

REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO CICLABILE PREVAL - MOSSA - FARRA D'ISONZO - GRADISCA D'ISONZO

CUP: G31B17000890002 CIG: 7931453A10 Codice progetto 0 5 7 3

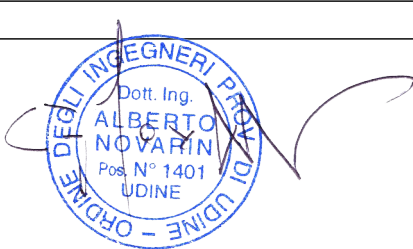
PROGETTO DEFINITIVO

Codice elaborato		
PD	R	07

Scala	
-------	--

Emissione	
Data	20.07.2020
Redatto	StN
Controllato	A.N.
Approvato	A.N.

Titolo elaborato	
Relazione geologica	
COLLABORAZIONE SPECIALISTICA: dott. geol. Fulvio Medeot	
Nome file	573-PD cartiglio relazioni rev00.dwg

Firme	
PROGETTISTA dott. ing. Alberto Novarin	COMMITTENTE: Ente di Decentramento Regionale di Gorizia
	
Documento sottoscritto digitalmente Stampa conforme all'elaborato firmato digitalmente	

Rev.	Data	Redatto	Controllato	Approvato	Oggetto revisione
01					
02					
03					
04					
05					



Studio Novarin s.a.s.

via Daniele Manin, 10 - 33100 Udine - ☎ 0432 421013 - ✉ studio@novarin.net



Regione Friuli Venezia Giulia

UNIONE TERRITORIALE INTERCOMUNALE COLLIO-ALTO ISONZO

RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA

PISTA CICLABILE MOSSA-FARRA-GRADISCA

1. PREMESSA

Su incarico dell'Unione territoriale intercomunale Collio-Alto Isonzo lo studio Geoanalysis, nella persona del dott. Fulvio Medeot, ha effettuato uno studio geologico-geotecnico sui terreni interessati dalla realizzazione della pista ciclabile Mossa-Farra-

Gradisca, per verificare la loro compatibilità con il progetto presentato dallo Studio Novarin di Udine (cfr. ciclabile "6 verde" in Fig. 1.1).

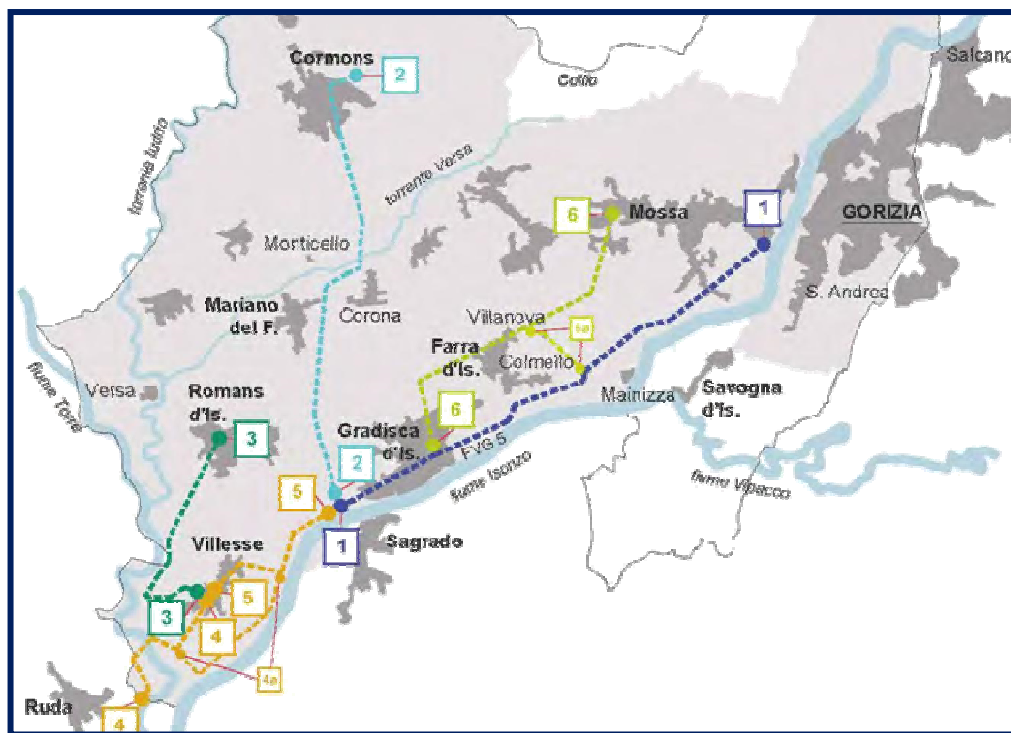


Fig. 1.1 – Il Percorso della ciclabile 6 tra Mossa e Gradisca.

L'indagine ha avuto lo scopo di caratterizzare dal punto di vista geologico-geotecnico e sismico (come previsto dalla vigente normativa N.T.C. 2018), il sedime dei nuovi percorsi, in vista degli interventi infrastrutturali previsti, in base al progetto dello Studio Novarin di Udine.

2. IMPOSTAZIONE DELLE INDAGINI

Secondo le Norme Tecniche sulle Costruzioni (NTC del D.M. 17/01/2018) lo studio è stato impostato ed effettuato in modo da:

- valutare le condizioni generali, morfologiche, geolitologiche, idrogeologiche e geostatiche del tracciato e delle zone immediatamente contermini;

-fornire indicazioni sulle caratteristiche geologico-geotecniche dei terreni interessati dalla ciclabile, con particolare riguardo ai settori in cui saranno realizzati interventi infrastrutturali.

Questa relazione è stata realizzata in base:

- ai sopralluoghi effettuati nei settori ritenuti significativi per il progetto;
- ai dati tecnici e bibliografici inerenti alla zona reperiti dallo scrivente.

Fra questi si segnalano:

-Le carte geologico-tecniche MOSSA, FARRA D'ISONZO e GRADISCA D'ISONZO in scala 1:5000, suddivise in: Carta litologica strutturale; Carta geomorfologia e idrogeologica.

-La relazione tecnico-illustrativa del progetto preliminare della “Ciclovía FVG 5 dell’Isonzo e percorsi ciclabili interconnessi” elaborata dallo Studio Stradivari di Trieste.

- Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Isonzo (tavv. 11 e 13).

-P.R.G.C. dei comuni di Mossa, Farra d'Isonzo e Gradisca d'Isonzo.

-Studio di Microzonazione Sismica di livello 1 dei comuni di Mossa, Farra d'Isonzo e Gradisca d'Isonzo.

Non essendo stato possibile eseguire prospezioni geognostiche in loco, con particolare riguardo al sottopasso ferroviario di Mossa, si sottolinea che la presente relazione si basa quasi esclusivamente su dati tecnici e bibliografici.

3. INQUADRAMENTO GENERALE DELLA ZONA, SISMICITÀ E VINCOLI

La ciclabile in progetto, lunga 8,36 km, attraverserà tre comuni della provincia di Gorizia: il comune di Mossa, dove avrà inizio, quello di Farra d’Isonzo e quello di Gradisca, località in cui si concluderà il percorso (cfr. linea verde 6 in Fig. 1.1 e Fig. 3.1).



Fig. 3.1 - Quadro d'insieme dei comuni coinvolti nella realizzazione della ciclabile Mossa-Gradisca

I citati comuni sono situati nel lembo più orientale della Pianura Friulana tra il torrente Versa a NW e il Fiume Isonzo a SE. Si tratta di una zona nel complesso sub-pianeggiante, con una moderata pendenza verso SW, infatti le quote lungo il percorso non fanno emergere dislivelli significativi. In particolare, la ciclabile avrà inizio da quota da 59 m circa s.l.m. (Mossa) per concludersi a Gradisca alla quota di 28 m s.l.m. circa, attraversando, nella sua parte mediana, l'abitato di Farra d'Isonzo, che si trova alla quota di 46 m circa s.l.m.

