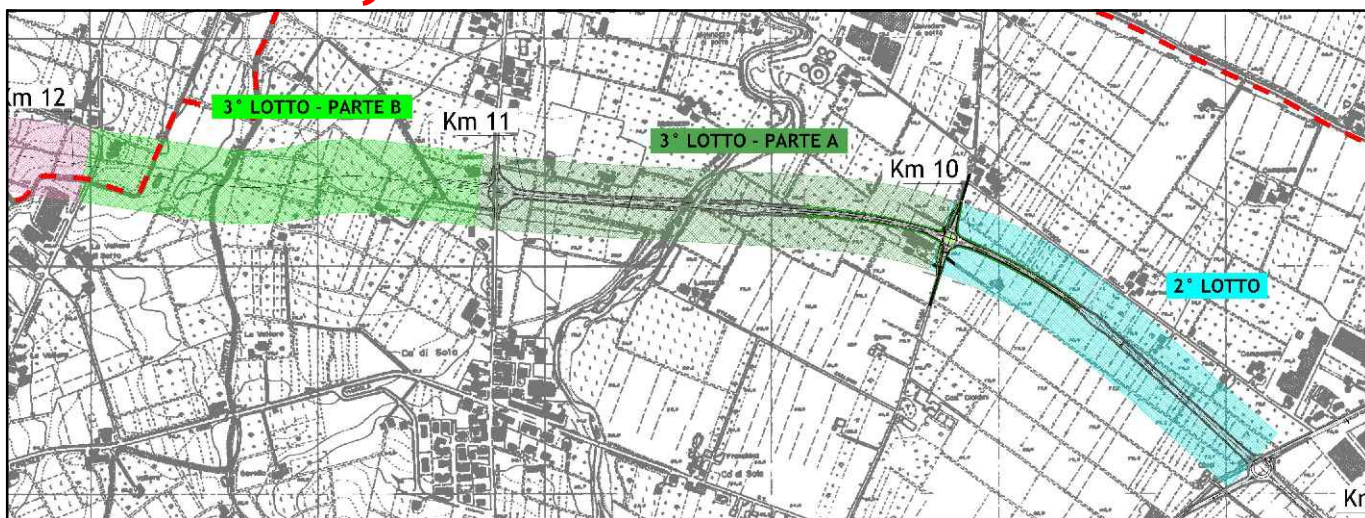
Provincia di Modena

AREA LAVORI PUBBLICI

Responsabile unico del Procedimento Dott. Ing. Alessandro Manni

Completamento della variante cosiddetta Pedemontana alla
S.P467 - S.P. 569 nel tratto Fiorano Spilamberto -
4° Stralcio: dalla località S.Eusebio al Ponte sul Torrente
Tiepido - Lotti: 2° e 3a° - Rotatoria su via Belvedere

Studio di fattibilità tecnico economica



Progetto a cura di:



Ingegneria Architettura Ambiente

Via G. Pepe, 15 - 41126 Modena

Tel. 059.33.52.08 - Fax 059.33.32.21

e-mail: info@ingegneririuniti.it

http://www.ingegneririuniti.it

Direttore Tecnico: Dott. Ing. Giuseppe Iadarola



Progettista:

Dott. Ing. Lorenzo Ferrari

Progettista Opere Strutturali:

Dott. Ing. Claudio Tavoni

Geologia:

Dott. Geol. Antonio Gatti

Indagini geologiche, idrogeologiche e archeologiche preliminari

Codice Progetto

0449 FF PR

Scala

/

Codice Elaborato

P-00-I-R-04

b	Aprile 2017	Aggiornamento dei limiti di intervento	lf	fs
a	Novembre 2016	emissione	lf	fs
Rev.	Data	Descrizione revisione	Dis.	Contr.

Sommario

1.	PREMESSA	2
2.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO - AMMINISTRATIVO.....	2
3.	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	8
4.	USO DEL SUOLO.....	9
5.	MORFOMETRIA E MORFOLOGIA DELL'AREA.....	11
6.	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO	12
6.1	Idrografia superficiale	12
6.2	Idrografia ipogea	13
7.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	15
8.	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	18
8.1	Note bibliografiche.....	18
9.	INDAGINI REALIZZATE.....	19
10.	CONCLUSIONI.....	20

1. PREMESSA

Il presente lavoro è relativo al Completamento della Variante cosiddetta Pedemontana alle S.P. 467 – S.P. 569 nel tratto Fiorano-Spilamberto - 4° Stralcio dalla località Sant'Eusebio al Ponte sul Torrente Tiepido. In particolare si prende in esame il tratto a cavallo di via Belvedere in Comune di Castelvetro ricadente nei lotti 2 e 3a dove si prevede, in variante al progetto preliminare, la sostituzione del sovrappasso di via Belvedere con una rotatoria a raso e la ricucitura della pista ciclabile tramite un sottopasso.

Si tratta in dettaglio dello studio dei terreni di fondazione del sottopasso ciclabile da realizzare in corrispondenza di via Belvedere nelle vicinanze delle frazioni di Settecani e Cà di Sola nel comune di Castelvetro.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO - AMMINISTRATIVO

L'area di studio è ubicata nelle vicinanze delle frazioni di Settecani e Cà di Sola nel comune di Castelvetro in provincia di Modena.

I principali riferimenti sono:

a. Riferimenti cartografici (fig. 2.1 - 2.2)

C.T.R.: Tavola 219 NE (1:25.000);
 Sezione 219080 (1:10.000);
 Elementi 219081 (1:5000).

b. Copertura aereofotogrammetrica (fig. 2.3)

- Foto aeree RER 1954
- Foto aeree RER 1973-1978
- Ortofoto digitali AIMA 1996
- Ortofoto digitali Terraitaly 2000
- Ortofoto digitali QB 2003
- Ortofoto digitali Agea 2008
- Ortofoto digitali Agea 2011

c. Riferimenti catastali (fig. 2.4)

Intervento su Via Belvedere (sottopasso ciclabile):
Foglio 6, Mappale 199 - Comune di Castelvetro

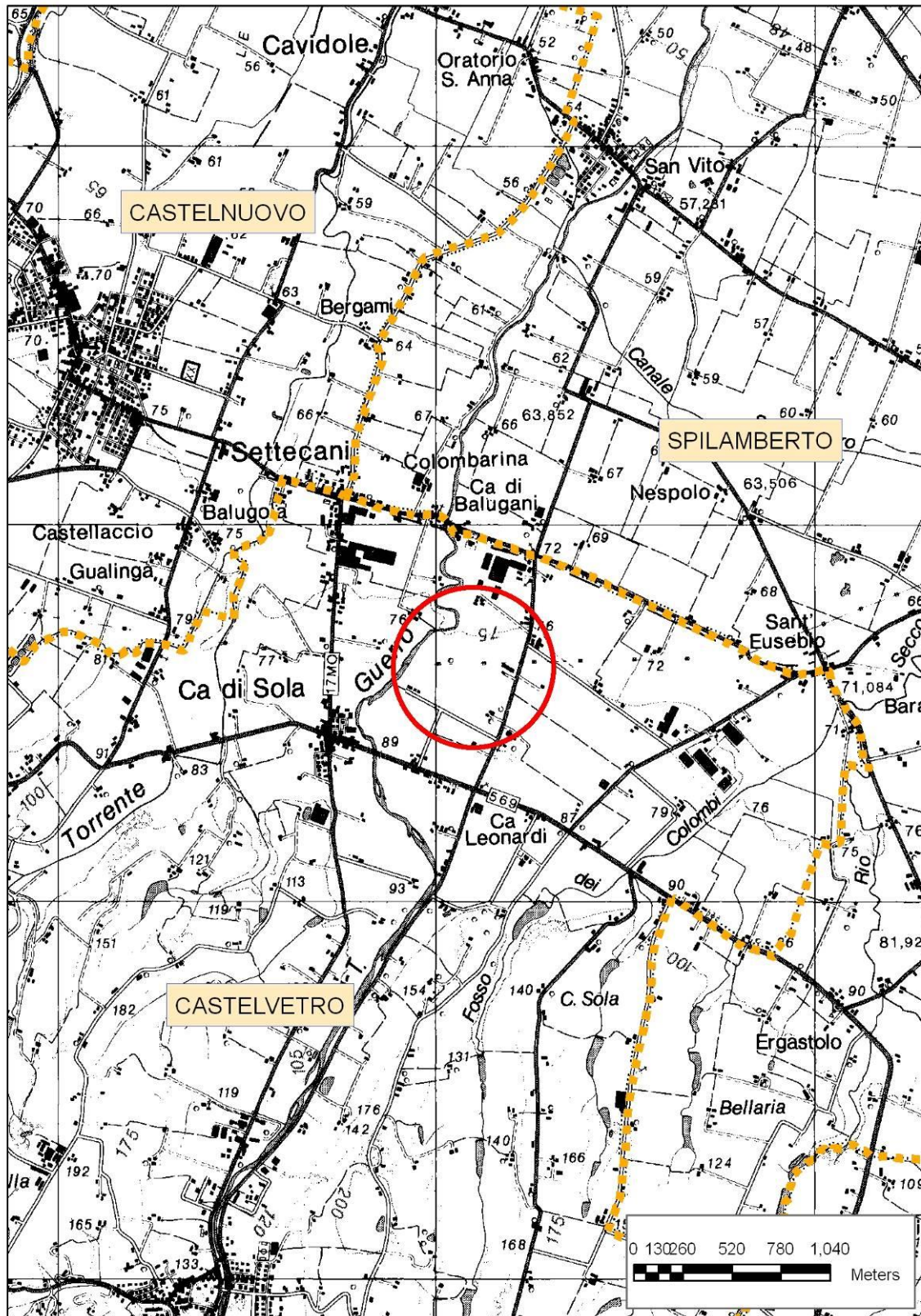


Figura 2.1: Localizzazione area di indagine su C.T.R. a scala 1:25.000.