Dalla località di Farra d'Isonzo in aggiunta al percorso principale è prevista una diramazione per collegare Villanova di Farra alla ciclovia FVG 5 dell'Isonzo in località Grotta passando per Colmello di Grotta, dove è situato il museo della civiltà contadina friulana. Il tragitto, con viste aperte verso la campagna circostante, parte da case Bressan, transita lungo via Contessa Beretta in direzione ovest, strada del Castagno, via monte Fortino e riva della Grotta, terminando presso il museo. Qui incrocia la ciclovia FVG 5, che conduce sulla sponda destra del Fiume Isonzo.

Il settore settentrionale dell'area di nostro interesse, a N dell'abitato di Mossa, è rappresentato dai rilievi collinari, appartenenti alla fascia meridionale del Collio Goriziano, e dalla piana del Preval; in questo settore prevalgono terreni di natura flyschoidi e sedimenti colluviali ed eluviali. Più a S della linea ferroviaria Trieste-Udine, l'ampia pianura è costituita da alluvioni pleistoceniche ghiaioso-sabbiose, appartenenti al bacino del fiume Isonzo.

Le fasi di deposizione sono state intervallate da fasi erosive che hanno determinato la formazione di caratteristici terrazzamenti, lo sviluppo dei quali è stato condizionato dalla presenza dei rilievi del M.te Fortin (Farra d'Isonzo), della dorsale calcarea del centro storico di Gradisca e dalle alture del Carso.

Durante le numerose fasi di alluvionamento sono stati depositati prevalentemente sedimenti di natura ghiaioso-sabbiosa, con spessori molto irregolari e di varia granulometria. Le ghiaie commiste a sabbia sono di natura calcarea, con elementi ben arrotondati di dimensione variabile. Nel materasso alluvionale, localmente e a varie profondità, possono essere individuate lenti di materiale fine di natura limoso argillosa.

Questo materasso alluvionale, la cui potenza massima varia tra 200 e 300 m circa ricopre un substrato roccioso di natura calcarea che si approfondisce progressivamente e regolarmente da N a S verso la costa, qui è stato rilevato ad una profondità di 250 m circa.

Il substrato calcareo affiora a Gradisca dalla coltre alluvionale, mentre nel Colle del Castello di Gorizia e presso Farra d'Isonzo, la roccia affiorante è rappresentata dalla facies di flysch.

Dal punto di vista idrologico la pianura è condizionata dalla presenza dei due corsi d'acqua principali: Il F. Isonzo, a Gradisca ed il torrente Versa a NW di Mossa (Fig. 1.1), nonché da varie reti di canali locali e da altri corsi d'acqua minori, come la Roggia del Molino che prende origine nel territorio di Farra d'Isonzo.

Per quanto attiene alla situazione idrogeologica, nel corpo alluvionale della Piana Friulana è segnalata la presenza di una falda freatica piuttosto profonda con una direzione del deflusso verso SW. Nell'area dei tre comuni interessati dal percorso della ciclabile il livello della falda, in base ai dati acquisiti dalla Carta Idrogeologica redatta dalla Regione FVG, è riportato ad una profondità superiore ai 10 m dal p.c. Cionondimeno, nei vari studi geologici attinenti ai PRGC di Mossa, Farra e Gradisca, la minima profondità della falda rispetto al p.c., in periodi di massima piena, è stata rilevata a profondità inferiore a 10 m dal p.c.

3.1 VINCOLI

Per quanto concerne i vincoli più prettamente urbanistici si rimanda alle relazioni dello Studio Novarin.

Quelli geologico-ambientali riguardano i vincoli dell'area SIC - Palude del Preval (IT 3330001), situata a nord del Comune di Mossa che non interferiscono con il tracciato della ciclovía.

Per quanto attiene al PAI, ed in particolare alla Pericolosità Geologica, nelle rispettive carte tecniche, non è indicato alcun dissesto significativo lungo il percorso nei 3 comuni interessati dal progetto.

Facendo riferimento alla Pericolosità Idraulica, il Piano di stralcio per l'Assetto del bacino idrografico del fiume Isonzo, ha indicato nel Comune di Mossa 4 classi ove si individuano pericolosità idrauliche "moderate", "medie", "elevate" e "molto elevate".

Tenendo conto di ciò, va detto che il percorso della ciclabile, nel suo tratto iniziale e lungo la via Codelli, fino al sottopassaggio ferroviario, ricade in una zona P1 (verde) di pericolosità idraulica moderata (Fig. 3.2).

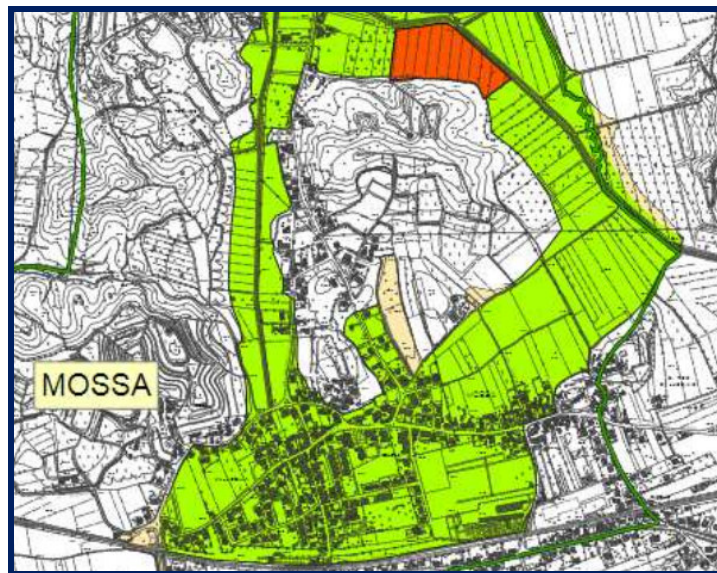


Fig. 3.2 - PAI. Perimetrazione e classi di pericolosità idraulica (in verde "pericolosità idraulica moderata P1")

Sempre in base al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Isonzo, il territorio comunale di Farra d'Isonzo presenta alcune aree soggette a pericolosità

idraulica per esondazione. Non di meno sia la ciclabile che attraversa l'abitato nel suo settore settentrionale, sia quella del percorso alternativo che si collegherà alla ciclovia FVG5, non rientrano in alcuna area di pericolosità idraulica. Anche nel Comune di Gradisca sono state individuate alcune aree con pericolosità idraulica per la potenziale esondazione dell'Isonzo. Tali aree, segnalate parallelamente all'alveo, non interferiscono in alcun modo con la ciclabile in progetto.

3.2 SISMICITÀ

In base al D.G.R. n. 845 del 6 maggio 2010 (B.U.R. 19/05/2010 n. 20) - *Classificazione delle zone sismiche e indicazione delle aree di alta e bassa sismicità* - ai sensi dell'art 3, comma 2, lett. a della legge regionale del Friuli Venezia Giulia n. 16/2009, i Comuni di Mossa, di Farra d'Isonzo sono classificati in zona sismica 2 (zona di media sismicità) in cui sono previste accelerazioni al suolo (PGA) di riferimento comprese tra 0,175 e 0,25g, mentre il comune di Gradisca d'Isonzo rientra nella classe 3 con valori di $0,05 < a_g \leq 0,175$ (Fig. 3.3).