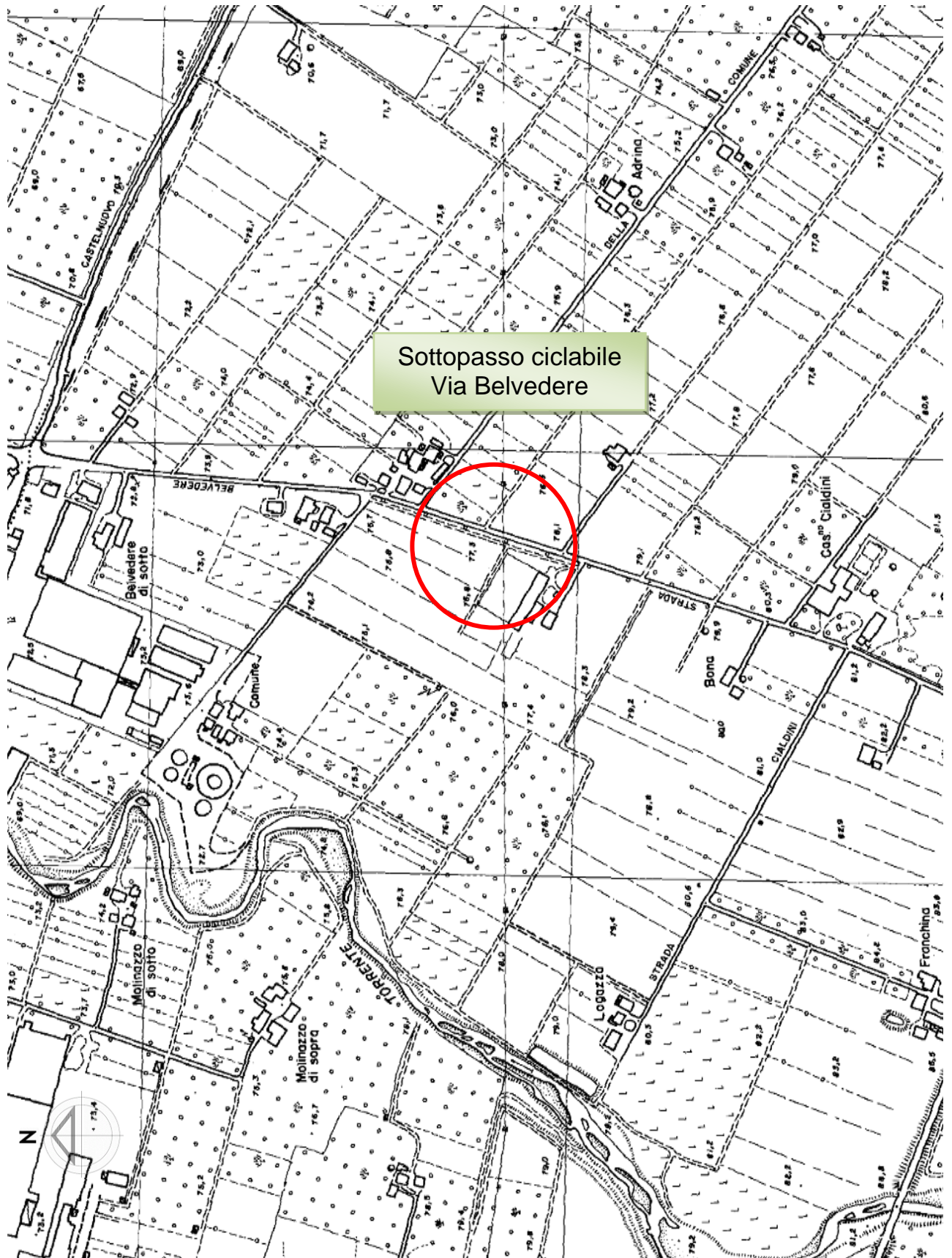


Figura 2.2: Localizzazione area di indagine su C.T.R. a scala 1:5.000.



Figura 2.4: Localizzazione area di indagine su Ortofoto satellitare a scala 1:5.000.

3. INQUADRAMENTO NORMATIVO

- Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

- Eurocodice 7

Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.

- Eurocodice 8

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

- D.M. 14 Gennaio 2008

Norme Tecniche per le costruzioni.

- Circolare 02/02/2009 n. 617/C.S.L.L.P.P.

- Legge n.1086 del 05.11.1971

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica

L'area di intervento non risulta vincolata ai sensi del “Vincolo idrogeologico” (Regio Decreto n.3267 del 30/12/1923 e Legge Regionale n.47 del 07/12/1978)

4. USO DEL SUOLO

Per il territorio interessato dell'intervento in oggetto ubicato su Via Belvedere si è in presenza di “*Seminativi semplici irrigui*” con sigla Se (2121). Quanto precedentemente descritto si può riscontrare nella Carta dell'Uso del Suolo della Regione Emilia-Romagna (ed. 2008) (fig. 4.1) e nella legenda (fig. 4.2).