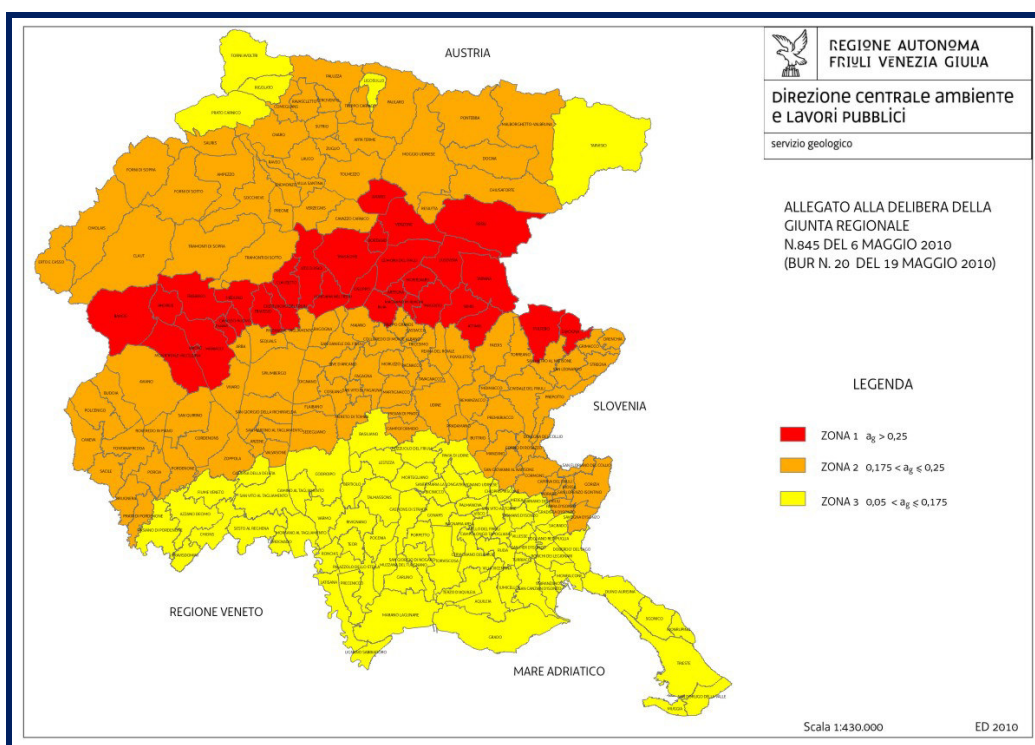


Fig. 3.3 – Zone sismiche del Friuli Venezia Giulia

Per un quadro più preciso che mette in risalto i valori di accelerazione orizzontale di picco (PGA) nella piana interessata dalla ciclabile, si è fatto riferimento al Progetto DPC-INGV-S1. Tale progetto è finalizzato alla definizione di mappe interattive di pericolosità sismica per tutto il territorio nazionale, basate su una griglia di $0,05^\circ$ (Fig. 3.4). Queste mappe permettono di individuare i valori di PGA relativi alle coordinate del punto indagato con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

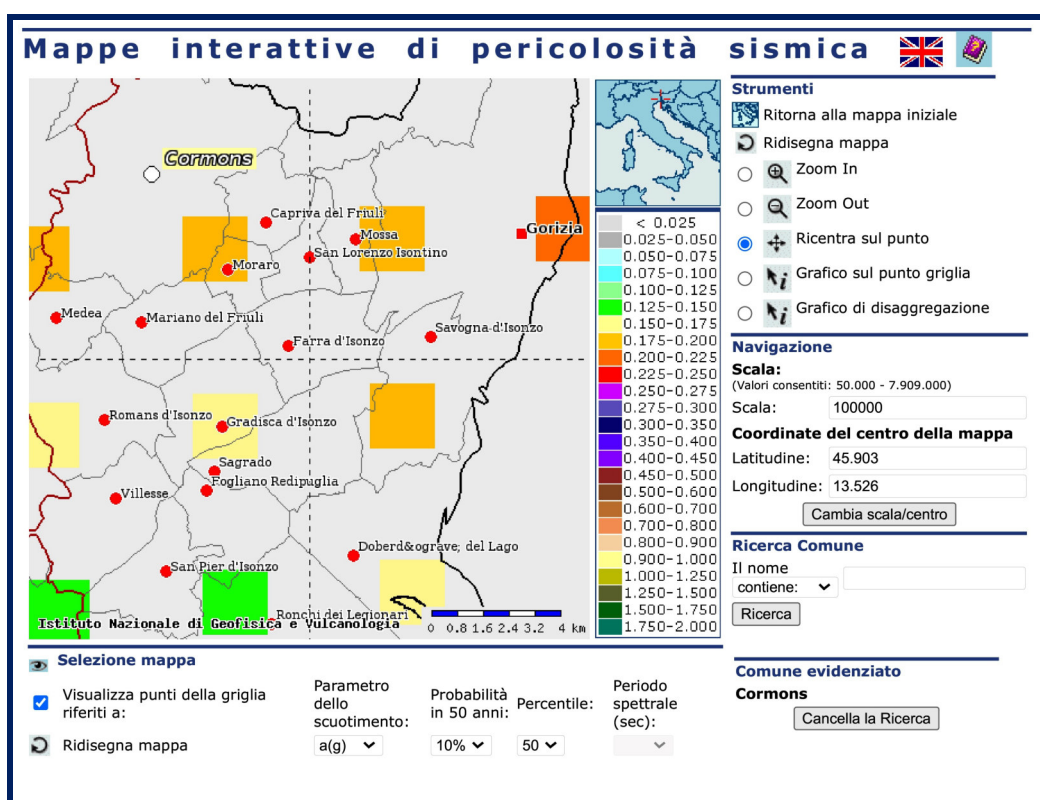


Fig. 3.4 – Mappa interattiva di pericolosità sismica della piana interessata dalla ciclabile Mossa- Gradisca d'Isonzo.

Di seguito per i tre comuni interessati dalla ciclabile viene fornita sinteticamente la storia sismica attraverso le intensità dei sismi osservate in seguito ai recenti terremoti registrati nelle zone vicine. In particolare, per il territorio comunale di Mossa, gli effetti locali sono stati pari a 4-5 MCS per gli eventi del Friuli 1976 e delle Prealpi Giulie del 1991 (Fig. 3.5).

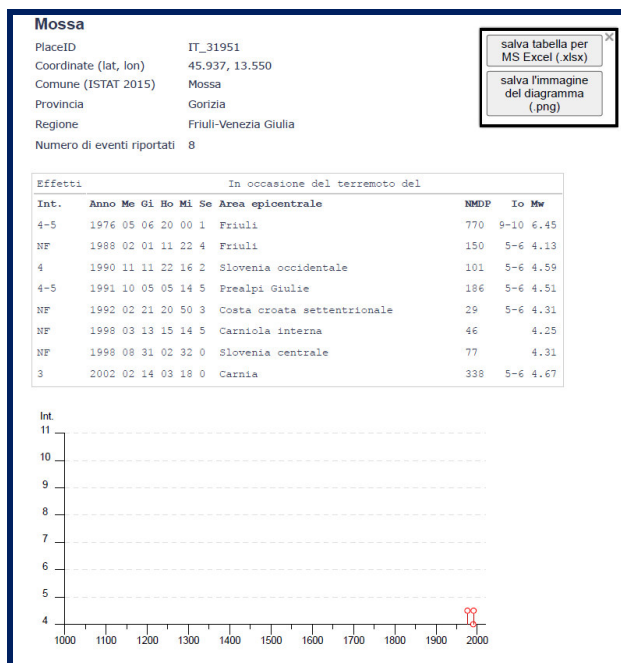


Fig. 3.5 - Storia sismica di Mossa (INGV)

Anche la storia sismica dei territori comunali di Farra d'Isonzo e di Gradisca d'Isonzo possono essere riassunte, come già detto, attraverso le intensità sismiche osservate in seguito ai terremoti recenti registrati nelle aree limitrofe.

Per Farra gli effetti locali sono stati pari a 6-7 MCS per l'evento del Friuli 1976 e di 3-4 MCS per quello sloveno (Bovec-Alpi Giulie) del 1998 (Fig. 3.6). Per Gradisca d'Isonzo sono stati pari a 6-7 MCS per l'evento del Friuli 1976 e di 5 MCS per quello sloveno (Bovec-Alpi Giulie) del 1998 (Fig. 3.7).