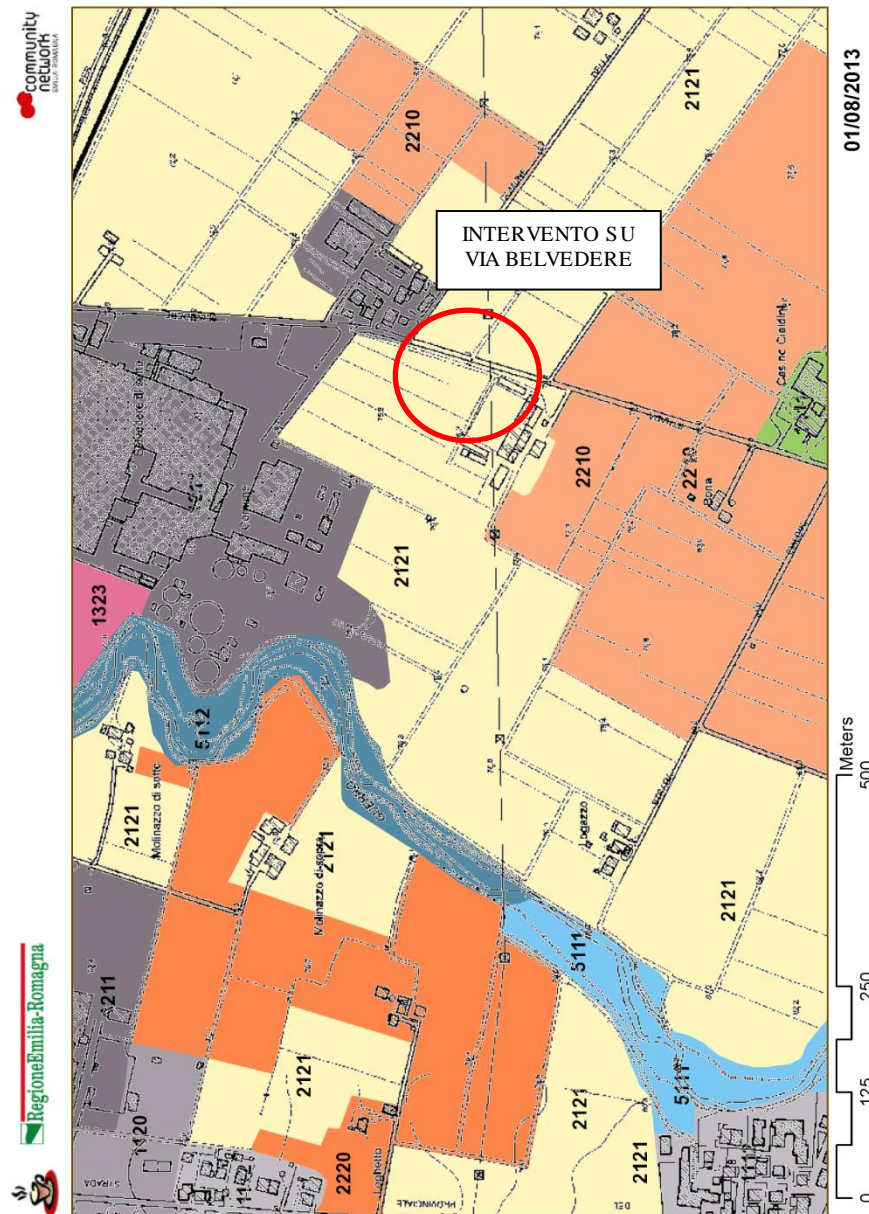


Figura 4.1: Carta Uso del suolo - Regione Emilia-Romagna ed. 2008 .

Legenda

Carta Tecnica Regionale

Ctr 25.000

Value

High : 0

Low : 0

Uso del Suolo

Uso del Suolo 2008 Edizione 2011

TERRITORI MODELLATI

ARTIFICIALEMENTE

- 1.1.1.1 - Ec - Tessuto residenziale compatto e denso
- 1.1.1.2 - Er - Tessuto residenziale rado
- 1.1.2.0 - Ed - Tessuto residenziale discontinuo
- 1.2.1.1 - Ia - Insediamenti produttivi
- 1.2.1.2 - Ic - Insediamenti commerciali
- 1.2.1.3 - Is - Insediamenti di servizi
- 1.2.1.4 - Io - Insediamenti ospedalieri
- 1.2.1.5 - It - Impianti tecnologici
- 1.2.2.1 - Rs - Reti stradali
- 1.2.2.2 - Rf - Reti ferroviarie
- 1.2.2.3 - Rm - Impianti di smistamento merci
- 1.2.2.4 - Rt - Impianti delle telecomunicazioni
- 1.2.2.5 - Re - Reti per la distribuzione e produzione dell'energia
- 1.2.2.6 - Ri - Reti per la distribuzione idrica
- 1.2.3.1 - Nc - Aree portuali commerciali

in evoluzione

- 3.2.3.2 - Ta - Rimboschimenti recenti
- 3.3.1.0 - Ds - Spiagge, dune e sabbie
- 3.3.2.0 - Dr - Rocce nude, falesie e affioramenti
- 3.3.3.1 - Dc - Aree calanchive
- 3.3.3.2 - Dx - Aree con vegetazione rada di altro tipo
- 3.3.4.0 - Di - Aree percorse da incendi

AMBIENTE UMIDO

- 4.1.1.0 - Ui - Zone umide interne
- 4.1.2.0 - Ut - Torbiere
- 4.2.1.1 - Up - Zone umide salmastre
- 4.2.1.2 - Uv - Valli salmastre
- 4.2.1.3 - Ua - Acquaculture in zone umide salmastre
- 4.2.2.0 - Us - Saline

AMBIENTE DELLE ACQUE

- 5.1.1.1 - Af - Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa
- 5.1.1.2 - Av - Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante
- 5.1.1.3 - Ar - Argini
- 5.1.1.4 - Ac - Canali e idrovie
- 5.1.2.1 - An - Bacini naturali
- 5.1.2.2 - Ap - Bacini produttivi
- 5.1.2.3 - Ax - Bacini artificiali
- 5.1.2.4 - Aa - Acquaculture in ambiente continentale
- 5.2.1.1 - Ma - Acquaculture in mare

- 1.2.3.2 - Nd - Aree portuali da diporto
- 1.2.3.3 - Np - Aree portuali per la pesca
- 1.2.4.1 - Fc - Aeroporti commerciali
- 1.2.4.2 - Fs - Aeroporti per volo sportivo e eliporti
- 1.2.4.3 - Fm - Aeroporti militari
- 1.3.1.1 - Qa - Aree estrattive attive
- 1.3.1.2 - Qi - Aree estrattive inattive
- 1.3.2.1 - Qq - Discariche e depositi di cave, miniere e industrie
- 1.3.2.2 - Qu - Discariche di rifiuti solidi urbani
- 1.3.2.3 - Qr - Depositi di rottami
- 1.3.3.1 - Qc - Cantieri e scavi
- 1.3.3.2 - Qs - Suoli rimaneggiati e artefatti
- 1.4.1.1 - Vp - Parchi e ville
- 1.4.1.2 - Vx - Aree incolte urbane
- 1.4.2.1 - Vt - Campeggi e strutture turistico-ricettive
- 1.4.2.2 - Vs - Aree sportive
- 1.4.2.3 - Vd - Parchi di divertimento
- 1.4.2.4 - Vq - Campi da golf
- 1.4.2.5 - Vi - Ippodromi
- 1.4.2.6 - Va - Autodromi
- 1.4.2.7 - Vr - Aree archeologiche
- 1.4.2.8 - Vb - Stabilimenti balneari
- 1.4.3.0 - Vm - Cimiteri

TERRITORI AGRICOLI

- 2.1.1.0 - Sn - Seminativi non irrigui
- 2.1.2.1 - Se - Seminativi semplici irrigui
- 2.1.2.2 - Sv - Vivai

- 2.1.2.3 - So - Colture orticole
- 2.1.3.0 - Sr - Risaie
- 2.2.1.0 - Cv - Vigneti
- 2.2.2.0 - Cf - Frutteti
- 2.2.3.0 - Co - Oliveti
- 2.2.4.1 - Cp - Pioppeti culturali
- 2.2.4.2 - Cl - Altre colture da legno
- 2.3.1.0 - Pp - Prati stabili
- 2.4.1.0 - Zt - Colture temporanee associate a colture permanenti
- 2.4.2.0 - Zo - Sistemi colturali e particellari complessi
- 2.4.3.0 - Ze - Aree con colture agricole e spazi naturali importanti

TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI

- 3.1.1.1 - Bf - Boschi a prevalenza di faggi
- 3.1.1.2 - Bq - Boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni
- 3.1.1.3 - Bs - Boschi a prevalenza di salici e pioppi
- 3.1.1.4 - Bp - Boschi planiziani a prevalenza di farnie e frassini
- 3.1.1.5 - Bc - Castagneti da frutto
- 3.1.2.0 - Ba - Boschi di conifere
- 3.1.3.0 - Bm - Boschi misti di conifere e latifoglie
- 3.2.1.0 - Tp - Praterie e brughiere di alta quota
- 3.2.2.0 - Tc - Cespuglieti e arbusteti
- 3.2.3.1 - Tn - Vegetazione arbustiva e arborea

Figura 4.2: Legenda della Carta Uso del suolo - Regione Emilia-Romagna ed. 2008.

5. MORFOMETRIA E MORFOLOGIA DELL'AREA

La zona d'intervento di Via Belvedere si trova ad una quota di circa 77,5 m slm. Il bacino idraulico è quello del Torrente Guerro affluente sinistro del Fiume Panaro. La zona ricade nella zona definita di "alta pianura" nella quale le pendenze risultano molto modeste e rientrano nella classe di acclività 0°-15° che equivale alla categoria topografica "T1" come definito dal paragrafo 3.2.2 "Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche" (tab. 3.2.IV) delle N.T.C. D.M. 14/01/2008 (figura 5.1).

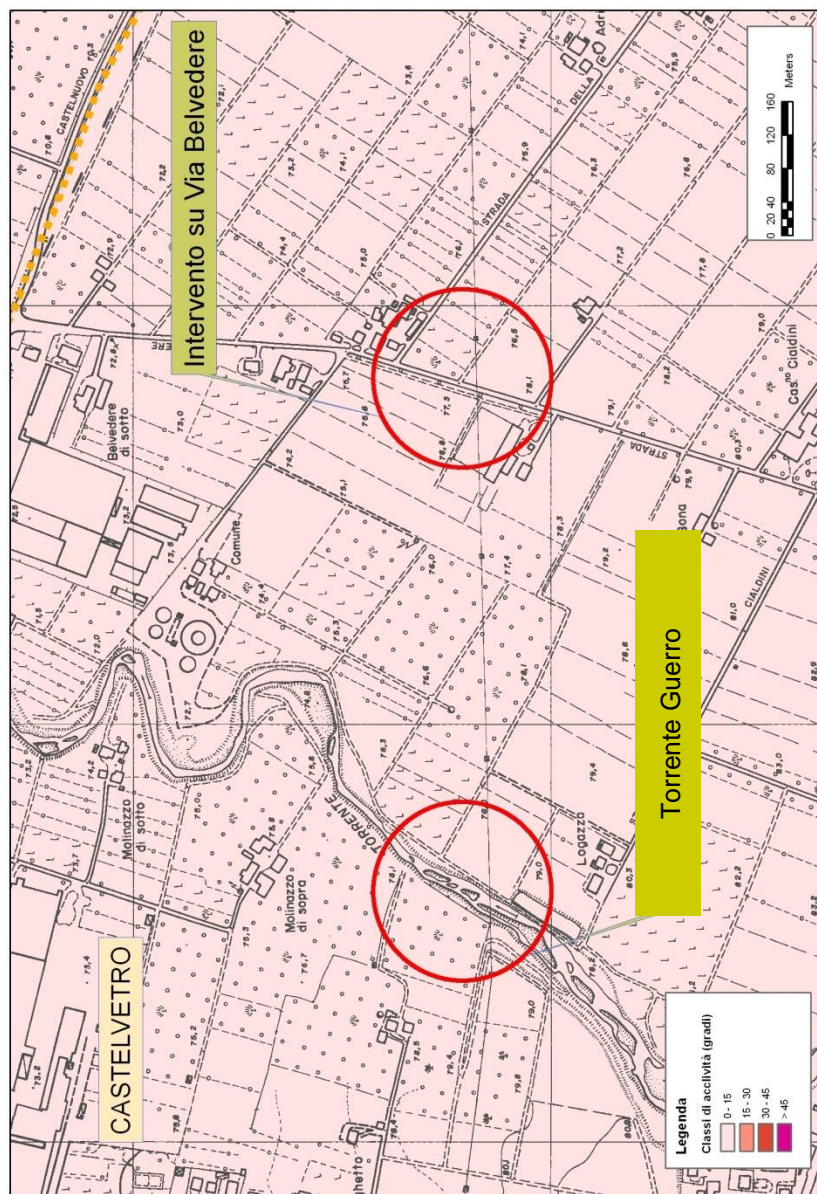


Figura 5.1: Carta delle pendenze (derivata dal DTM ricavato da curve di livello della CTR 1:5000).

6. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

6.1 Idrografia superficiale

La rete idrografica superficiale della zona oggetto di studio è costituita primariamente dall'alveo del Torrente Guerro che attraversa l'area da sud-ovest a nord-est. Il reticolo drenante minore, in particolare quello del tessuto agricolo, è condizionato dalla presenza di ghiaie nei primi 8-10 m dal piano campagna. In relazione all'elevata permeabilità dei litotipi più superficiali accade che in seguito alle precipitazioni meteoriche si instauri un flusso di infiltrazione prevalentemente verticale. Infatti i fossati di scolo non sono organizzati in un vero e proprio reticolo che convoglia le acque in un collettore di rango superiore. Nell'area si è quindi in presenza di fossi che fungono da elementi disperdenti in cui le acque filtrano nel sottosuolo in modo talmente rapido che non necessitano di un vero e proprio reticolo scolante tradizionale (fig. 6.1).

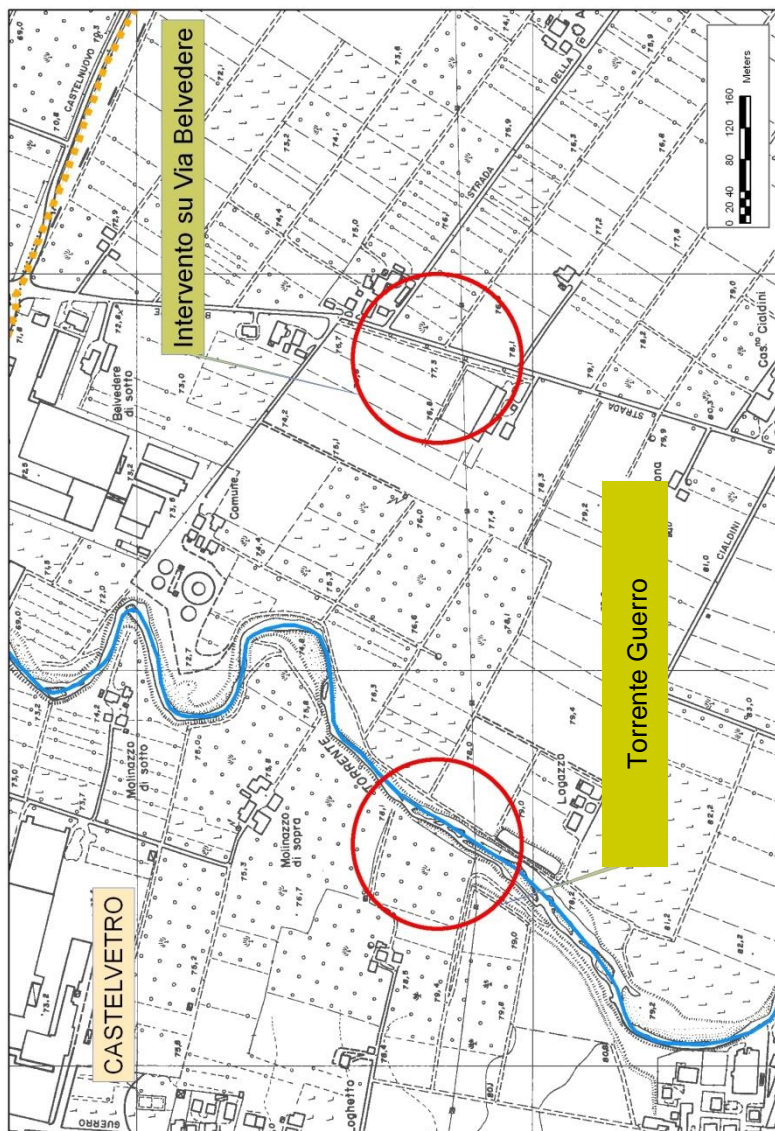


Figura 6.1: Reticolo idrografico superficiale.

6.2 Idrografia ipogea

L'area di intervento interessa la zona di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-pianura come descritto nella Tavola 3.2 e normato dal PTCP 2009 vigente della Provincia di Modena (approvato con DCP n.46/2009).

Tale area ricade (Figura 6.2) nella fascia di territorio che si estende lungo il margine pedecollinare a ricomprendere parte dell'alta pianura caratterizzata dalla presenza di conoidi alluvionali dei corsi d'acqua appenninici che presentano in profondità le falde idriche da cui attingono i sistemi acquedottistici finalizzati al prelievo di acque destinate al consumo umano; in esse sono ricomprese sia le aree di alimentazione degli acquiferi, sia aree proprie dei corpi centrali di conoide, caratterizzate da ricchezza di falde idriche. Le caratteristiche morfologiche, le peculiarità idrogeologiche e di assetto storico-insediativo definiscono questa fascia di transizione come uno dei sistemi fisico-ambientali strutturanti il territorio provinciale.

Questa area di ricarica della falda è classificata dal PTCP 2009 come settore di ricarica di tipo B. Essa viene definita come area caratterizzata da ricarica indiretta della falda, generalmente comprese tra la zona A e la media pianura, idrogeologicamente identificabile come sistema debolmente compartimentato in cui la falda freatica superficiale segue una falda semiconfinata in collegamento per drenanza verticale.

Per l'utilizzo di eventuali iniezioni di malte nel sottosuolo, dovranno essere utilizzati particolari accorgimenti tecnici volti a tutelare l'integrità dell'area di pertinenza ai fini della salvaguardia della qualità e della quantità delle risorse idriche.

Considerato infine che nel sottosuolo delle aree di intervento sono presenti considerevoli spessori di ghiaie, anche affioranti, durante i lavori dovranno essere utilizzate tutte quelle precauzioni atte ad evitare sversamenti accidentali di materiali inquinanti, con particolare riguardo agli olii lubrificanti ed ai carburanti dei macchinari che andranno ad operare in tali zone.

La falda acquifera relativa all'acquifero principale, come riportato dalla "Carta della vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero principale edito dal C:N:R (1993), è attestata ad una quota di circa 55 m slm che equivale ad una soggiacenza dal piano campagna di circa 23 m.



Figura 6.2: Carta delle zone di protezione delle acque Tav. 3.2 del PTCP 2009, le zone di studio sono rappresentate nei cerchi rossi.

7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

I terreni presenti nell'intorno dell'area risultano appartenenti alle coperture quaternarie ed in particolare ai depositi di Piana Alluvionale.



Figura 7.1: Schema geologico generale tratto dalle Note illustrative della carta sismotettonica edita dalla Regione Emilia-Romagna (2004) L'area di studio è rappresentata dal cerchio rosso.