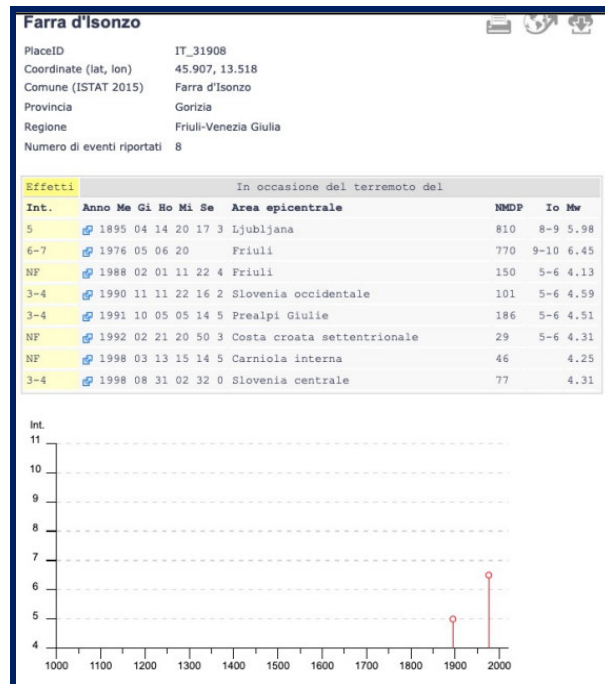


Figure 3.6 - Storia sismica di Farra d'Isonzo (INGV).

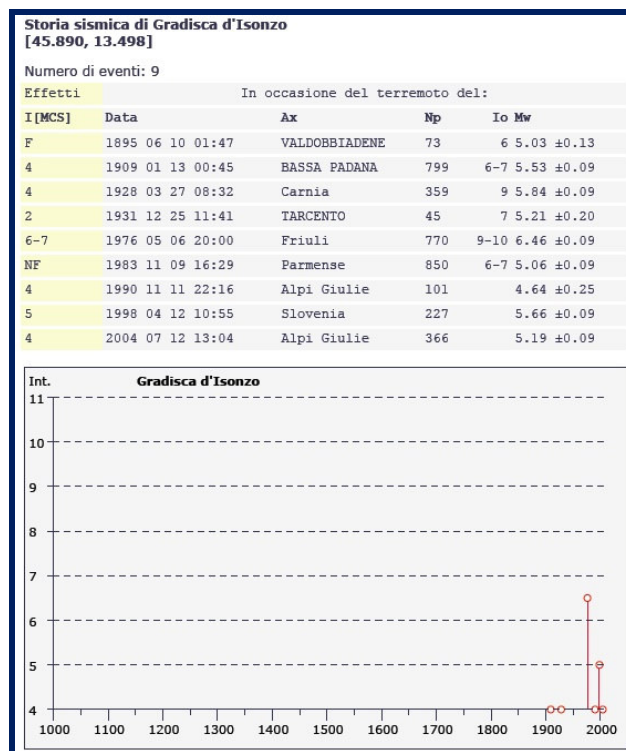


Figure 3.7 - Storia sismica di Gradisca d'Isonzo (INGV).

Nei 3 comuni, ai sensi della OCDPC n. 52/2013, sono stati eseguiti Studi di Microzonazione sismica di livello 1, questi hanno individuato, nelle zone urbanizzate e urbanizzabili, le Aree Stabili dal punto di vista sismico, le Aree Stabili Suscettibili di amplificazioni locali e le Zone di attenzione per instabilità. La Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (acronimo MOPS) riporta le suddette perimetrazioni su base cartografica regionale in scala 1:5000.

4. GEOLOGIA DEI TERRENI DELLA PISTA CICLABILE

4.1 COMUNE DI MOSSA

La ciclabile, limitatamente al suo percorso nel Comune di Mossa ha inizio in corrispondenza dell'incrocio tra la via Codelli e la via delle Fornaci (quota 59,3 m). Dopo aver percorso l'abitato nella sua parte occidentale si dirige verso sud attraversando dapprima la linea ferroviaria Trieste-Udine e successivamente la SR 56, in prossimità della rotonda di via Olivers (quota 57,5 m circa). Prosegue poi, verso sud e sud-ovest lungo via dei Campi fino al confine con il Comune di Farra d'Isonzo (quota 54 m circa).

Lungo questo tratto si segnalano 2 importanti interferenze. La prima riguarda la linea ferroviaria sopra citata, dove sarà realizzato un sottopasso ciclabile adiacente a quello esistente. Il secondo riguarderà l'attraversamento della strada (SR 56) che collega Gorizia a Cormons.

4.1.1 litologia

Il tratto iniziale del percorso attraversa il settore nord-occidentale dell'abitato di Mossa contraddistinto dai tipici depositi pedecollinari dovuti all'alterazione e al dilavamento dei vicini rilievi flyschoidi. Il suolo è quindi costituito prevalentemente da sedimenti sabbioso-limosi e limo-argillosi di origine colluviale. Sono materiali fini con una variabilità granulometrica piuttosto ridotta, che localmente inglobano clasti grossolani di origine flyschoidi.

Nel tratto successivo (quota 58 m circa), in prossimità della linea ferroviaria ed in particolare nell'area interessata dal sottopasso, è presente una facies con caratteristiche più grossolane (ghiaie limose con sabbia e limo) e una frazione fine via via minore. Tale

facies, contraddistinta ancora da una coltre colluviale di 1-1,5 m circa, si espande verso sud superando la Strada Regionale 56 fino a raggiungere l'incrocio di via Sport (area del campo di calcio). Da qui la ciclabile prosegue ancora verso sud lungo via dei Campi su sedimi di natura ghiaioso-sabbiosa, fino a raggiungere l'Azienda Agricola Turus (quota 55 m) ubicata nel Comune di S. Lorenzo Isontino.

Per quanto attiene al quadro tettonico della zona, va segnalata la presenza di una faglia presunta non attiva, con cinematismo non definito, poco a nord del sottopassaggio ferroviario, avente direzione E-W (Fig. 4.1)



Fig. 4.1 -- Carta Geologico-Tecnica dallo studio MZS (dott. S. Davini). In campitura "verde": ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo; in "gialla": sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla, eluvio-colluviali. In viola la faglia presunta; in rosso il tracciato in progetto.

4.2.2 Idrogeologia

Il settore pedecollinare che caratterizza il tratto iniziale della ciclabile è caratterizzato da una grande abbondanza di acqua in superficie per la presenza nel sottosuolo di orizzonti impermeabili di natura argillosa. La filtrazione delle acque avviene con difficoltà e l'acquifero che si forma tende ad essere confinato nei livelli sabbioso-limosi conterminati dagli orizzonti più argillosi. In base ai dati acquisiti dalla "Carta della minima profondità delle falde" allegata al PRGC, nel settore di nostro interesse, posto a N della ferrovia, il minimo livello della falda rispetto al p.c. è compreso tra 0 e 2 m di profondità, mentre in corrispondenza del punto del futuro sottopasso, tale livello è posto tra 5 e 10 m. Nella piana alluvionale più a S, fino al confine con il Comune di Farra d'Isonzo, settore che presenta una maggiore permeabilità, la minima profondità della falda è segnalata >10 m da p.c. Questi dati sono confermati pure dalla "Carta Idrogeologica" della Regione FVG, foglio Mossa 088071, in base al valore delle isofreatiche (Fig. 4.2).

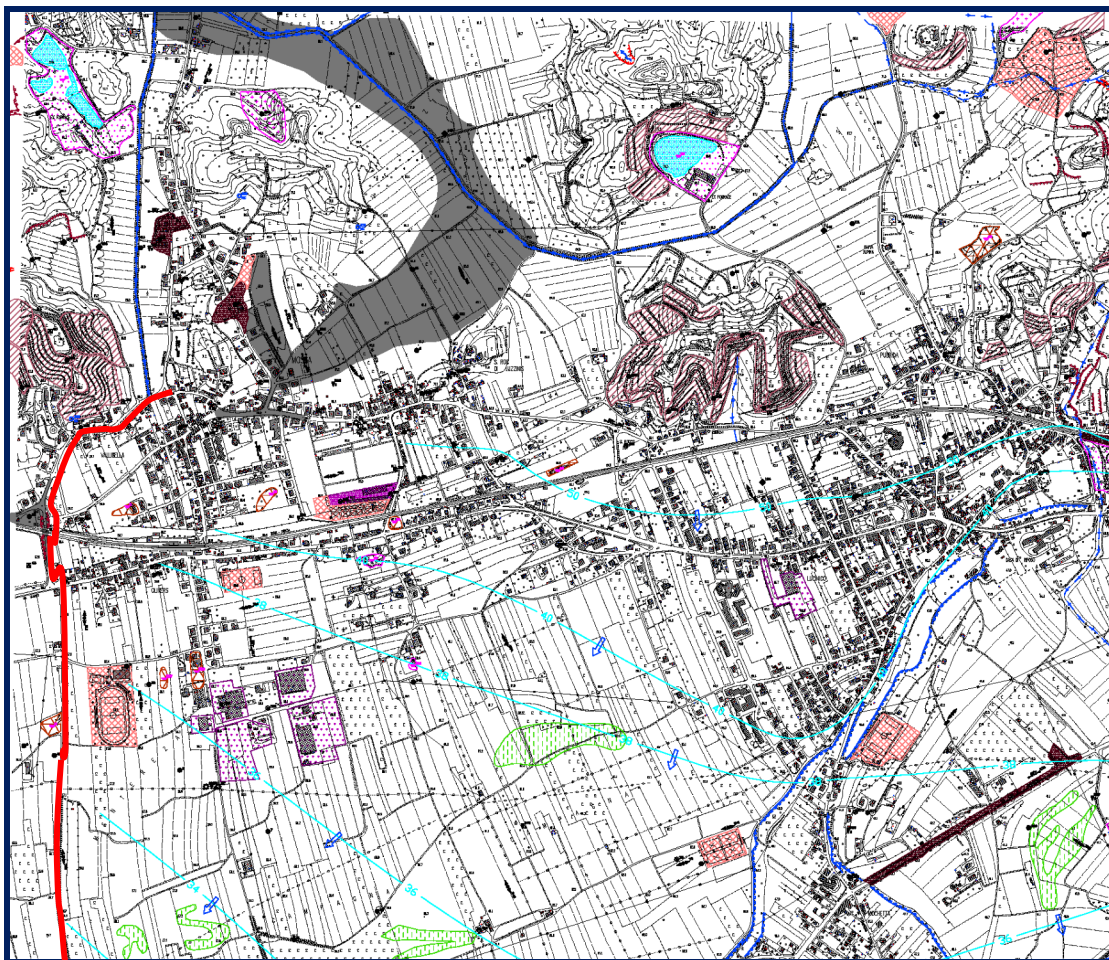


Fig. 4.2 - Carta Geologico-Tecnica FVG “geomorfologia” e “idrogeologia”, elemento Mossa.

4.2.3 Geostatica

Lo studio di Microzonazione sismica di livello 1 indica che nel versante in flysch a monte della via Codelli si possono verificare, nel caso di eventi sismici, fenomeni di instabilità (crolli, scendimenti lapidei), dovuti essenzialmente al notevole grado di fessurazione della roccia. Inoltre, inserisce tutto l'abitato di Mossa a nord della linea ferroviaria in una zona di attenzione per fenomeni di liquefazione.

A sud della linea ferroviaria, lungo il percorso ciclabile non è stato segnalato alcun fenomeno di instabilità o dissesto significativo.

Inoltre, va preso atto che nell'area della ferrovia, in cui sarà realizzato il sottopasso, si possono verificare casi di allagamento che hanno interessato la via Codelli e che sono contrastati da sistemi di pompe.

4.2.4 Caratteristiche meccaniche dei terreni

Le caratteristiche litologiche riscontrate nel tratto di via Codelli indicano che il percorso si sviluppa su terreni prevalentemente fini da pseudo coesivi a coesivi. Si tratta di un litotipo caratterizzato da sabbie argillose, poco addensato, avente uno spessore variabile, compreso tra tre e venti metri. In corrispondenza della linea ferroviaria e più a sud, lungo la via dei Campi, le caratteristiche meccaniche dei terreni migliorano sensibilmente. Si tratta di materiali alluvionali costituiti da ghiaie limose, miscele di ghiaie, sabbie e limi addensati o moderatamente addensati.

La conferma di ciò la danno alcune prove penetrometriche dinamiche eseguito nello stesso tipo di materiale che hanno ottenuto valori molto elevati, appena oltre il metro di profondità.

4.2 COMUNE DI FARRA D'ISONZO

Nel Comune di Farra d'Isonzo, superata l'Azienda Agricola Turus (quota 55 m) il percorso della ciclabile prosegue, in direzione SW, lungo la strada bianca della Colombara fino all'incrocio con via Contessa Berretta.

In seguito, rimanendo sempre nella periferia settentrionale di Farra, la ciclabile prosegue tra le case lungo via Verdi, via dei Conventi e via Lorenzo Medeot (quota 45 m circa,) asfaltata solo nella prima parte. Superato l'abitato e seguendo dapprima via dei Campi e successivamente via G. Colombo raggiunge il confine con il comune di Gradisca d'Isonzo, tramite strade campestri esistenti ed attraversando il canale principale con un ponte esistente.

Lungo questo percorso il progetto segnala 6 interferenze costituite essenzialmente da incroci con altre vie. In particolare, una di queste interferenze riguarda l'intersezione N.S. 4, via Colombo – SRGO 4, da cui si dirama un percorso ciclabile alternativo che, con direzione SE, permette di collegare Villanova di Farra con la ciclabile FVG 5 (quest'ultima conduce sulla sponda destra dell'Isonzo), percorrendo via Contessa Beretta, Strada del Castagno, via Monte Fortino e via Riva della Grotta.

4.2.1 litologia

Superata l'azienda Turus il percorso ciclabile, sub-pianeggiante, prosegue verso l'abitato di Farra (Fig. 4.3). I terreni sempre di origine alluvionale, pur mantenendo caratteristiche ghiaiose, si differenziano per la maggior o minor percentuale di materiali fini. Infatti, nel tratto iniziale fino all'incrocio con via Gavinana si alternano sabbie limose con ghiaia e sabbie limose. Successivamente, in località Farra prevalgono i depositi addensati di ghiaie pulite, con miscele di ghiaie sabbiose fino al confine con il comune di Gradisca.

Nel tratto alternativo che si sviluppa verso est (Fig. 4.3) fino al collegamento con la ciclovia FVg 5, la ciclabile si snoda seguendo la morfologia dell'adiacente rilievo del M. Fortin, caratterizzato dalle tipiche alternanze della facies flyschoidale. Superato Borgo dei Conventi in terreni prevalentemente ghiaioso-sabbiosi il percorso si muove alla base del M. Fortin dove prevalgono litotipi a granulometria più fine, di origine eluvio colluviale. Si tratta di sabbie argillose, poco addensate, alternate a miscele di sabbia e argilla.

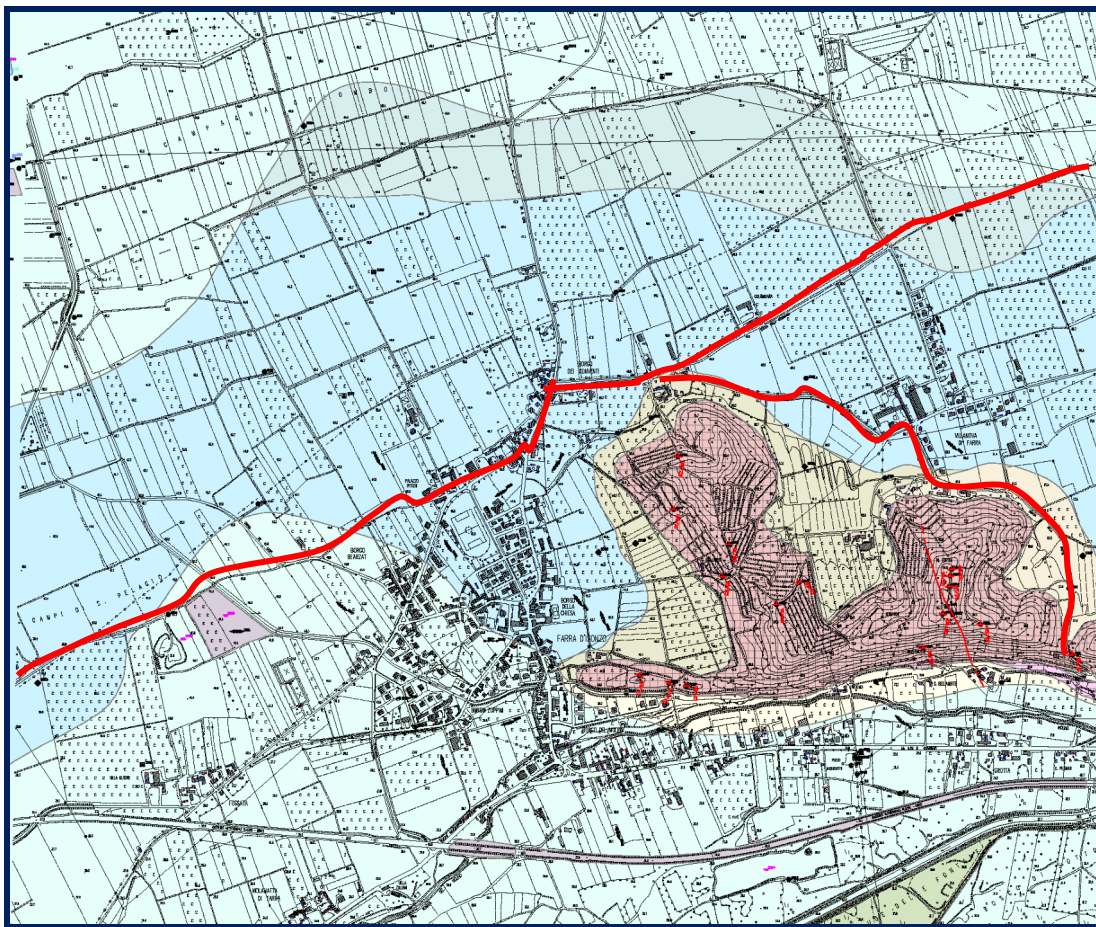


Fig. 4.3 - Carta Geologico-Tecnica FVG "litologia", elemento Farra d'Isonzo.

4.2.2 Idrogeologia

La zona a Nord di Farra, interessata dalla ciclabile che raggiungerà Gradisca, è caratterizzata dalla presenza dell'acquifero freatico indifferenziato dell'alta Pianura Isontina (Fig. 4.4).

La "Carta della minima profondità della falda", allegata studio geologico del PRGC, indica che in quest'area, in cui i terreni presentano un'elevata permeabilità (10^{-2} e 10^{-4} cm/s), la falda si trova a profondità maggiori di 10 m dal p.c., in condizioni di massimo impinguamento. Tale dato fa escludere possibili interferenze tra la falda e il percorso della ciclabile.

Nel settore pedecollinare (zona del M. Fortin) lungo tutto il percorso la permeabilità dei terreni colluviali ed eluviali è piuttosto bassa e risente dell'articolato reticolo di falde

localizzate, proveniente dai rilievi, dotate di una velocità di movimento molto modesta. Sono falde modeste che non sempre affiorano in superficie, ma la loro presenza è determinante nelle cause dei fenomeni franosi.

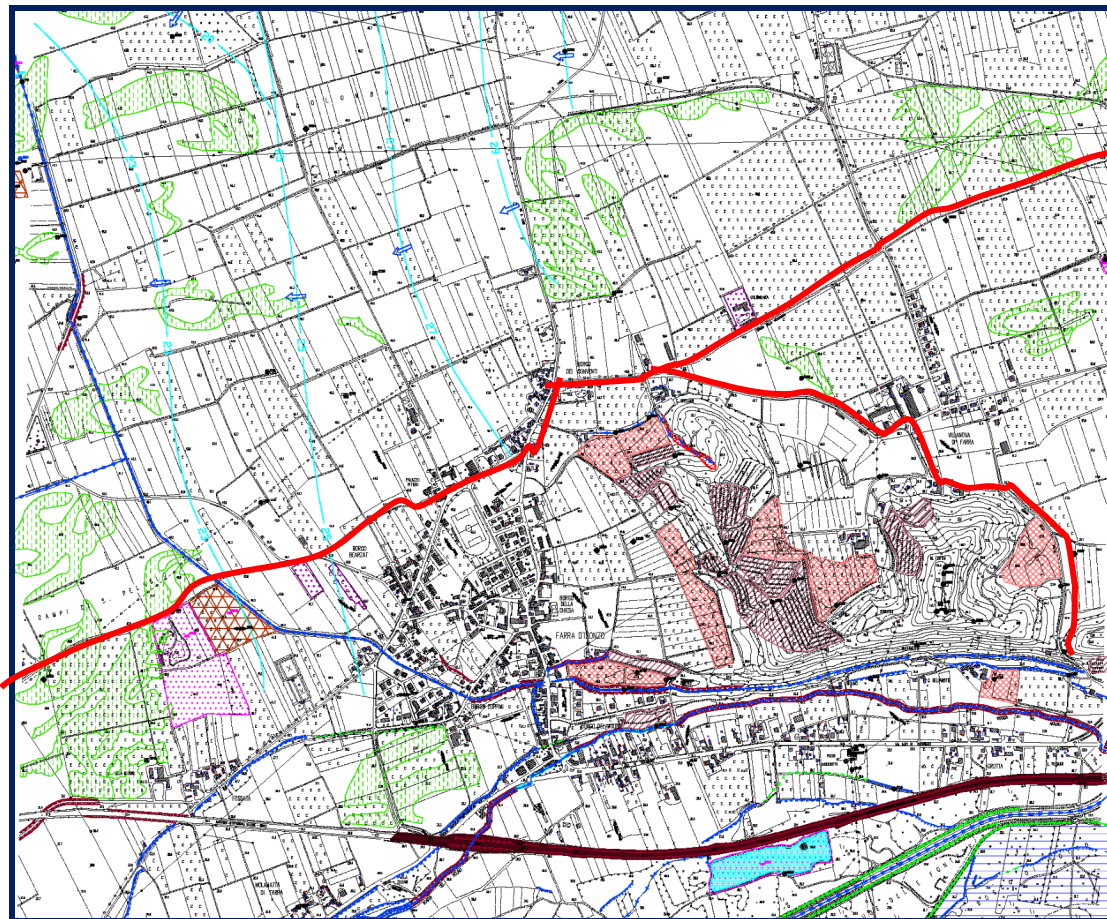


Fig. 4.4 - Carta Geologico-Tecnica FVG “morfologia” e “idrogeologia”, elemento Farra d'Isonzo

4.2.2 Geostatica

Lungo il percorso ciclabile che attraversa Farra non è stato segnalato alcun fenomeno di instabilità o dissesto significativo. Tuttavia, lo studio di Microzonazione Sismica di livello 1 (Carta delle MOPS), ha inserito in una “zona di attenzione per liquefazione” l’ultimo tratto di via della Grotta, in prossimità della Roggia del Molino.

4.2.3 Caratteristiche meccaniche

Come già detto il percorso che dal Comune di Mossa prosegue dapprima verso l'abitato di Farra e successivamente verso Gradisca d'Isonzo è contraddistinto dalla presenza di depositi prevalentemente ghiaiosi. Questi sono terreni dalle buone caratteristiche meccaniche, confermate anche dal loro elevato grado di addensamento riscontrato in vari lavori. Infatti, in base a prove SPT, eseguite localmente in questa tipologia di facies, i valori riscontrati, anche nei primi metri di profondità, hanno fatto rilevare frequenti rifiuti o elevato numero di colpi ($25 < N_{SPT} < \text{Rifiuto}$).

Lungo il tratto alternativo che costeggia il M. Fortin i sedimi delle strade interessate dalla ciclovia (es. via Contessa Beretta e via Riva della Grotta) sono caratterizzati da depositi coesivi colluviali di origine flyschoidale. In base a prove locali, effettuate su questi terreni di prevalente natura limosa, sono stati riscontrati bassi valori di N_{SPT} ($4 < N_{SPT} < 20$) anche in profondità, a dimostrazione della loro scarsa o molle consistenza.

4.3 COMUNE DI GRADISCA D'ISONZO

Nel Comune di Gradisca d'Isonzo (quota 41 m) la ciclabile prosegue in direzione SW, lungo la via Colombo fino all'incrocio con via Trieste (quota 38 m). Poi si dirige a sud, attraverso il sottopassaggio con l'A34 Villesse-Gorizia, recentemente allargato, per raggiungere l'abitato di Gradisca. Da questa zona periferica il percorso si sviluppa nel centro dell'abitato, raggiungendo dapprima Piazza Marconi e successivamente l'area di Porta Nuova (quota 32,5 m). Dalla rotatoria di Porta Nuova parte l'ultimo tratto della ciclabile verso via C. Battisti, si raggiunge così il parco Pubblico in viale Donatori di Sangue.

Nel Comune di Gradisca il progetto mette in evidenza 4 interferenze che riguardano essenzialmente attraversamenti ciclabili o intersezioni tra le vie.

4.3.1 Litologia

Il territorio del Comune di Gradisca d'Isonzo, interessato dal percorso della ciclabile è quasi totalmente rappresentato da depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi, posti al di sotto di un livello corticale di natura limoso-argillosa commisto a ghiaie (Fig. 4.5). Le ghiaie sabbiose, di natura prevalentemente calcarea, si presentano addensate ed inglobano livelli cementati discontinui, anche a limitata profondità dal piano di campagna. In profondità si possono riscontrare lenti discontinue, non molto potenti, di materiale limo-argilloso.

Nell'ambito cittadino, superata via Gorizia, il percorso prosegue fino al previsto arrivo in un'area urbanizzata, caratterizzata da un substrato calcareo.

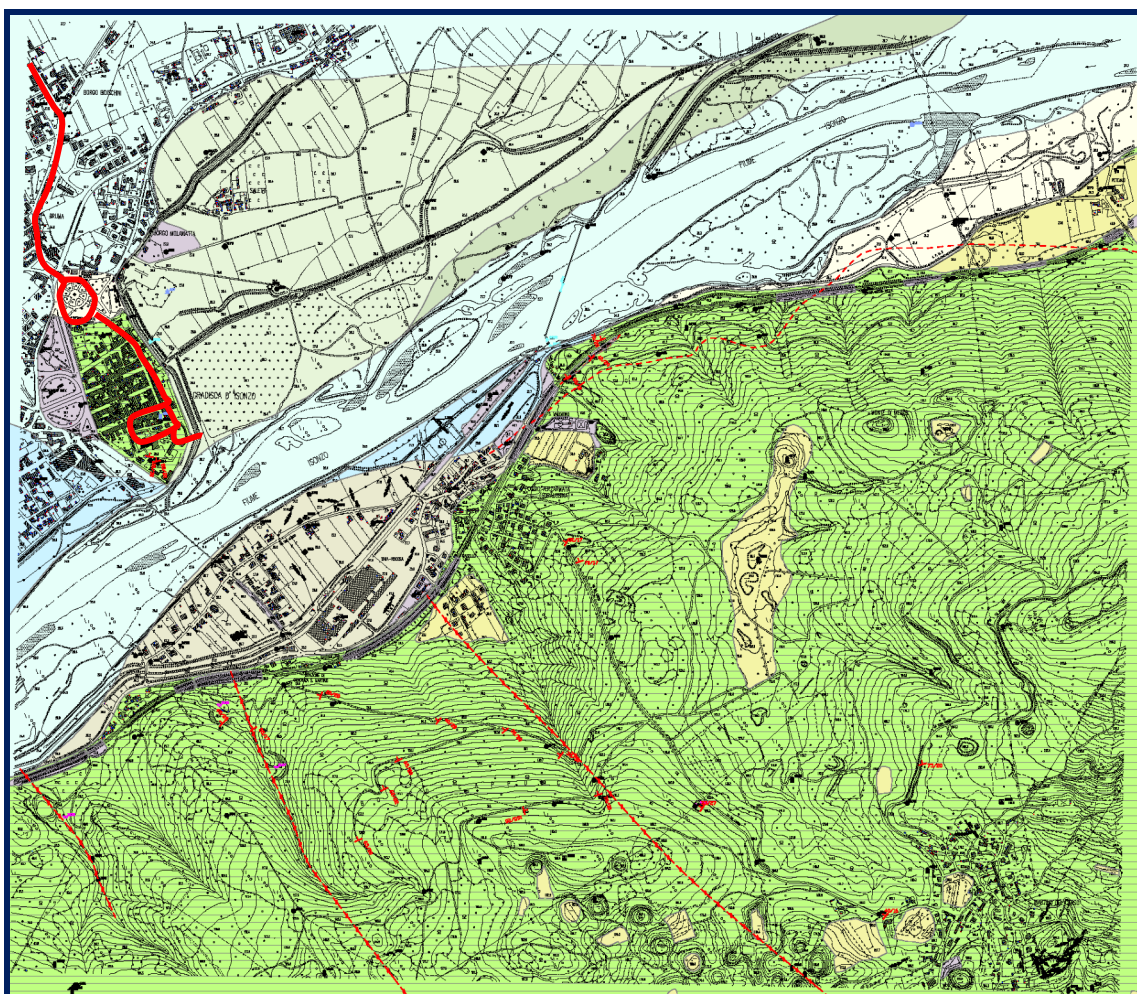


Fig. 4.5 – Carta Geologico-Tecnica FVG “litologia”, elemento Gradisca.

4.3.2 Idrogeologia

La situazione idrogeologica e geomorfologica dei terreni in cui si sviluppa la ciclabile nel comune di Gradisca è rappresentata nella carta geologico-tecnica di Fig. 4.6.

Il territorio presenta numerosi elementi morfologici legati all'azione delle acque dell'Isonzo, quali orli di terrazzi e tracce di vecchi percorsi fluviali. Alcune di queste forme sono intersecate dal tracciato della ciclovia (Fig. 4.6).

Il sottosuolo dell'area è interessato dall'acquifero freatico dell'alta pianura isontina. Per quanto attiene alla profondità della falda, la carta la indica attorno a 10-12 m dal p.c. Più in particolare, nell'abitato, lungo il percorso in progetto, la "Carta della minima profondità della falda" allegata allo studio geologico per il PRGC vigente, pone la falda tra 5 e 10 m dal p.c.

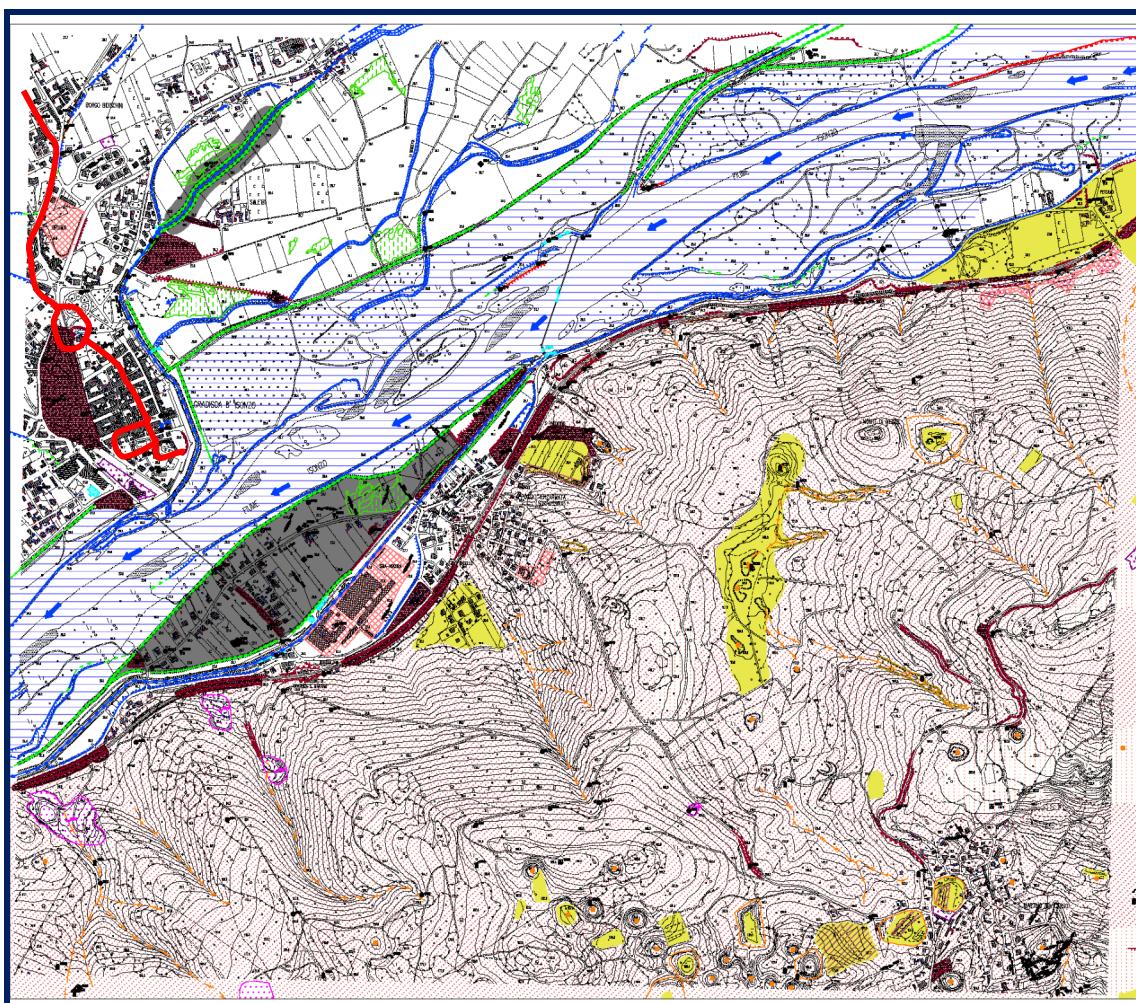


Fig. 4.6 – Carta Geologico-Tecnica FVG “morfologia” e “idrogeologia”, elemento Gradisca.

4.3.3 Geostatica

Nella piana del comune di Gradisca interessato dal percorso della ciclabile non vengono indicati fenomeni di instabilità o dissesti significativi.

4.3.4 Caratteristiche meccaniche

Le facies litologiche nel territorio esaminato sono, in generale, rappresentate da ghiaie sabbiose, localmente anche cementate e, seppur in minima parte, da un substrato lapideo, localizzato nel centro cittadino nel tratto finale della ciclabile. Il substrato lapideo e gli addensati depositi alluvionali, presentano buone caratteristiche meccaniche fornendo elevate resistenze in termini di pressioni verticali.

5 CRITICITÀ E CONCLUSIONI

Prima di fare un accenno alle criticità è necessario mettere in evidenza alcuni aspetti positivi riguardanti le caratteristiche del percorso. In particolare, si deve fare riferimento alla ricerca, da parte dei progettisti, dei sedimenti adatti al tracciato, operata in modo da minimizzare gli impatti ambientali ed i costi.

Infatti, il progetto prevede l'utilizzazione di strade disponibili ed il recupero di molte infrastrutture, quali carrarecce, etc., tali operazioni permettono di ottenere una sensibile economia nei costi di realizzazione dell'opera, ma soprattutto un limitato consumo del suolo soprattutto con l'utilizzo di vie di comunicazione caratterizzate da basso o bassissimo traffico motorizzato.

Altro punto favorevole riguarda l'itinerario della ciclovie che si sviluppa sempre lungo percorsi stradali di vario tipo già esistenti, questa condizione garantisce che la pista ciclabile poggia su terreni con buone caratteristiche di portanza. Inoltre, si deve tener presente che i terreni lungo il percorso sono prevalentemente di tipo granulare, con un buon grado di addensamento e, quindi, con buone caratteristiche meccaniche sopra evidenziate nella descrizione dei vari tratti della ciclabile. Nel corso dei sopralluoghi lungo il tracciato in progetto non sono emerse problematiche di rilievo per quanto concerne la stabilità.

Nei limitati tratti del percorso nei quali il tracciato insiste su terreni di natura coesiva o pseudocoesiva non sono previsti cedimenti significativi, per la consolidazione dei sedimenti del fondo già avvenuta nel tempo e, soprattutto, per i modesti carichi generati dal traffico delle biciclette.

Quindi, poiché il tracciato della pista ciclabile si snoda in ambiti che ricalcano la viabilità esistente, non si è ritenuto necessario eseguire indagini geognostiche e geotecniche *ad hoc*. Di conseguenza, tenendo conto del basso grado di complessità dell'opera, il modello geologico è stato definito esclusivamente sulla base del livello di conoscenza raggiunto tenendo conto delle fonti bibliografiche consultate e dei sopralluoghi sul campo.

Pertanto, in mancanza di dati puntuali, i parametri geomeccanici relativi ai terreni attraversati sono stati commentati nella relazione solo a livello qualitativo.

Tra le eventuali condizioni critiche capaci di creare problemi all'ufficiosità dell'opera occorre ricordare il fenomeno della "liquefazione" del terreno. Questo evento si verifica quando sedimenti del sottosuolo, sottoposti a vibrazione per un terremoto, perdono resistenza e si comportano come un liquido denso. I sedimenti più sensibili a questo fenomeno sono i terreni sabbiosi o sabbioso-argillosi, con poca coesione, in presenza di una falda.

Per la ciclabile in oggetto, nel caso di evento sismico con magnitudo $M > 5$, è comunque altamente improbabile il fenomeno della "liquefazione" tenendo conto della notevole densità relativa dei depositi, delle caratteristiche granulometriche dei materiali (fusi granulometrici non compatibili con la liquefazione del terreno) e, in generale, della notevole profondità della falda freatica.

La pianura isontina interessata dalla ciclovía Mossa -Gradisca è caratterizzata dalla presenza, a Mossa, di una zona di pericolosità idraulica moderata "P1". Per quest'area individuata dal PAI del Bacino del Fiume Isonzo, sono previste alcune specifiche prescrizioni urbanistiche definite nel PRGC e nelle relative Varianti.

Si ricorda che nelle aree a pericolosità moderata (P1) sono ammessi tutti gli interventi di carattere edilizio e infrastrutturale, in accordo con quanto previsto dagli

strumenti urbanistici e Piani di Settore vigenti. Tuttavia, occorre tener presente che nella realizzazione di nuovi interventi dovranno essere valutate e applicate tutte le misure necessarie al fine di non incrementare il livello di pericolosità. In particolare, lungo il percorso sarà necessario mantenere o migliorare le condizioni di funzionalità idraulica esistenti, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque.

In conclusione, sulla base di quanto emerso dallo studio, si può confermare la piena compatibilità del progetto della ciclovia Mossa-Gradisca con le condizioni geologiche, idrogeologiche, geotecniche e sismiche dei terreni interessati dall'opera.

Trieste, 2 luglio 2020

Geoanalysis studio di geologia
dott. geol. Fulvio Medeot
(O.G. del FVG. n° 67)

INDICE

1. PREMESSA	1
2. IMPOSTAZIONE DELLE INDAGINI.....	2
3. INQUADRAMENTO GENERALE DELLA ZONA, SISMICITÀ E VINCOLI	3
3.1 VINCOLI.....	6
3.2 SISMICITÀ.....	7
4. GEOLOGIA DEI TERRENI DELLA PISTA CICLABILE.....	11
4.1 COMUNE DI MOSSA.....	11
4.1.1 litologia	11
4.2.2 Idrogeologia	13
4.2.4 Caratteristiche meccaniche dei terreni	15
4.2 COMUNE DI FARRA D'ISONZO	15
4.2.1 litologia	16
4.2.2 Idrogeologia	17
4.2.2 Geostatica	18
4.2.3 Caratteristiche meccaniche	19
4.3 COMUNE DI GRADISCA D'ISONZO	19
4.3.1 Litologia	20
4.3.2 Idrogeologia	21
4.3.3 Geostatica	22
5 CRITICITÀ E CONCLUSIONI	22