Nell'area interessata dall'intervento di Via Belvedere sono presenti i depositi appartenenti all'Unità di Vignola (AES7b). Tale unità è di ambiente di piana alluvionale con depositi di canale fluviale costituito da alternanze di ghiaie sabbiose e sabbie. In adiacenza ritroviamo i depositi del Subsistema di Ravenna (AES8). Infine si ritrova un'ultima tipologia di coperture quaternarie appartenente all'Unità di Modena (AES8a) come mostrato in figura 7.2.

Il substrato è costituito invece dall'Unità Geologica delle Argille Azzurre (FAA) appartenente al Dominio Padano-Adriatico. Questo substrato è costituito da argille, argille marnose e argille siltose strutturalmente ordinate, stratificate e con eventuali rare presenze di livelli arenitici.



Legenda

- AES8a - Unità di Modena
- b1 - Deposito alluvionale in evoluzione
- Province
-
- Comuni
-
- Griglia 10.000
-
- Prove puntuali
- carotaggio continuo
- ◆ pozzo per acqua
- prova CPT con punta elettrica
- prova CPT con punta meccanica
- ◊ prova dinamica generica
- ▲ sondaggio elettrico verticale
- Forme geomorf./antrop. (10K)
- orlo di terrazzo fluviale
- Coperture quaternarie (10K)
- AES6 - Subsistema di Bazzano
- AES7a - Unità di Niviano
- AES7b - Unità di Vignola
- AES8 - Subsistema di Ravenna

Figura 7.2: Stralcio della Carta Geologica dell'Emilia Romagna (scala 1: 10.000).
 L'area di studio è all'interno del cerchio rosso.

Dal punto di vista tettonico-strutturale l'area in esame si colloca nelle vicinanze di strutture tettoniche attive e sepolte. Tale dislocazione si riflette sulla sismicità di base dell'area che a livello comunale viene classificata il classe II.

Di seguito si riporta la carta dello schema tettonico regionale edita dalla Regione Emilia-Romagna nelle Note illustrative alla carta sismotettonica alla scala 1:250.000 (2004).

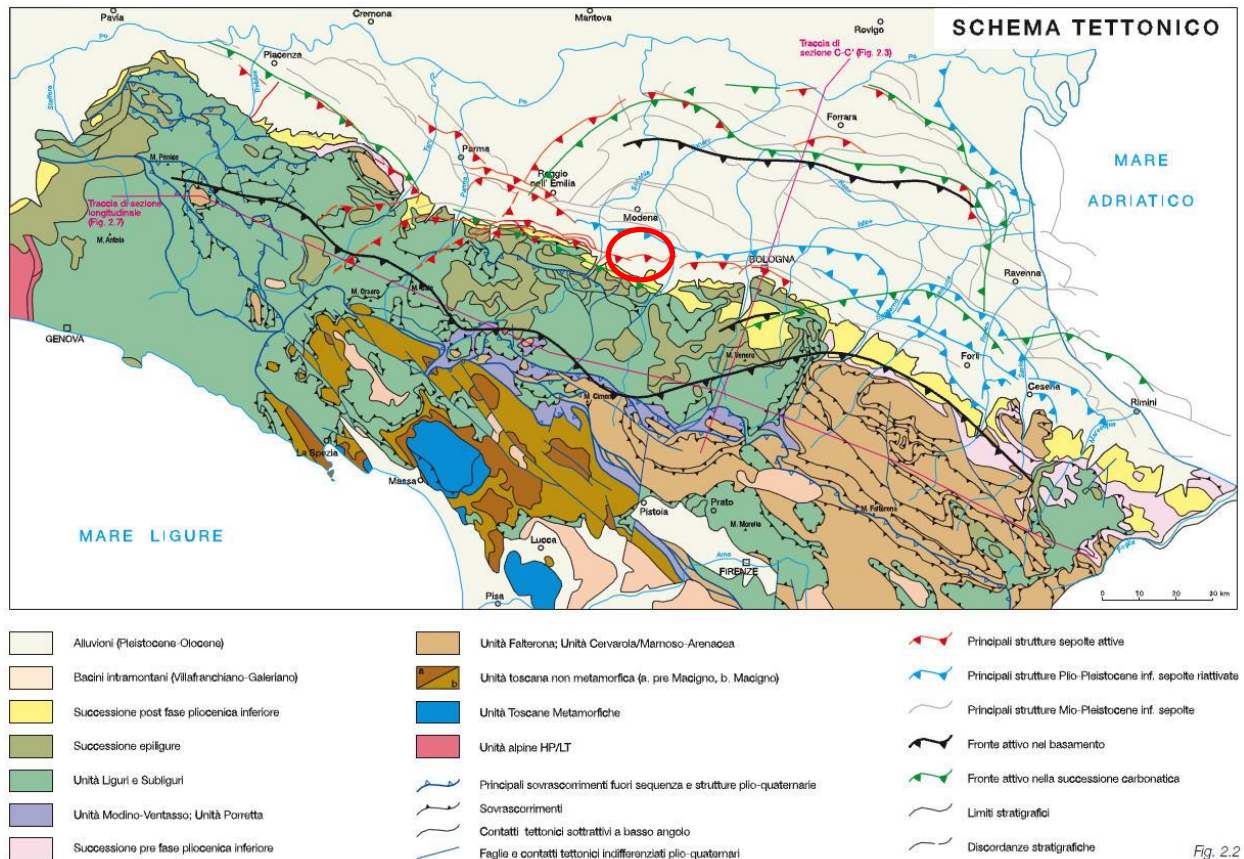


Figura 7.4: Carta dello schema tettonico regionale edita dalla Regione Emilia-Romagna nelle Note illustrative alla Carta sismotettonica alla scala 1:250.000 (2004). Il cerchio rosso individua l'area in studio.

8. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista geomorfologico l'area oggetto del presente approfondimento è collocata in un'area pianeggiante definita come Alta Pianura in cui le pendenze medie sono dell'ordine di pochi gradi.

Non sono ovviamente presenti fenomeni di dissesto gravitativo.

8.1 Note bibliografiche

- *Ricerca storica sulle frane nella Provincia di Modena* (F. Brunamonte – Regione Emilia-Romagna, 2002)
- *Inventario del Dissesto* a scala 1:25.000 (Regione Emilia-Romagna, 1996);
- *Aggiornamento Inventario del Dissesto* a scala 1:10.000 (Approvata con DGR n°803/2004 - Regione Emilia-Romagna, 2004);
- *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)* (Approvato con DCP n°46/2009 - Provincia di Modena);
- *Analisi Multitemporale di fotografie aeree:*
 - *Analisi Foto aeree RER 1954*
 - *Analisi Foto aeree RER 1973-1978*
 - *Analisi ortofoto digitali AIMA 1996*
 - *Analisi ortofoto digitali Terraitaly 2000*
 - *Analisi ortofoto digitali QB 2003*
 - *Analisi ortofoto digitali AGEA 2008*
 - *Analisi ortofoto digitali AGEA 2011*

9. INDAGINI REALIZZATE

Per meglio comprendere la struttura e il comportamento geologico-geotecnico dei terreni nella zona oggetto di futuro intervento sono state realizzate diverse campagne di indagini geognostiche e sismiche.

Nel dettaglio sono stati raccolti dati bibliografici relativi ad indagini eseguite in zone limitrofe, sono stati realizzati 2 nuovi sondaggi a carotaggio continuo e sono state acquisite tracce sismiche con il metodo HVSR.

Nella figura 9.1 sono riportate in modo molto schematico le ubicazioni delle indagini realizzate in corrispondenza dei due interventi in progetto.



Figura 9.2: Ubicazioni delle indagini realizzate in corrispondenza dell'intervento su Via Belvedere. I sondaggi sono rappresentati con un triangolo di colore blu, le acquisizioni sismiche HVSR sono rappresentate invece con la lettera "T" all'interno di un cerchio.

10. CONCLUSIONI

Il presente lavoro costituisce parte integrante del progetto per la realizzazione di un tratto della strada cosiddetta “Pedemontana” ed in particolare si riferisce allo studio relativo alla realizzazione di un sottopasso ciclabile in corrispondenza della rotatoria a raso su via Belvedere.

Il territorio interessato dagli interventi è costituito da “Seminativi semplici irrigui”.

I terreni presenti nell'intorno dell'area risultano appartenenti alle coperture quaternarie ed in particolare ai depositi di Piana Alluvionale costituiti da alternanze verticali e laterali di ghiaie, sabbie, limi e argille.

Il substrato è costituito invece dall'Unità Geologica delle Argille Azzurre (FAA) appartenente al Dominio Padano-Adriatico.

La zona d'intervento di Via Belvedere si trova ad una quota di circa 77,5 m slm.

Il bacino idraulico è ovviamente quello del Torrente Guerro affluente sinistro del Fiume Panaro.

L'area d'intervento ricade nella zona definita di “alta pianura” nella quale le pendenze risultano molto modeste e rientrano nella classe di acclività 0°-15° che equivale alla categoria topografica “T1” come definito dal paragrafo 3.2.2 “Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche” (tab. 3.2.IV) delle N.T.C. D.M. 14/01/2008.

La rete idrografica superficiale della zona oggetto di studio è costituita primariamente dall'alveo del Torrente Guerro che attraversa l'area da sud-ovest a nord-est. Il reticolo drenante minore, in particolare quello del tessuto agricolo, è condizionato dalla presenza di ghiaie nei primi 8-10 m dal piano campagna. In relazione all'elevata permeabilità dei litotipi più superficiali accade che in seguito alle precipitazioni meteoriche si instauri un flusso di infiltrazione prevalentemente verticale.

L'area di intervento interessa la zona di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-pianura come descritto nella Tavola 3.2 e normato dal PTCP 2009 vigente della Provincia di Modena (approvato con DCP n.46/2009).

Tale area ricade nella fascia di territorio che si estende lungo il margine pedecollinare a ricomprendere parte dell'alta pianura caratterizzata dalla presenza di conoidi alluvionali dei corsi d'acqua appenninici che presentano in profondità le falde idriche da cui attingono i sistemi acquedottistici finalizzati al prelievo di acque destinate al consumo umano; in esse sono ricomprese sia le aree di alimentazione degli acquiferi, sia aree proprie dei corpi centrali di conoide, caratterizzate da ricchezza di falde idriche.

Per l'utilizzo di eventuali iniezioni di malte nel sottosuolo, dovranno essere utilizzati particolari accorgimenti tecnici volti a tutelare l'integrità dell'area di pertinenza ai fini

della salvaguardia della qualità e della quantità delle risorse idriche. La stessa attenzione andrà adottata onde evitare sversamenti accidentali di materiali inquinanti, con particolare riguardo agli olii lubrificanti ed ai carburanti dei macchinari che andranno ad operare in tali zone.

La falda acquifera relativa all'acquifero principale è attestata ad una quota di circa 55 m slm che equivale ad una soggiacenza dal piano campagna di circa 23 m.

Nella zona d'intervento di Via Belvedere sono presenti i depositi appartenenti all'Unità di Vignola (AES7b). Tale unità è di ambiente di piana alluvionale con depositi di canale fluviale costituito da alternanze di ghiaie sabbiose e sabbie.

Il substrato è costituito invece dall'Unità Geologica delle Argille Azzurre (FAA) appartenente al Dominio Padano-Adriatico. Questo substrato è costituito da argille, argille marnose e argille siltose strutturalmente ordinate, stratificate e con eventuali rare presenze di livelli arenitici.

In base alle considerazioni svolte è possibile attribuire **PARERE FAVOREVOLE** all'intervento in oggetto.

Si è infatti verificata l'assenza di controindicazioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche.