

REGIONE TOSCANA



ASSESSORATO INFRASTRUTTURE, MOBILITÀ,
URBANISTICA E POLITICHE ABITATIVE

DIREZIONE POLITICHE MOBILITÀ,
INFRASTRUTTURE E TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

**S.R. n°71 Umbro Casentinese
Romagnola**
**Soppressione del passaggio a livello
presso la stazione di Santa Mama
con realizzazione di un sottopasso**

Provincia di Arezzo
Comune di Subbiano



Fase progettuale:

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Oggetto dell'elaborato:

RELAZIONI TECNICHE E DI CALCOLO

Relazione tecnica illustrativa

Fase	Gruppo	Progressiva				Rev
P	A	0	1	0	1	- 0

FILE NOME

PA0101-0 Rel_Tecnica_Illustrativa

C.U.P.

P.R.S.Intervento

CODICE:

SCALA

R.U.P.: Ing. Antonio DE CRESCENZO

PROGETTISTI:

Ing. Giuseppe Olostro Cirella
Ing. Alessio Gensini

COLLABORATORI:

0	Gennaio 2021	Emissione					
REVISIONE	DATA	OGGETTO	APPROVATO	REVISIONE	DATA	OGGETTO	APPROVATO

SETTORE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE VIABILITÀ FIRENZE, PRATO E PISTOIA

INDICE

1 PREMESSA.....	2
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3 CONTESTO E FINALITÀ DEL PROGETTO.....	4
4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO.....	5
4.1 Area dell'intervento.....	5
4.2 Geologia, idrologia e geomorfologia.....	6
4.3 Rischio sismico e fattibilità geologica.....	9
4.4 Rischio idraulico.....	11
4.5 Compatibilità con gli strumenti pianificatori.....	15
5 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	19
5.1 Analisi delle alternative progettuali.....	19
5.2 Rilievi e indagini.....	20
5.3 Progetto di soppressione del passaggio a livello.....	20
5.3.1 Modifiche plano-altimetriche al tracciato stradale attuale.....	20
5.3.2 Opere d'arte.....	23
5.3.3 Rete idraulica di raccolta delle acque meteoriche.....	23
5.3.4 Pavimentazioni, dispositivi di ritenuta ed opere complementari.....	24
5.3.5 Altri interventi complementari e di riqualificazione.....	24
5.4 Gestione delle materie.....	25
5.5 Gestione delle interferenze con reti e sottoservizi esistenti.....	26
5.6 Coordinamento con altri lavori ed iniziative progettuali in corso.....	26
5.6.1 Lavori di esecuzione del Progetto di variante alla SRT 71 tra le località Calbenzano e Santa Mama.....	26
5.6.2 Progetto della ciclovia dell'Arno – tratto Casentinese.....	29
5.7 Disponibilità delle aree.....	30
5.8 Cantierizzazione.....	31
6 FASI ATTUATIVE.....	33
7 ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI.....	34
7.1 Categorie dell'intervento.....	34
7.2 Stima della spesa e quadro economico.....	34

1 PREMESSA

Il Decreto Legislativo 19 aprile 2016, n.50 (c.d. Nuovo Codice degli Appalti) stabilisce che *“la progettazione in materia di lavori pubblici si articola, secondo tre livelli di successivi approfondimenti tecnici, in progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo e progetto esecutivo”* (art. 23 c.1). I contenuti della progettazione per ciascuno dei tre livelli progettuali dovranno essere definiti con l'emanazione di un Regolamento da adottarsi con Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti (art. 23 c. 3). Fino all'entrata in vigore del suddetto Regolamento, a tutt'oggi non approvato, *“continuano ad applicarsi in vigore le disposizioni di cui alla parte II, Titolo II, Capo I, nonché gli allegati o le parti di allegati ivi richiamate, del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207”* (art. 216 c.4).

Nel contesto normativo sopra descritto, la presente relazione, redatta ai sensi degli articoli 18 e 19 del D.P.R. 207/2010, costituisce parte integrante del progetto di fattibilità tecnica ed economica di “Soppressione del passaggio a livello presso la stazione di Santa Mama con realizzazione di un sottopasso”.

Il progetto riguarda la realizzazione di una variante plano-altimetrica del tratto terminale della strada denominata Località Santa Mama, sita nell'omonima frazione del comune di Subbiano (AR) con la costruzione di un sottopasso della linea ferroviaria casentinese.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.” c.d. “Codice dei contratti pubblici” e s.m.i.;
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»” (per le parti ancora in vigore);
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” e s.m.i.;
- D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 “Nuovo Codice della Strada”;
- D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada”;
- D.M. 5 novembre 2001, n. 6792 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 19 aprile 2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- D.M. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” e s.m.i.;
- Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 C.S.LL.PP.”Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”;
- L.R. 21 marzo 2000, n. 39 “Legge Forestale della Toscana”;
- D.P.G.R. 8 agosto 2003, n. 48/R “Regolamento forestale della Toscana” e s.m.i.;
- D.P.G.R. 2 agosto 2004, n. 41/R “Regolamento regionale per l'esercizio delle funzioni di competenza regionale in materia di viabilità, ai sensi dell' articolo 22, comma 4, della legge regionale 1 dicembre 1998, n. 88”;
- D.P.G.R. 24 agosto 2016, n. 62/R “Modifiche al regolamento emanato con decreto del Presidente della Giunta regionale 2 agosto 2004, n. 41/R (Regolamento per l'esercizio delle funzioni di competenza regionale in materia di viabilità, ai sensi dell'articolo 22, comma 4, della legge regionale 1 dicembre 1998, n. 88) in materia di modalità di esercizio delle funzioni tecniche, amministrative e di controllo riservate alla Regione sulla viabilità”;
- L.R. 3 gennaio 2005, n. 1 “Norme per il governo del territorio”.

3 CONTESTO E FINALITÀ DEL PROGETTO

La proposta progettuale prevede l'esecuzione di modifiche plano-altimetriche e funzionali nel tratto terminale della strada Località Santa Mama che attraversa l'omonima frazione del comune di Subbiano.

Recependo le necessità esposte dai rappresentanti degli Enti locali, l'intervento in progetto è stato sviluppato con un duplice obiettivo:

- la soppressione del passaggio a livello tra la strada Località Santa Mama e la linea ferroviaria Arezzo-Pratovecchio Stia, situato in corrispondenza della stazione di Santa Mama;
- l'aumento della sicurezza della circolazione all'intersezione tra la strada Località Santa Mama e la S.R.T. 71 Strada Umbro Casentinese Romagnola.

Il raggiungimento del primo obiettivo è reso possibile mediante l'adeguamento planimetrico ed altimetrico di un breve tratto (circa 70 metri) della strada che attraversa la parte finale dell'abitato di Santa Mama.

In particolare, lo studio di fattibilità si prefigge di rimodulare le pendenze longitudinali così da poter realizzare **un sottopasso ferroviario di tipo scatolare avente un'altezza libera di 3,50 m, in deroga al DM 05/11/2001 ed al DM 14/01/2008**, ma sufficiente per le tipologie di veicoli che utilizzano il tratto stradale in questione.

Il progetto del sottopasso sarà sviluppato in coordinamento con il gestore dell'infrastruttura ferroviaria (L.F.I. – La Ferroviaria Italiana S.p.A.) e con l'esercente del servizio di trasporto (T.F.T. - Trasporto Ferroviario Toscano S.p.A.) per tenere in debita considerazione sia l'impatto della costruzione sul servizio ferroviario, sia le esigenze di pianificazione del gestore legate all'eventuale raddoppio della sede ferroviaria attuale.

A valle del sottopasso si realizza il raccordo con la SRT 71 mediante una rampa che consente l'immissione parallela in direzione Arezzo.

Tutto il tratto oggetto d'intervento sarà percorribile a senso unico nella direzione dell'immissione ottenendo, in tal modo, due risultati:

- i veicoli provenienti dall'abitato di Santa Mama potranno immettersi direttamente sulla SRT 71, in direzione Subbiano, in sicurezza;
- i veicoli che percorrono la SRT 71, siano essi provenienti da nord (Bibbiena) o da sud (Subbiano), non potranno più utilizzare l'intersezione con la strada Località Santa Mama per raggiungere il centro abitato della frazione – manovra pericolosa soprattutto se effettuata da veicoli provenienti da sud – con conseguente miglioramento della sicurezza.

Si evidenzia che per effetto di un'altra iniziativa progettuale in corso di esecuzione, denominata "Realizzazione della variante stradale di categoria C alla S.R.T. 71 dal km 167+265 al km 169+180 nel tratto compreso tra la loc. Calbenzano e la loc. Santa Mama nel Comune di Subbiano (AR)", il passaggio a livello presso la stazione di Santa Mama verrà soppresso con la chiusura definitiva dell'accesso della strada Località Santa Mama sulla SRT 71. Pertanto, la soluzione proposta con il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica, consente di mantenere la fruibilità di un tratto viario destinato alla dismissione.

Per il progetto dell'adeguamento stradale sono state applicate, laddove possibile, le disposizioni del DM 05/11/2001 prevedendo delle deroghe ai valori limite fissati dal Decreto quando necessario.

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO

4.1 Area dell'intervento

L'area d'intervento ricade nel territorio di Santa Mama, frazione del Comune di Subbiano, in provincia di Arezzo. La località Santa Mama è situata a nord del Comune di appartenenza e del capoluogo di provincia dai quali dista, rispettivamente, 6 km e 18 km circa.



Figura 4.1 Inquadramento dell'area d'intervento su CTR

La frazione è ubicata nel fondovalle casentino a 293 metri sul livello del mare. Il piccolo borgo è sorto lungo un'ansa del fiume Arno e si sviluppa, in sinistra idraulica, lungo il vecchio tracciato della strada Umbro Casentino Romagnola.

La vicinanza dell'Arno e la modesta estensione del territorio determinano una variabilità altimetrica piuttosto accentuata, con quote comprese tra 282 m s.l.m. in prossimità delle sponde fluviali ed 298 m in corrispondenza dell'immissione con la SRT 71.

Santa Mama è servita dalla linea ferroviaria Arezzo - Prato Vecchio Stia che ha nella località anche l'omonima fermata. A monte della frazione si sviluppa il nuovo tracciato della SRT 71; la viabilità stradale di accesso è costituita dal tracciato storico della via Umbro Casentino che si connette a nord dell'abitato con la variante alla SRT 71 tramite intersezione a raso, prosegue verso il centro diventando Località Santa Mama, attraversa il borgo storico e la linea ferroviaria (passaggio a livello) e si immette nuovamente sulla SRT 71 tramite un accesso diretto.

Attualmente la strada Località Santa Mama è percorsa a doppio senso di circolazione, essendo consentiti sia il transito dal centro storico verso l'immissione sulla SRT 71 che l'uscita dalla SRT 71 verso l'abitato di Santa Mama.

L'intervento in progetto si sviluppa su una superficie di complessivi 600 m² posta nel tratto finale della strada Località Santa Mama, avente quote altimetriche variabili tra 294 e 298 m. Il lotto fa parte di un'area urbana poco antropizzata ed con destinazione d'uso prevalentemente residenziale e di servizio.

Nella figura che segue sono rappresentati i limiti delle aree interessate dall'intervento.

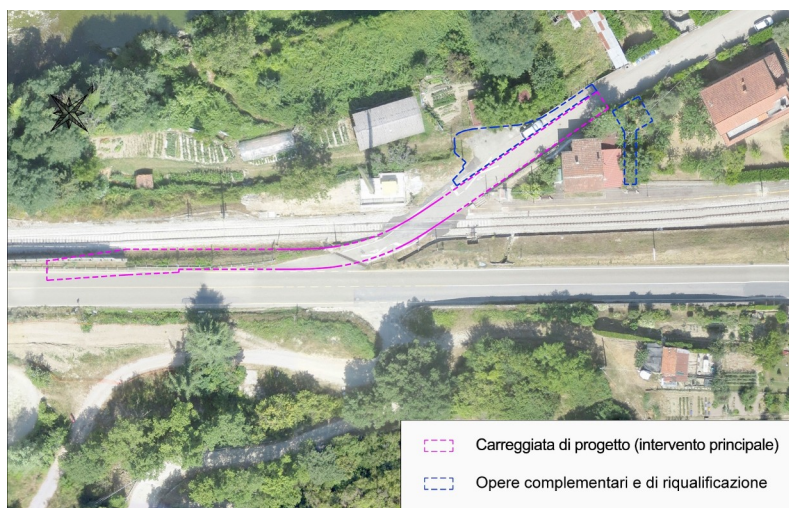


Figura 4.2 Limiti delle aree di intervento su ortofoto

4.2 Geologia, idrologia e geomorfologia

L'area di interesse è situata nel settore di fondovalle del basso casentino, all'interno della "valle rinchiusa" di origine pleistocenica; l'intervento in esame si colloca al limite del contatto dei depositi fluviali terrazzati con il complesso roccioso del dominio toscano (Unità M. Cervarola).

Tale area è già stata oggetto di studio per il progetto della variante alla SRT 71 tra Calbenzano e Santa Mama. Nel seguito si riporta un estratto della "Relazione geologica, geotecnica e idrogeologica" relativa a quest'ultimo intervento.

Nel territorio comunale di Subbiano affiorano unità litostratigrafiche appartenenti a terreni di età compresa tra il Cretaceo superiore (da 70 a 90 milioni di anni fa) e l'Olocene (da 10.000 anni fa fino ad oggi). Gli affioramenti geologici sono formati in prevalenza dai termini torbiditici dell'Unità Cervarola-Falterona, appartenente al Dominio Toscano, e da alcuni termini del Supergruppo della Calvana, appartenente al Dominio Ligure Esterno. L'evoluzione tettonica dell'Appennino nell'area in oggetto ha portato, durante la fase compressiva, al sovrascorrimento delle Unità del Dominio Ligure sopra quelle del Dominio Toscano (Eocene sup. da 36 a 40 milioni di anni fa).

Al termine di quest'epoca si è instaurata nell'area una fase distensiva che ha portato alla formazione del semi-graben casentino (Pliocene sup. da 1,5 a 3,4 milioni di anni fa), nel quale poi si sono depositi i termini pliocenici ed olocenici di natura lacustre e fluviale, talora terrazzati. Le ultime fasi orogenetiche hanno modellato la catena così come ci appare oggi, sollevandola e originando le vallate del Casentino formatesi nei fondovalle durante il Pleistocene medio e superiore; attualmente queste formano ripiani disposti in sequenza geometrica più in alto degli alvei attuali (alluvioni terrazzate, tipologie bna – bnb come da Continuum geologico).

Dal punto di vista geodeposizionale, le alluvioni presenti nel comparto di studio, sono caratterizzate da litotipi a granulometria generalmente grossolana. Dal punto di vista litologico, sono contraddistinte dalla presenza di ciottoli arenacei con sabbie e limi.

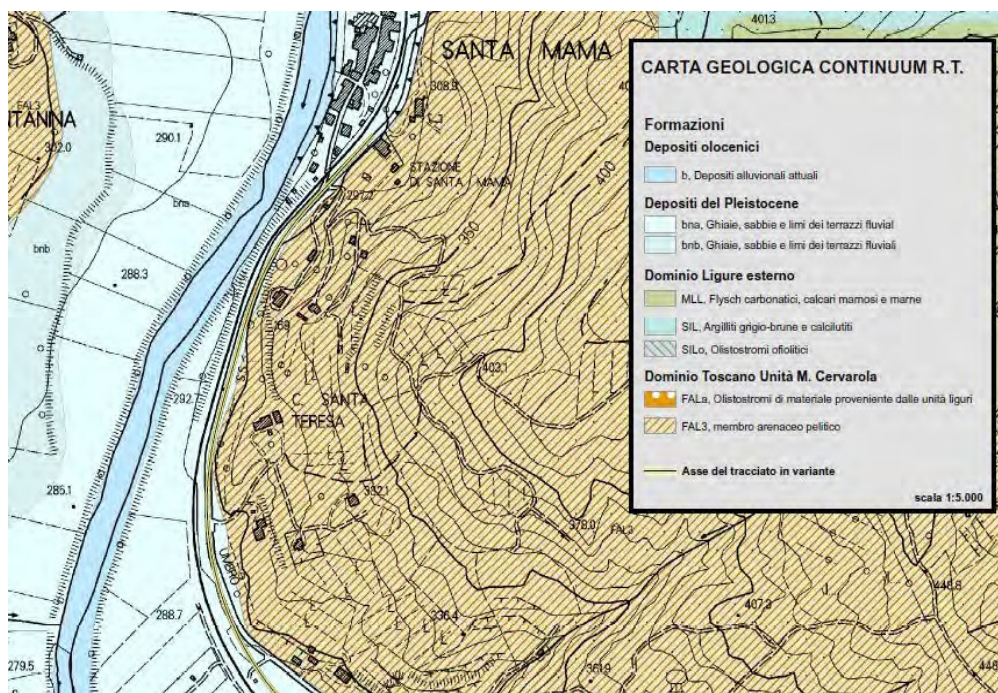


Figura 4.3 Carta Geologica Continuum Regione Toscana

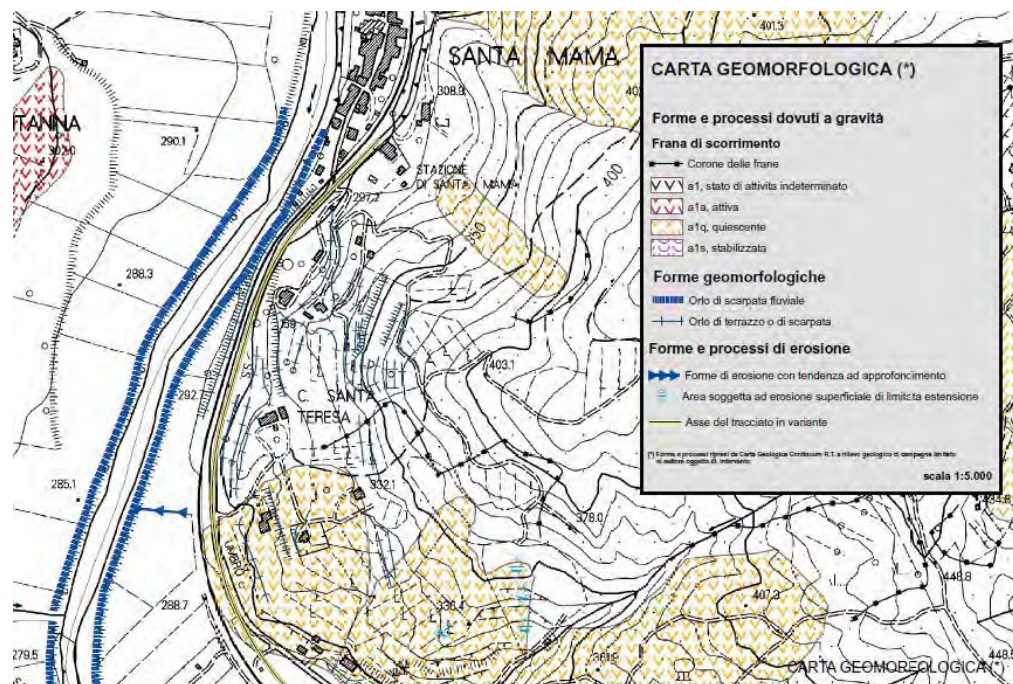


Figura 4.4 Carta Geomorfologica (da Continuum geologico R.T. integrato con rilievo di campagna)

La geomorfologia dell'area non ha evidenziato, allo stato del rilevamento geologico, forme evidenti di movimenti gravitativi in atto. In particolare, l'abitato di Santa Mama, l'area dell'intervento e tutte quelle limitrofe, non sono interessate, né direttamente né in maniera indiretta, da fenomeni franosi attivi o quiescenti.

Altre forme presenti, non sono associabili a processi di dinamica attiva; tra le più frequenti nel territorio sono i terrazzamenti, prevalentemente di origine antropica e gli orli di scarpata fluviale. Sono state inoltre rilevate aree soggette ad erosione superficiale di limitata estensione, molto distanti dal tracciato in questione e che non possono determinare problematiche legate al drenaggio delle acque di superficie.

Da un punto di vista idrografico, il reticolo delle acque si presenta poco gerarchizzato, con pattern tipicamente dendritico e costituito da una serie di piccoli corsi d'acqua alimentati da modesti bacini idrografici, facenti parte del reticolo secondario, che confluiscono direttamente sul Fiume Arno.

Dal punto di vista idrogeologico, siamo di fronte a due differenti contesti: l'acquifero maggiormente produttivo è racchiuso all'interno del sistema idrogeologico per fratturazione all'interno dei depositi pre-neogenici. Tuttavia, entro il materasso alluvionale pleistocenico, è presente un acquifero sub-superficiale di modesta produttività, variabile in funzione delle caratteristiche granulometriche e tessiturali dei sedimenti alluvionali, sul quale attingono alcuni dei pozzi presenti nella fascia di fondovalle (pozzi di grande diametro prof. da 3 m fino a 13 m), nonostante la maggior parte delle opere di captazione si approfondisca su livelli profondi (mediamente >40m).

Dalla consultazione del catasto pozzi si desume che non lontano dall'area dell'intervento sono presenti due opere di captazione evidenziate nella seguente tabella degli attributi che ne riassume le caratteristiche:

ID	COORD_X	COORD_Y	LOC	FOG. CAT.	PART. CAT.	QUOTA (m s.l.m.)	PROF (m)	DIAM (cm)	USO
PZ00031707	1730760	4833517	S. MAMA	9	64	302	40	20	domestico
PZ00031708	1730308	4833710	LA PERGOLA	9	75	289	25	26	domestico
PZ00031757	1730224	4834390	S. MAMA	6	145	307	3	100	domestico
PZ00031784	1730244	4834576	S. MAMA	46	121	290	40	20	domestico
PZ00031785	1730262	4834538	S. MAMA	6	111	296	9	100	domestico

Tabella 4.1 Tabella attributi da catasto pozzi

Nell'ambito della campagna di sondaggi eseguita per il progetto di variante della SRT 71 sono stati installati 5 piezometri; le letture freatiche effettuate nel piezometro più vicino all'area in esame (sondaggio S5, a monte della SRT 71 presso stazione Santa Mama) hanno restituito valori variabili, secondo il mese di rilevazione, tra 8,1 e 18,2 m.

Le altre indagini geognostiche eseguite in prossimità dell'area d'intervento sono:

- sondaggi a carotaggio continuo (in particolare S5);
- penetrometrie tipo CPT;
- prospezioni di sismica a rifrazione con onde P e SH;
- prospezioni geoelettriche.

Attraverso l'elaborazione su base statistica dei risultati delle prove CTP è stato sviluppato il modello geotecnico di riferimento, costituito da unità geotecniche differenziate sulla base di settori circoscritti sui quali ricadono i principali interventi. Con riferimento ai terreni appartenenti depositi alluvionali storici, i parametri geotecnici caratteristici di progetto sono compresi nei seguenti intervalli:

- angolo di attrito: $\phi = 22^\circ \div 25^\circ$
- coesione non drenata: $C_u = 30 \div 55$ MPa
- modulo edometrico: $M_o = 4400 \div 4900$ MPa

4.3 Rischio sismico e fattibilità geologica

Le analisi geologiche e geostrutturali effettuate nell'ambito del progetto della variante alla SRT 71 tra Calbenzano e Santa Mama hanno identificato due principali assetti del terreno: un settore pianeggiante di fondovalle, dove insistono terreni alluvionali che poggiano su substrato litoide, e un secondo comparto caratterizzato da un assetto morfologico collinare, dove il substrato affiorante è frequentemente coperto da coltre detritica.

È stato prodotto uno studio di Microzonazione Sismica sulla base dell'estensione della variante alla SRT 71, di cui si riporta lo stralcio cartografico geologico-tecnico:

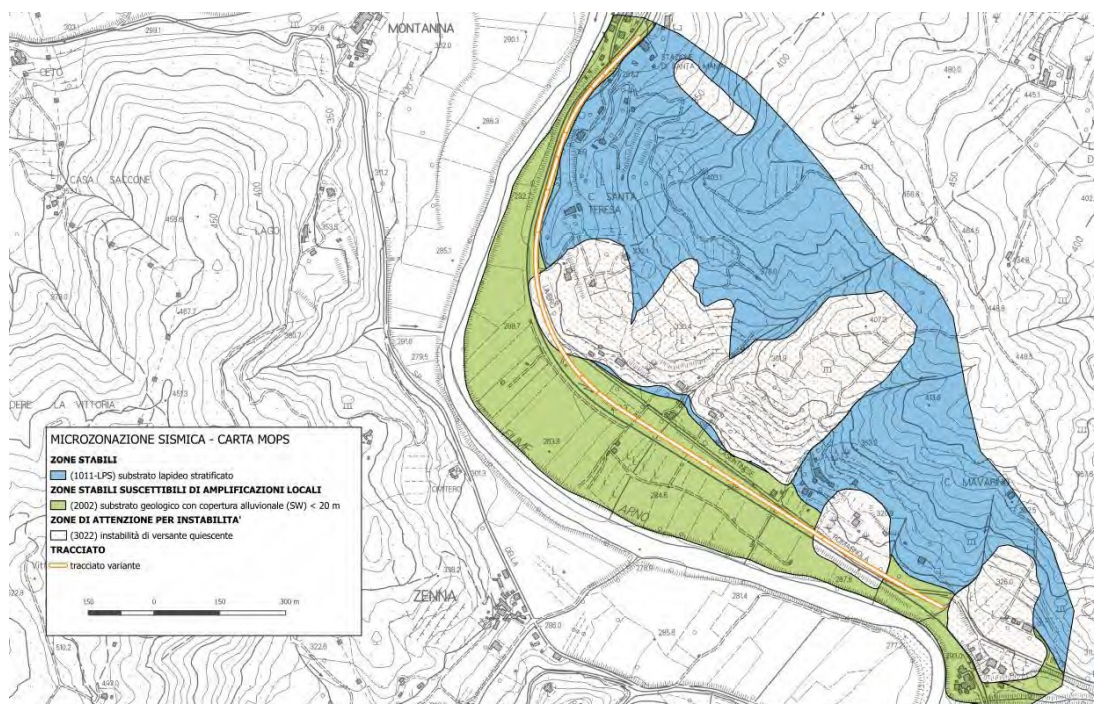


Figura 4.5 Carta di Microzonazione sismica di livello 1

L'area dell'intervento di soppressione del passaggio a livello, ubicata nella parte alta della carta, ricade nell'ampia fascia di colore verde costituita dalle "Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali", dove si possono avere amplificazioni locali del moto sismico per effetto morfologico o dell'assetto litostratigrafico. Più in particolare, tali aree sono classificabili come sotto-tipi "SW - depositi alluvionali": sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose con spessori ≤ 20 m.

La sintesi di tutte le informazioni derivanti dallo studio di Microzonazione Sismica di livello 1, consente di valutare le condizioni di pericolosità sismica secondo le seguenti graduazioni di pericolosità:

- Pericolosità sismica locale elevata (S.3): zone suscettibili d'instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione d'eventi sismici;
- Pericolosità sismica locale media (S.2): zone suscettibili d'instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3);

- Pericolosità sismica locale bassa (S.1): zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata e dove non si ritengono probabili fenomeni d'amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

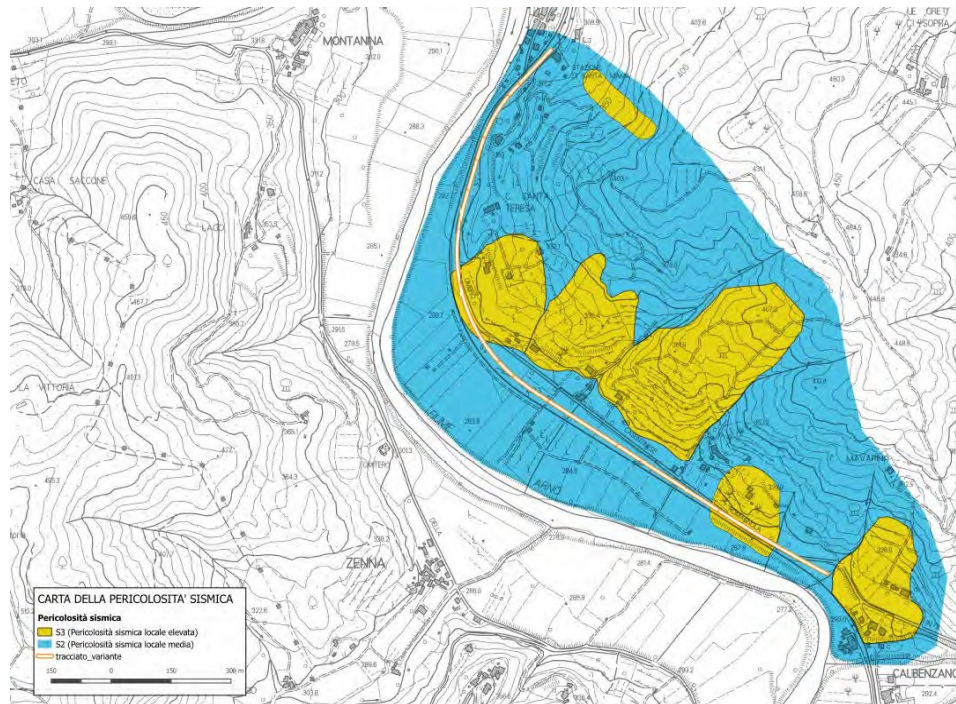


Figura 4.6 Carta della pericolosità sismica

La carta della pericolosità sismica mostra che il borgo di Santa Mama rientra tra le zone di tipo S.2 (pericolosità sismica locale media).

In riferimento alla pericolosità geologica, ai sensi della vigente normativa sono state individuate le seguenti classi:

- Pericolosità geologica elevata (G.3): aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; zone con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%.
- Pericolosità geologica media (G.2): aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); zone con elementi geomorfologici, litologici e giacaturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

La carta della pericolosità geologica mostra che l'area dell'intervento rientra tra le zone di tipo G.2 (pericolosità geologica media).

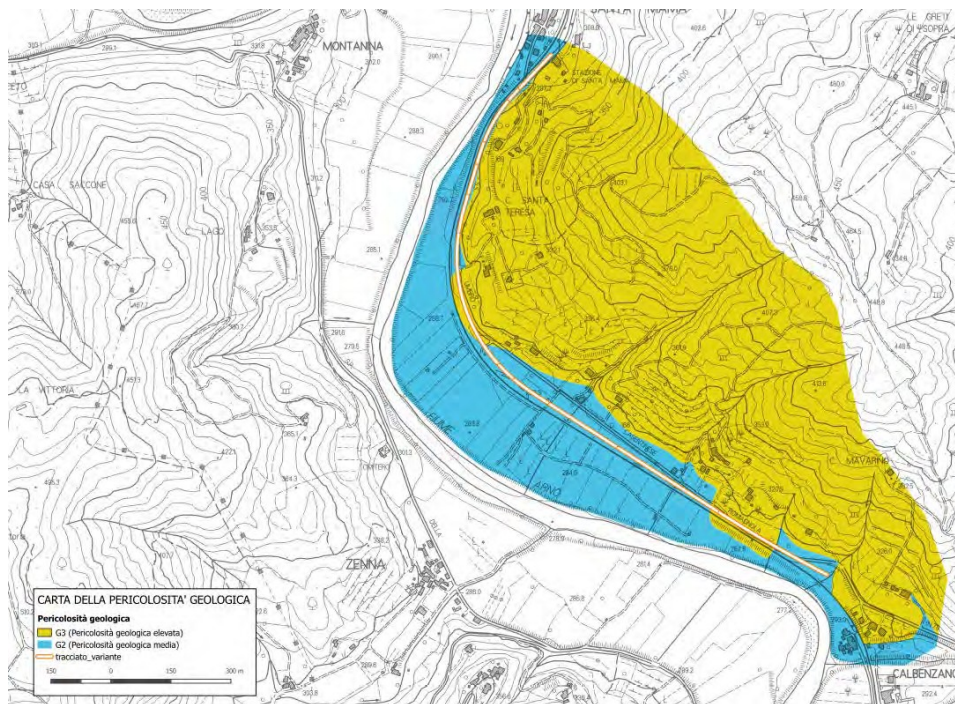


Figura 4.7 Carta della pericolosità geologica

Infine, lo studio di riferimento esprime una valutazione complessiva in merito alla “fattibilità geologica dell’opera” (dove per opera si intende la variante alla SRT 71) identificando nell’area del progetto le zone omogenee caratterizzate da uno specifico livello di fattibilità geologica.

La Località Santa Mama rientra in un’ampia zona di classe F.G.2 di “fattibilità geologica con normali vincoli” in cui “ciascun progetto dovrà basarsi su apposita indagine geognostica e alle verifiche geotecniche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all’attività edilizia; non sono previste indagini di dettaglio a livello d’area complessiva”.

4.4 Rischio idraulico

il PAI (Piano stralcio Assetto Idrogeologico) del bacino del fiume Arno, in quanto stralcio del Piano di bacino, ai sensi dell’art. 65, c.1 del D.lgs 152/2006 e s.m.i. “è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d’uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ed alla corretta utilizzazione della acque”.

Con l’adozione del PGRA (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni), il PAI ha visto modificato i propri contenuti per quanto riguarda la pericolosità idraulica. Con riferimento al bacino dell’Arno, i temi relativi alla pericolosità e rischio idraulico sono trattati nel PGRA e nella relativa disciplina di piano, con lo scopo di semplificarli ed aggiornarli secondo i disposti europei (direttiva “alluvioni” 2007/60/CE e D.lgs 49/2010).

Il PAI mantiene i propri contenuti e le proprie norme d’uso per quanto riguarda la pericolosità ed il rischio da frana nel bacino. Quindi il PAI “frane” è lo strumento del Piano di Bacino per l’individuazione delle aree a pericolosità da frana ed impone agli strumenti pianificatori locali vincoli e condizioni per l’analisi del territorio. Le norme di PAI continuano a mantenere la loro operatività rispetto alla pericolosità idraulica per quanto non espressamente in

contrasto con la Disciplina di PGRA ed in ogni caso per tutti gli articoli della normativa facenti riferimento a pericolosità e rischio da frana.

Le norme d'uso, che hanno carattere vincolante per privati e pubbliche amministrazioni, si declinano in una parte a carattere generale e una parte che si applica a specifiche aree denominate PF4 e PF3 (artt. 10 e 11) delimitate in elaborati cartografici costituiti da banche dati geografiche informatizzate (GIS).

Dalla consultazione delle banche dati geografiche on-line del PAI dell'Arno si deduce che il centro storico di Santa Mama, e in particolare l'area dell'intervento:

- ➔ dal punto di vista della pericolosità geomorfologica, non rientrano tra le aree con pericolosità da processi geomorfologici di versante, variabile da moderata (P.F.1) ad elevata (P.F.4);
- ➔ sotto il profilo del rischio frana, esse non sono ricadono in zone interessate da fenomeni franosi attivi, quiescenti o stabilizzati, ossia in aree con pericolosità da frana variabile da media (P.F.2) a molto elevata (P.F.4).

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA), previsto dalla direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. "Direttiva Alluvioni"), mira a costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche.

Nell'ordinamento italiano la direttiva è stata recepita con il D.lgs. n. 49/2010 che ha individuato nelle Autorità di bacino distrettuali i soggetti competenti per gli adempimenti legati alla direttiva stessa e nelle regioni – in coordinamento tra loro e col Dipartimento Nazionale della Protezione Civile – gli enti incaricati di predisporre ed attuare, per il territorio del distretto a cui afferiscono, il sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile.

L'elaborazione dei PGRA è temporalmente organizzata secondo cicli di attuazione della durata di 6 anni: il primo ciclo di attuazione si è concluso nel 2016 quando sono stati approvati i PGRA relativi al periodo 2015-2021. Attualmente sono in corso le attività che porteranno, nel dicembre 2021, all'approvazione dei PGRA relativi al secondo ciclo di attuazione.

Nel bacino del fiume Arno e negli ex bacini regionali toscani la parte del PAI relativa alla pericolosità idraulica è stata abrogata e sostituita integralmente dal vigente "Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni" del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, approvato con DPCM del 26 ottobre 2016 e pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017.

La Direttiva 2007/60/CE prevede che per ciascun Distretto idrografico o Unit of Management (UoM) siano svolte le seguenti attività:

- valutazione preliminare del rischio di alluvione (PFRA) ed individuazione delle zone per quali esiste un rischio potenziale significativo di alluvione (APSFR)
- redazione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (FHRM);
- elaborazione dei piani di gestione del rischio di alluvioni (FRMP o PGRA).

Seguendo le indicazioni della Direttiva sono stati individuati obiettivi validi alla scala di distretto, perseguibili da ogni singola UoM secondo modalità (misure generali e di dettaglio) differenziate a seconda delle caratteristiche fisiche, insediative e produttive di ogni singolo bacino.

Il bacino dell'Arno costituisce un unico distretto a sé stante (UoM ITN002).

Le mappe di pericolosità e rischio sono state elaborate, così come da scadenza indicata nella direttiva, alla data del dicembre 2013. Successivamente ci sono stati degli aggiornamenti dovuti all'armonizzazione del PRGA con le normative italiane (norme di PAI, leggi e regolamenti regionali) ed alla pubblicazione del "Progetto di Piano" avvenuta nel dicembre del 2014. Pertanto le mappe di PGRA sono aggiornate al dicembre 2015.

In ottemperanza alla direttiva sono stati individuati gli scenari di riferimento per la pericolosità fluviale. La scelta è stata effettuata secondo criteri di coerenza tecnica con il PAI e di rispondenza alle caratteristiche fisiche del bacino ed ha portato all'individuazione delle seguenti classi:

- ➔ P 3: alluvioni frequenti (elevata probabilità di accadimento): tempo di ritorno fino a 30 anni;
- ➔ P 2: alluvioni poco frequenti (media probabilità di accadimento): tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- ➔ P 1: alluvioni rare (bassa probabilità di accadimento): tempo di ritorno superiore a 200 anni.

La mappa di pericolosità fluviale alla scala dell'intero bacino dell'Arno fa riferimento alle classi sopra riportate.

La direttiva 2007/60/CE all'art. 6, comma 5 indica che "le mappe del rischio di alluvioni indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni nell'ambito degli scenari di cui al paragrafo 3 (classi di pericolosità – ndr) in termini di..." richiamando come elementi a rischio il numero di abitanti, il tipo di attività economiche, gli impianti IPPC ed aree protette, beni culturali, etc.

La valutazione del rischio e la successiva rappresentazione sono state svolte la sovrapposizione delle classi di pericolosità con classi di danno potenziale a cui sono soggette sei macrocategorie di elementi a rischio. Le classi di danno potenziale da considerare sono:

- D4 (Danno potenziale molto elevato): aree in cui si può verificare la perdita di vite umane, ingenti danni ai beni economici, naturali storici e culturali di rilevante interesse, gravi disastri ecologico-ambientali;
- D3 (Danno potenziale elevato): aree con problemi per l'incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico, aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di rilevante interesse, le aree sedi di importanti attività produttive;
- D2 (Danno potenziale medio): aree con limitati effetti sulle persone e sul tessuto socio-economico. Aree attraversate da infrastrutture secondarie e attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico;
- D1 (Danno potenziale moderato o nullo): comprende le aree libere da insediamenti urbani o produttivi dove risulta possibile il libero deflusso delle piene.

Incrociando le classi di pericolosità con quelle di danno si ottiene la matrice di rischio seguente:

	P 3	P 2	P 1
D 4	R4	R3	R2
D 3	R3	R3	R1
D 2	R2	R2	R1
D 1	R1	R1	R1

Figura 4.8 Matrice del rischio

Con R4 si indicano le aree a rischio molto elevato, con R3 quelle a rischio elevato, con R2 quelle a rischio medio e con R1 quelle a rischio basso.

L'area omogenea Appenninica (area omogenea 1) comprende il Casentino, il Valdarno Superiore e il sottobacino della Sieve. Nell'area omogenea possono verificarsi fenomeni alluvionali con caratteristiche differenti a seconda della porzione di bacino e del corso d'acqua interessato. Considerata l'estensione dell'area omogenea 1 e le differenti caratteristiche, si è ritenuto opportuno suddividere il territorio in due sub-aree:

- area 1a, Casentino e Valdarno Superiore (fiume Arno)
- area 1b, Mugello Val di Sieve (fiume Sieve)

L'area del Casentino e del Valdarno Superiore, con una superficie pari a 1862 kmq, include la porzione di territorio che si sviluppa lungo il corso del fiume Arno nel tratto compreso tra la sorgente e la confluenza con il fiume Sieve

Le aree a pericolosità idraulica più elevata (P3), che risultano allagabili per eventi con tempo di ritorno inferiore a 30 anni, sono concentrate nelle aree di fondovalle del bacino dell'Arno ed interessano in parte i comuni di Poppi e Bibbiena, nel Casentino, di Figline V.no, Incisa, Rignano e Reggello, nel Valdarno Superiore. Lungo il fiume Sieve, le aree a pericolosità idraulica elevata interessano in parte i comuni di San Piero a Sieve, Borgo San Lorenzo, Vicchio, Dicomano, Rufina e Pontassieve. Anche nelle aree contermini al reticolo minore si incontrano zone a pericolosità idraulica elevata, tra cui quelle piuttosto diffuse lungo il torrente Ambra.

Le restanti aree di fondovalle risultano caratterizzate da pericolosità media (P2), con aree allagabili per eventi con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni e da pericolosità bassa (P1), caratterizzate da eventi alluvionali con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni.

Nella figure che seguono sono rappresentati due stralci cartografici:

- carta della "pericolosità fluviale", dal quale si deduce che l'area d'intervento ricade in zona di tipo P1
- carta del "rischio alluvioni", dal quale si deduce l'area d'intervento ricade in zona classificata come P1

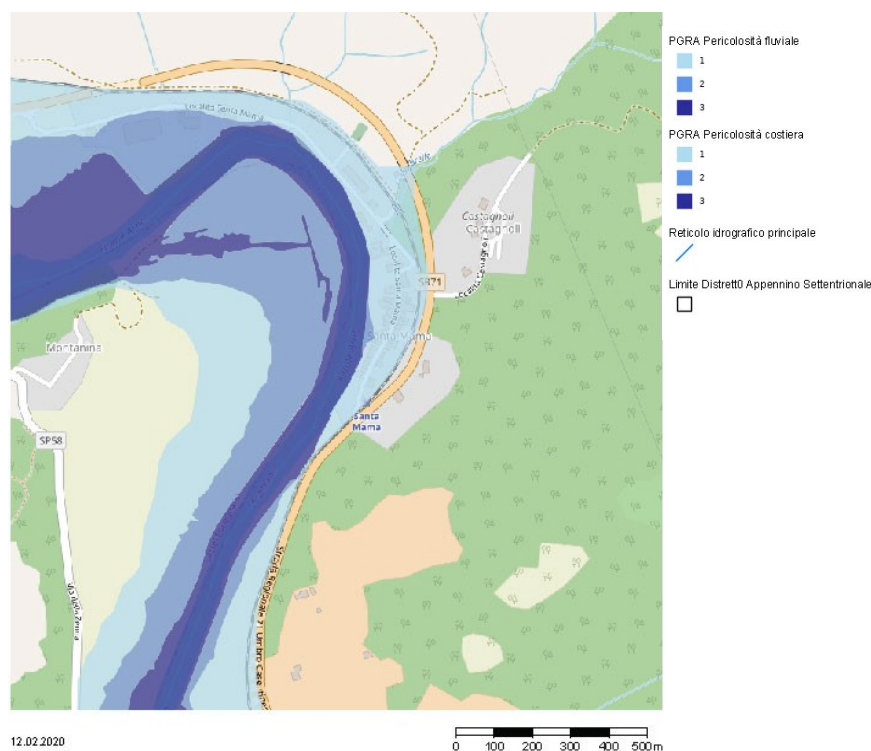


Figura 4.9 Carta della pericolosità fluviale (fonte: PGRA)

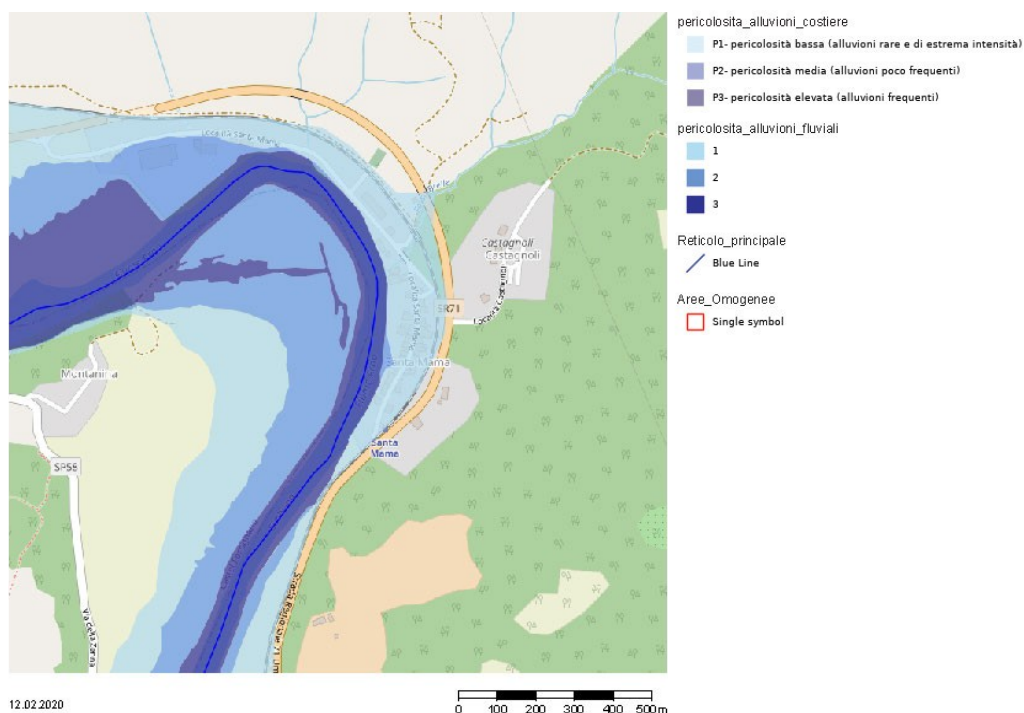


Figura 4.10 Carta della pericolosità da alluvione (fonte: PGRA)

L'art. 11 della "Disciplina di piano" definisce i seguenti Indirizzi per gli strumenti di governo del territorio per le aree a pericolosità da alluvione bassa (P1):

- Nelle aree P1 sono consentiti gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici garantendo il rispetto delle condizioni di mitigazione e gestione del rischio idraulico.
- La Regione disciplina le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione degli interventi nelle aree P.1

4.5 Compatibilità con gli strumenti pianificatori

Il Comune di Subbiano è dotato di Piano Strutturale e di Regolamento Urbanistico approvati, rispettivamente, con deliberazione del Consiglio n. 5 del 14/03/2005 (modificato con deliberazione consiliare n. 32 del 29/09/2008 per il tracciato della S.R. 71) e deliberazione del Consiglio n. 9 del 19/04/2007 (ha acquisito efficacia in data 13 giugno 2007 con la pubblicazione nel BURT).

Il quadro delle scelte di pianificazione territoriale operate dal Piano Strutturale (P.S.) è ancora quello vigente all'atto della sua approvazione, ossia non sono state effettuate modifiche dello strumento pianificatorio.

Per la regolazione delle problematiche che prescindono dai caratteri e dalle specificità locali, ma che si pongono in termini omogenei su tutto il territorio, il P.S. individua gli ambiti disciplinari corrispondenti alle principali tipologie di risorse (art. 13 Norme di Attuazione): ambientale, insediativa e delle strutture di relazione.

Dall'analisi degli elaborati del P.S. risulta che l'area dell'intervento è soggetta ai seguenti vincoli sovraordinati:

- fascia di rispetto di 150 m dalla sponda dell'Arno (rif. Tav. B5b "Carta dei vincoli sovraordinati");

- Parco Territoriale dell'Arno - Zona C - sottozona C1a "area agricola di fondovalle di interesse ambientale e paesistico" (rif. Tav. B5c "Carta dei vincoli sovraordinati: Piano Area protetta Arno").

Non sono presenti altri vincoli sovraordinati di tipo ambientale o paesistico (aree protette, aree boscate, aree Natura), né di tipo archeologico.

Dal punto di vista dell'inserimento ambientale, il P.S. classifica tutto il centro urbano di Santa Mama come area di tipo 1d "fondovalle stretti, più ampi e differenziati" (rif. Tav. B3 "Rappresentazioni dei tipi e varianti del paesaggio agrario").

Ai sensi della Legge Regionale 3 gennaio 2005, n. 1 "Norme per il governo del territorio", le previsioni del Regolamento Urbanistico (R.U.) relative alle trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del territorio ed i conseguenti vincoli preordinati alla espropriazione "sono dimensionati sulla base del quadro previsionale strategico per i cinque anni successivi alla loro approvazione". Inoltre il R.U. e le relative Norme Tecniche di Attuazione devono recepire tutti gli aggiornamenti normativi nonché i vincoli sovraordinati che prevedano un mutamento nell'assetto del territorio.

Dalla data della sua prima approvazione sono state predisposte diverse varianti del R.U. di cui l'ultima (variante n. 15) approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 21 del 30 marzo 2018.

Il R.U., in conformità con la impostazione del PS., "si attua per Sistemi territoriali e per U.T.O.E. 'Unità territoriali organiche elementari' corrispondenti sia a contesti urbanizzati sia ad insediamenti particolari in territorio extraurbano, sia a porzioni di territorio di particolare valore ed interesse agro-paesistico".

Di seguito si riportano gli stralci degli elaborati allegati al R.U. riguardanti il "Sistema territoriale n. 3: - Collina Settentrionale di Poggio d'Acona, Valenzano e S.Mama".

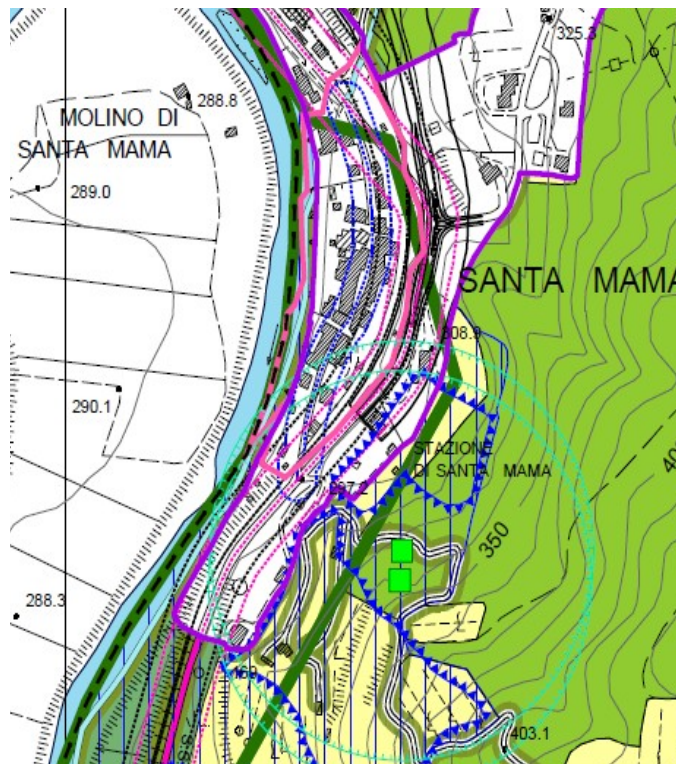


Figura 4.11 Stralcio Tav.n.6: Disciplina degli insediamenti esistenti e delle trasformazioni degli assetti insediativi infrastrutturali ed edilizi - Territorio aperto

Dalla tavola n.6 si deduce quanto segue:

- l'area dell'intervento rientra interamente nel perimetro della U.T.O.E. n.3S.2 (contorno viola);
- con riferimento alla "Disciplina per la gestione urbanistico-edilizia degli assetti esistenti" di tipo A1) "Disciplina degli assetti esistenti riferiti alla risorsa ambientale":
 - tutta l'area di studio fa parte di un'ampia fascia soggetta alla tutela "a) Assetti urbanistico edilizi in rapporto alle tipologie di paesaggio agrario" (rif. art. 14 comma 4 delle N.T.A.) contraddistinta da tipologia "1d - fondovalle stretti - più ampi e differenziati" (contorno verde);
 - il tratto della strada Località Santa Mama compreso tra il centro storico e il passaggio a livello rientra nella zona e) di "Disciplina per livelli di tutela individuati dal Piano Strutturale" - Livello B di tutela paesistica (rif. art. 16 delle N.T.A.), sottogruppo "area di tutela paesistica delle strutture urbane" (contorno rosa);
- Dal punto di vista dei "Confini, perimetri e fasce di protezione":
 - il tratto di strada oggetto dell'intervento, fino all'immissione sulla SRT 71, ha una propria fascia di rispetto stradale comunale (20 m);
 - l'area dell'intervento e quelle limitrofe ricadono interamente nella fascia di rispetto della ferrovia Arezzo – Pratovecchio Stia (30 m);
 - l'area dell'intervento e quelle limitrofe ricadono nella fascia di rispetto della SRT 71 (strada statale, 30 m): per l'individuazione di tale fascia si è fatto riferimento all'elaborato di dettaglio del R.U. in cui è rappresentata la "Apposizione vincolo esproprio relativo ai lavori di realizzazione della variante alla S.R.T. 71 tra le Località Calbenzano e Santa Mama";

- l'area dell'intervento ricade entro i "limiti di protezione degli impianti per la gestione del ciclo idrico" (200 m) di due serbatoi situati a sud dell'immissione sulla SRT 71, lato monte.



Figura 4.12 Stralcio Tav.n.7: Disciplina degli insediamenti esistenti e delle trasformazioni degli assetti insediativi infrastrutturali ed edilizi - Unità territoriali organiche elementari (aggiornata alla variante n.8)

Con riferimento alla frazione di Santa Mama, lo stralcio planimetrico della tavola n.7 mostra:

- dal punto di vista della "Disciplina per la gestione urbanistico-edilizia degli assetti esistenti":
 - il tratto terminale della strada Località Santa Mama fino al passaggio a livello oggetto dell'intervento ricade in zona "A2) Disciplina degli assetti esistenti riferiti alla risorsa insediativa", in particolare nella "Disciplina del patrimonio edilizio esistente di matrice storica: nuclei, edifici di interesse storico, architettonico ed ambientale (area rossa, regolata dagli art. 21-22 delle N.T.A.);
 - una porzione attigua all'area d'intervento ubicata lungo il tratto finale Località Santa Mama, lato Arno, ricade in zona A2), gruppo "Disciplina del patrimonio urbanistico-edilizio di recente formazione in ambito urbano" (regolato dall'art.26 delle N.T.A.), Ambito a) "Insediamenti a prevalente destinazione residenziale", Subsistema 0 "Insediativo della edilizia pavilionaria" (area gialla tratteggiata).

Si evidenzia che l'intervento descritto nella presente relazione non ricade:

- in aree soggette alla tutela assoluta delle risorse ambientali (tutela di Livello A: aree boscate, fasce di protezione dei percorsi storicizzati e corsi d'acqua, aree natura);
- in zone interessate dalle trasformazioni degli assetti insediativi esistenti.

5 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La progettazione geometrica e funzionale della variante stradale di cui trattasi è stata effettuata seguendo i criteri fissati dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (D.M. 5/11/2001) e dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (D.M. 19/04/2006), per quanto applicabili agli interventi di adeguamento di seguito descritti.

5.1 Analisi delle alternative progettuali

Com'è stato sottolineato in premessa, l'accesso della strada Santa Mama sulla SRT 71 è destinato ad essere chiuso per effetto di un altro progetto in corso di esecuzione (variante alla SRT 71 tra Calbenzano e Santa Mama) che prevede la dismissione del passaggio a livello presso la stazione di Santa Mama.

La soluzione progettuale proposta e descritta nel presente capitolo consente di mantenere in funzione il tratto viario oggetto d'intervento, eliminando l'intersezione a raso con la ferrovia e garantendo l'immissione sulla SRT 71 esclusivamente in direzione Subbiano (Arezzo).

A causa dei vincoli altimetrici e fisici presenti nell'area d'intervento (dislivelli, presenza di due infrastrutture - SRT 71 e ferrovia - molto ravvicinate, opere d'arte esistenti), tenuto conto dell'esigenza espressa dagli Enti interessati di realizzare una soluzione "minimale" con limitato impegno di spesa, non è stato possibile definire un tracciato che fosse realmente "alternativo" rispetto a quello proposto.

Nell'ambito della fattibilità tecnica ed economica dell'intervento è stato valutato che, laddove si volesse migliorare la soluzione proposta dal punto di vista geometrico (ad esempio, riducendo la pendenza delle livellette, ampliando il raggio di curvatura del raccordo ed aumentando larghezza della sezione stradale) bisognerebbe necessariamente intervenire sul tracciato della SRT 71 e/o su quello ferroviario, oppure realizzare un sottopasso anche della SRT 71 con successive rampe di immissione: queste soluzioni richiederebbero ingenti investimenti e comporterebbero notevoli difficoltà sia tecniche che amministrative.

Un differente progetto di collegamento della frazione di Santa Mama alla viabilità principale è stato studiato nell'ambito della progettazione della "variante alla S.R.T. 71 tra Calbenzano e Santa Mama" (cosiddetto "Lotto 2"). Nel 2016 è stato sottoscritto un Protocollo di Intesa tra Regione Toscana, Provincia di Arezzo, Comune di Subbiano e LFI - La Ferrovia Italiana "per il miglioramento dell'accessibilità all'abitato di S. Mama in comune di Subbiano", approvato con Delibera della Giunta Regionale n.1177 del 29-11-2016, con il quale la Regione Toscana si impegna "a studiare ed elaborare una proposta progettuale dello svincolo di accesso dalla variante alla SR 71 di S. Mama, di collegamento alla strada comunale denominata Via Follonica, da condividere in via prioritaria con il Comune di Subbiano, la Provincia di Arezzo e L.F.I., comprensiva di una prima stima complessiva dei costi".

Il progetto prevede la realizzazione di uno svincolo organizzato in due rampe, una in ingresso sulla variante alla regionale e l'altra in uscita dalla SRT 71, situato circa 600 m a nord rispetto alla stazione di Santa Mama, in un'area attigua al cimitero. Il collegamento con la strada umbro casentinese (tracciato storico) avviene attraverso una strada vicinale esistente, da adeguare, e la realizzazione di un nuovo sottopasso in adiacenza all'attuale ponte ferroviario in muratura.

In base alla versione più recente del progetto, i veicoli provenienti dalla SRT 71 che viaggiano in direzione Bibbiena possono uscire tramite un'apposita rampa, immettersi nella strada vicinale di Follonica, sottopassare la ferrovia e raggiungere S. Mama percorrendo un breve tratto del tracciato storico. Viceversa, i veicoli provenienti dal centro abitato di S. Mama possono raggiungere la strada vicinale di Follonica ed immettersi sulla SRT 71 in direzione Subbiano mediante la nuova rampa di immissione.

Questa soluzione avrebbe un notevole impatto in termini di spazi richiesti per la realizzazione delle rampe e di costi (importo lavori stimato in almeno 800.000 euro). Inoltre, dal punto di vista funzionale, consentirebbe le stesse manovre da e verso l'abitato di Santa Mama che sono già possibili grazie all'intersezione a raso con corsie specializzate situata circa 700 m prima del previsto svincolo (in direzione Bibbiena).

Ad oggi l'intervento non è inserito nella programmazione regionale e non risulta finanziato.

5.2 Rilievi e indagini

Prima di redigere il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica è stata effettuata una campagna di rilievi topografici di dettaglio dell'area d'intervento, ad integrazione dei dati topografici già disponibili (cartografie, ortofoto e parti di rilievi effettuati nel corso di altre iniziative progettuali riguardanti la SRT 71).

Le operazioni di rilievo si sono svolte nel mese di luglio 2020 ed hanno interessato un'area più estesa di quella strettamente necessaria alla realizzazione dell'intervento, sia per ampliare la conoscenza del contesto territoriale, sia per poter valutare le interferenze o effettuare i necessari raccordi con le altre infrastrutture esistenti, in particolare la SRT 71 e la ferrovia Arezzo – Stia.

Il rilievo topografico è stato eseguito prevalentemente con strumentazione GPS e con stazione totale; per rilevare le zone più difficilmente accessibili è stato effettuato anche un rilievo aerofotogrammetrico tramite mezzo aereo a pilotaggio remoto.

Per ottenere un dettaglio di restituzione idoneo alla progettazione dell'intervento sono stati rilevati non meno di 150 punti ad ettaro, nonché i punti notevoli di tutte le entità significative del territorio, quali: margini stradali e segnaletica orizzontale di delimitazione corsie, manufatti relativi ai sottoservizi (pozzetti, griglie, caditoie), recinzioni ed accessi, spigoli di muri, fabbricati, cabine elettriche, etc.

I punti rilevati sono stati georeferenziati in un sistema di coordinate piane equivalenti. Per la rappresentazione grafica è stata adottata la proiezione cartografica Gauss-Boaga, nel sistema geodetico di riferimento Roma 40. Le quote ortometriche sono riferite al livello medio del mare.

Il piano quotato dell'area d'intervento e gli elementi rilevati sono rappresentati nel relativo elaborato grafico di progetto. Dal rilievo aerofotogrammetrico è stata ottenuta la restituzione di una ortofoto in piano ad alta risoluzione.

Ai fini della caratterizzazione geologico-geotecnica del sottosuolo nell'area d'intervento, in particolare dove è prevista la realizzazione del sottopasso, verrà valutata nella successiva fase progettuale la necessità di integrare le indagini esistenti, svolte nell'ambito del progetto di variante della SRT 71, con un'apposita campagna di indagini geognostiche.

5.3 Progetto di soppressione del passaggio a livello

5.3.1 Modifiche plano-altimetriche al tracciato stradale attuale

Il progetto prevede l'esecuzione di modifiche plano-altimetriche alla strada comunale Località Santa Mama, finalizzate all'attraversamento in sottovia della linea ferroviaria Arezzo – Pratovecchio Stia, con conseguente soppressione del passaggio a livello esistente, ed alla successiva immissione sul nuovo tracciato della SRT 71.

Ai fini progettuali la strada è stata considerata di tipo "F" – Strada Locale in ambito urbano, sebbene non possieda tutti i requisiti geometrici previsti dal D.M. 05/11/2001.

Trattandosi di variante ad una viabilità esistente, ai sensi del Capitolo 1 del citato Decreto, il progetto adeguerà, per quanto possibile, le caratteristiche geometriche della strada alle norme vigenti, in modo da soddisfare nella maniera migliore le esigenze della circolazione. Si applica, inoltre, il disposto dell'art. 4 secondo cui "ove si proceda ad interventi riguardanti la rettifica di strade esistenti per tratti di estesa limitata, il rispetto delle presenti norme, previa idonea sistemazione delle zone di transizione, è condizionato alla circostanza che detto

adeguamento non determini pericolose ed inopportune discontinuità". Per quanto sopra, nella progettazione dell'intervento in esame la normativa stradale di riferimento è stata assunta quale linea guida non vincolante.

Il progetto interessa il tratto terminale della strada Località Santa Mama: la sezione iniziale è ubicata dopo il civico 42, a tergo dell'edificio della stazione di Santa Mama, a circa 70 m dal punto di immissione sulla SRT 71 ed a circa 40 m dall'intersezione a raso con la linea ferroviaria (passaggio a livello da dismettere).

Da questo punto si diparte una strada ad una corsia a senso unico di marcia in direzione Santa Mama – SRT 71, che occuperà la parte sinistra dell'attuale sede stradale rispetto al tale verso di percorrenza, ovvero la corsia situata dal lato della stazione ferroviaria.

Al pari della strada esistente, la nuova viabilità avrà un andamento planimetrico rettilineo fino all'intersezione con la linea ferroviaria (sezione n. 6), dopodiché devierà di 32° proseguendo parallelamente alla SRT 71 fino all'immissione su quest'ultima in direzione Subbiano. Dunque, dal punto di vista planimetrico il tracciato è costituito da due rettili raccordati da una curva circolare con interposte curve di transito (clotoidi). Il sottopasso della ferrovia, con riferimento all'asse stradale, si realizza tra le sezioni di progetto 5 e 8.

La lunghezza complessiva del nuovo tracciato è pari a circa 100 m più un tratto di raccordo lungo circa 15 m in cui, terminata l'immissione sulla SRT 71, la larghezza della corsia diminuisce linearmente fino ad eguagliare quella della banchina della SRT 71 nella sezione terminale n. 16.

Lo sviluppo planimetrico dell'intervento è vincolato dai tracciati della linea ferroviaria e della SRT 71 che a partire dalla sezione n. 14 procedono in stretto affiancamento con muro di sostegno di sottoscarpa per la strada: qualora si optasse per una maggiore lunghezza del tratto d'immissione, per poter rispettare i distanziamenti minimi tra le infrastrutture bisognerebbe prevedere degli interventi supplementari che avrebbero un impatto non trascurabile, tanto sulle infrastrutture esistenti, quanto sul costo dell'opera.

L'andamento altimetrico è caratterizzato da una successione di 3 livellette principali:

- ➔ la prima ha una pendenza del 10% in discesa e termina in corrispondenza dell'imbocco del sottopasso (sezione n. 5), superando un dislivello di circa 3 m sufficiente al raggiungimento della quota stradale del sottopasso. Quest'ultimo avrà un'altezza libera di 3,50 m, inferiore a quella prescritta dalle norme (DM 05/11/2001 e DM 14/01/2008) ma sufficiente per le tipologie di veicoli che utilizzano il tratto stradale in questione.
- ➔ la seconda si sviluppa in piano per tutta la lunghezza del sottopasso (15 m) fino alla sezione n. 8 corrispondente all'uscita;
- ➔ la terza raccorda la quota stradale del sottopasso con la quota della SRT 71 a cui avviene l'immissione; in questo tratto (sezioni dalla n. 8 alla n. 13) la corsia assume le caratteristiche di una rampa di immissione ad elevata pendenza (circa 15%);

Si rileva che le quote altimetriche attuali della strada risultano crescenti procedendo dal centro abitato verso la SRT 71, ovvero il profilo del "terreno" si presenta in salita: ciò costituisce un vantaggio nel tratto iniziale, in quanto consente di raggiungere la quota di progetto necessaria alla realizzazione del sottopasso senza superare il valore limite di pendenza del 10% e non approfondendo eccessivamente lo scavo. Invece, nel tratto finale l'andamento altimetrico penalizza il tracciato in quanto il dislivello da superare per raccordarsi alla "quota terreno" aumenta, la lunghezza della livelletta è limitata dai vincoli planimetrici di cui si è detto e, dunque, si oltrepassa il valore limite di pendenza.

L'altimetria del tracciato è rappresentata nel profilo longitudinale d'asse: l'elaborato mostra anche, nei tratti iniziale e finale, la presenza di due ulteriori livellette di progetto aventi mera funzione di raccordo con l'esistente.

Considerati gli andamenti planimetrico e altimetrico sopra descritti il solido stradale sarà in trincea tra le sezioni 1 e 5 a monte del sottopasso e tra le sezioni 8 ed 11 oltre il sottopasso; tra le sezioni 5 ed 8 si realizza il sottopasso della linea ferroviaria tramite manufatto scatolare; dalla sezione 11 a fine tracciato il solido si presenta in rilevato con un breve tratto a mezza costa.

Il sottopasso della linea ferroviaria Arezzo – Stia avrà uno sviluppo, riferito all'asse stradale, di circa 15 m, sufficiente per superare sia il binario esistente che un eventuale secondo binario nell'ipotesi di raddoppio ferroviario. In questa fase progettuale si è ipotizzato che l'eventuale raddoppio avvenga verso valle, cioè lato centro Santa Mama: in sede di conferenza di servizi, d'intesa con L.F.I., gestore della linea ferroviaria, si procederà ad una rivalutazione ed eventuale revisione di tale assunzione in funzione delle reali esigenze di pianificazione e di sviluppo della linea.

La sezione stradale di progetto è costituita da una corsia di larghezza pari a 3,25 m (interasse strisce di delimitazione) più un margine da ambo i lati di 0,30 m, per una larghezza complessiva di 3,85 m. La ristrettezza degli spazi disponibili, soprattutto nel tronco in cui la nuova strada si affianca alla SRT 71 interponendosi tra questa e la ferrovia, non consente né di realizzare delle banchine di larghezza minima, né di adottare una corsia di dimensioni maggiori (ad es. 4,00 m come per le rampe di immissione).

La pendenza trasversale sarà a falda unica con valore tipico del 2,5% verso l'esterno che raggiunge il 7% verso l'interno in curva; l'asse di rotazione coincide con quello della corsia.

La nuova viabilità occuperà soltanto una parte della sede stradale attuale. Come meglio specificato nel seguito, la parte di strada che non ricade nel tracciato di progetto sarà sottoposta, tra le sezioni 1 e 5, ad interventi di riqualificazione che non comporteranno modifiche alle quote altimetriche esistenti e, dunque, si determinerà la coesistenza di due viabilità attigue poste a quote differenti. Ciò determina la necessità di realizzare opere di sostegno all'interfaccia tra le stesse.

Dal punto di vista funzionale l'intervento consente di realizzare l'attraversamento in sicurezza della linea ferroviaria e l'immissione sulla SRT 71, con le seguenti limitazioni e modifiche all'uso attuale della strada:

- **l'altezza libera del sottopasso (3,50 m) è inferiore ai valori minimi stabiliti dal DM 05/11/2001 e dal DM 14/01/2008: ciò comporta la necessità di una specifica autorizzazione a realizzare l'opera in deroga ai limiti normativi;**
- il nuovo tracciato potrà essere percorso soltanto da moto ed autoveicoli, a senso unico di marcia, nel verso che va dal centro abitato alla SRT 71;
- nel tratto di strada che precede la variante in oggetto sarà consentito il doppio senso di circolazione solo per l'accesso alle proprietà private;
- per quanto sopra, bisognerà apportare delle modifiche alla circolazione comunale per consentire agli utenti che volessero immettersi sulla SRT 71 in direzione nord (Bibbiena) di effettuare la manovra di inversione in sicurezza e senza ostacolare il flusso veicolare, prima dell'inizio della variante stradale (ad esempio prima dell'inizio del tratto asfaltato). Come ultima alternativa, l'inversione potrà essere effettuata utilizzando il nuovo stallo di sosta previsto in adiacenza alla nuova rampa di accesso alla stazione (vedi paragrafo 5.3.5);
- per i veicoli che percorrono la SRT 71 non sarà più possibile accedere alla frazione utilizzando la strada Località Santa Mama;
- la velocità di percorrenza del nuovo tracciato sarà limitata a 40 km/h;
- tra le sezioni 1 e 5, il tratto di strada non soggetto a modifiche plano-altimetriche verrà chiuso alla circolazione stradale; sarà consentito l'uso ciclo pedonale e l'accesso per motivi di necessità ai mezzi il cui ingombro sia compatibile con la minima larghezza della sezione stradale (1,40 m);
- con riferimento agli accessi esistenti, due accessi pedonali (denominati a.2 e a.4) dovranno essere riposizionati, altri due (a.1 e a.3) potranno continuare ad essere utilizzati con le restrizioni sopra esposte.

5.3.2 Opere d'arte

Nel tratto oggetto d'intervento la sede stradale attuale ha una larghezza limitata, con sezioni variabili tra 5,80 m e 6,50 m, ad eccezione di uno slargo in corrispondenza della progressiva 20+000 di limitato sviluppo (circa 15 m) dove si misurano larghezze anche superiori ai 10 m.

Tenuto conto che la nuova viabilità richiederà un abbassamento delle quote superiore ai 4 m per realizzare il sottopasso ferroviario, al fine di limitare gli impatti sul territorio e ridurre al minimo le aree da espropriare è stato necessario prevedere opere di contenimento in trincea nel tratto che precede il sottopasso (sezioni da 1 a 5). I muri di sostegno, da realizzare da ambo i lati avranno altezze fuori terra variabili tra 1 e 4,5 m.

Tra le sezioni stradali 5 e 8 verrà eseguito un manufatto di tipo scatolare che sottopassa la linea ferroviaria con uno sviluppo, riferito all'asse stradale, di circa 15 m. Siccome l'attraversamento in sottovia avviene obliquamente in un tronco in cui l'andamento del tracciato di progetto è curvilineo, il reale sviluppo dei setti murari sarà di circa 18 m sul lato sinistro (interno curva) e di circa 14 m sul lato destro (esterno curva), cosicché, se si considera il corpo stradale nella sua totalità, il sottopasso si estenderà dalla sezione 4 fino ad oltre la sezione 9 (vedi planimetria di progetto). Considerata la particolare conformazione della struttura si ritiene che essa verrà eseguita in opera.

Oltrepassato il sottoferrovia, la strada in progetto si affianca alla SRT 71 con una rampa in salita che presenta dapprima una sezione in trincea, poi a mezza costa e infine in rilevato. La necessità di contenere il rilevato della SRT 71 sul lato sinistro e la vicinanza della ferrovia sul lato destro impongono la realizzazione di altre opere di sostegno (muri di controripa e di sottoscarpa) aventi altezze fuori terra variabili tra 1 e 5,2 m.

Per i brevi tratti in cui l'altezza del rilevato o la profondità della trincea sono inferiori al metro, sarà sufficiente la sistemazione con cordolo e zanella.

5.3.3 Rete idraulica di raccolta delle acque meteoriche

Attualmente l'area oggetto dell'intervento è costituita da una superficie pavimentata in conglomerato bituminoso.

Il rilievo topografico ha ravvisato l'esistenza di una caditoia a centro strada situata subito dopo la sezione iniziale del tracciato di progetto e di una canaletta con griglia carrabile presso l'immissione esistente con la SRT 71. Non sono note la configurazione e l'estensione delle reti fognarie delle acque nere e delle acque meteoriche e non si hanno informazioni in merito alla presenza di eventuali corpi idrici recettori. Non risultano essere presenti impianti o sistemi di trattamento delle acque.

Le trasformazioni indotte dal progetto in esame non modificano in maniera significativa i coefficienti di afflusso delle aree interessate; tuttavia, considerate le notevoli variazioni altimetriche dovute alla realizzazione del sottopasso, sarà necessario rivedere il sistema di raccolta delle acque meteoriche al fine di garantirne il corretto smaltimento ed evitare la formazione di pericolosi ristagni.

Da una valutazione preliminare, coerentemente con il livello di progettazione in corso, si stima che la rete di rete di raccolta delle acque meteoriche della nuova viabilità sarà costituita da un sistema di caditoie di raccolta disposte lungo il margine della corsia posto a quota inferiore, che scaricano in tubazioni in PVC rigido diametro esterno 250 mm. Le tubazioni vengono raccordate al collettore principale (De 600 mm) ubicato in asse strada.

In assenza di banchine ed elementi marginali, al fine di limitare al minimo l'occupazione della carreggiata, il sistema di caditoie verrà realizzato con canalette prefabbricate dotate di griglie in ghisa carrabili (classe min. C250). Gli scarichi saranno disposti ad intervalli opportuni per garantire il corretto deflusso delle acque di piattaforma.

Le acque raccolte dal collettore saranno convogliate al recettore più idoneo per il recepimento della relativa portata, da individuare con gli Enti interessati.

Nella fase progettuale successiva sarà valutata l'opportunità di realizzare un eventuale impianto di trattamento delle acque di prima pioggia.

5.3.4 Pavimentazioni, dispositivi di ritenuta ed opere complementari

La sovrastruttura stradale della nuova corsia in sottopasso avrà uno spessore totale di 50 cm e sarà composta dai seguenti strati (a partire dall'alto):

- usura in conglomerato bituminoso, spessore 4 cm;
- collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, spessore 6 cm;
- base in conglomerato bituminoso, spessore 10 cm;
- fondazione in misto granulare non legato, spessore 30 cm.

Si suppone che il sottofondo stradale abbia una buona portanza, con indice CBR non inferiore al 10%.

Nel tratto in sottovia, dove la strada poggia sulla soletta di fondazione, la pavimentazione sarà costituita soltanto dai primi due strati, posti in opera su un letto di misto cementato di spessore sufficiente alla formazione delle pendenze.

Nei tratti di raccordo con la SRT 71 saranno eseguiti la fresatura ed il rifacimento del manto bituminoso di usura limitatamente alle aree interessate dall'interconnessione.

Il progetto prevede il rinnovo della segnaletica orizzontale e l'installazione di quella verticale in coerenza con il nuovo tracciato e le relative regole di circolazione.

Lungo il tratto in trincea che precede il sottopasso ferroviario (sezioni da 1 a 5) in sommità alle opere di sostegno saranno installate delle reti di protezione da ambo i lati. Nel tratto in uscita dal sottopasso, sul margine esterno sinistro verranno installati in testa al muro di sostegno dispositivi di ritenuta idonei alla protezione dei veicoli in marcia sulla SRT 71 (barriere tipo H2), fino alla sezione in cui si raggiunge la complanarità tra la SRT 71 e la rampa; sul margine esterno destro (lato ferrovia) si provvederà ad installare reti di protezione fino a dove la rampa è in trincea e barriere di tipo N2 nei successivi tratti a mezza costa e in rilevato.

5.3.5 Altri interventi complementari e di riqualificazione

La nuova viabilità di progetto ha una larghezza complessiva di 3,85 m oltre gli ingombri laterali delle opere strutturali, mentre la sede della strada Località Santa Mama è larga circa 6 metri all'inizio del tracciato e si restringe ulteriormente in prossimità del passaggio a livello.

Pertanto, la "sezione residua", situata sul lato destro nel verso di percorrenza dal centro abitato alla SRT 71, avrà una larghezza media di circa 1,60 m, con un minimo di 1,40 m nel punto più stretto (sezione a circa 8 m dall'inizio del tracciato) ed un massimo di 8 metri in corrispondenza dello slargo esistente situato tra le sezioni di progetto 3 e 4; tra le sezioni 4 e 6 la larghezza residua si riduce a circa 1,30 m; oltre la sezione 6 la parte residua della sede stradale attuale non sarà più utilizzabile perché interseca il tracciato ferroviario.

Per sfruttare al meglio tale "sezione residua", anche in assenza di ulteriori espropri, il progetto ne prevede la parziale riqualificazione. Nel tratto compreso tra le sezioni 1 e 5, interessato dagli scavi per l'esecuzione delle opere di sostegno in destra e del sottopasso della nuova strada, le quote attuali saranno ripristinate e verrà realizzata una nuova pavimentazione idonea al traffico ciclabile e pedonale. Questa scelta consentirà di:

- accedere agli ingressi privati denominati a.1 ed a.3 (vedi planimetria di progetto);
- dare continuità al percorso della ciclovia dell'Arno, il cui progetto prevede un utilizzo in sede promiscua con la strada Località Santa Mama fino al passaggio a livello per poi proseguire in sede propria con una pista parallela alla ferrovia (vedi paragrafo 5.6.2).

La presente proposta progettuale ammette, dunque, tra le sezioni 1 e 5 l'esistenza di due viabilità parallele:

- ➔ una carreggiata viabile ad una corsia a senso unico di marcia che sottopassa la ferrovia;

- ➔ un'area ciclo-pedonale, il cui piano stradale è posto a quota superiore rispetto alla suddetta carreggiata, che si conetterà alla pista ciclabile di futura realizzazione.

La scelta di destinare la seconda viabilità esclusivamente al traffico ciclabile e pedonale è dettata dalla limitata larghezza della sezione stradale residua che risulta insufficiente per il passaggio degli autoveicoli ordinari. Tale area dovrà essere chiusa alla circolazione veicolare mediante l'installazione di paletti dissuasori amovibili, consentendo l'accesso per motivi di necessità ai soli mezzi il cui ingombro sia compatibile con la minima ampiezza della sede stradale.

Anche lo slargo esistente sarà soggetto ad opere di riqualificazione consistenti in: ripavimentazione dell'area, installazione di elementi di arredo urbano (panchine, cestini di raccolta rifiuti), installazione di pali ornamentali di illuminazione pubblica.

La realizzazione del sottopasso comporterà l'impossibilità di continuare ad utilizzare i seguenti accessi pedonali attualmente ubicati sul lato sinistro della sede stradale:

- accesso a.2: cancelletto situato sul retro del fabbricato della stazione di Santa Mama;
- accesso a.4: scale di accesso al binario della stazione ferroviaria;

Il progetto prevede la sostituzione di questi ingressi, entrambi a servizio della stazione di Santa Mama, con un unico accesso (an.1) situato poco prima della sezione iniziale del tracciato di progetto. Il nuovo varco, posto a livello del piano viabile, avrà una larghezza di 1,80 m per consentire flussi agevoli in ingresso e in uscita dalla stazione. Il dislivello esistente tra il piano stradale e la quota binario (circa 1,40 m) sarà superato tramite una rampa in cemento dotata di parapetti di protezione.

In adiacenza alla rampa sarà ricavato uno stallone per la sosta temporanea degli utenti con mobilità ridotta.

5.4 Gestione delle materie

L'intervento in esame richiederà l'esecuzione di movimenti di terra consistenti in:

- scavi per l'abbassamento della quota stradale attuale e la realizzazione del sottopasso ferroviario con relative opere. Gli sterri rappresentano i movimenti prevalenti in quanto il nuovo tracciato si svilupperà per la sua quasi totalità in trincea. Il volume complessivo degli scavi, inclusi quelli delle opere d'arte, è stimato in 1.773 m³;
- riporti per la formazione dei rilevati (sezioni a mezza costa e in rilevato) nel tratto terminale del tracciato e rinterri in adiacenza alle opere di sostegno. Il volume complessivo dei riporti è stimato in 663 m³;

Allo stato delle conoscenze attuali si ritiene che il cantiere disporrà di aree di dimensioni sufficienti per poter accantonare temporaneamente il terreno di scavo, limitatamente alla quantità necessaria al suo successivo riutilizzo per la formazione dei rilevati, nonché per i riempimenti ed i rinfilanchi a tergo delle opere d'arte e di quelle complementari.

Tale ipotesi di riutilizzo dovrà essere supportata dal punto di vista ambientale dal rispetto dei limiti per le concentrazioni delle sostanze potenzialmente inquinanti definiti nel D.P.R. 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133", tenuto conto che il cantiere in oggetto è di piccole dimensioni (produzione di terre e rocce da scavo non superiore a 6.000 m³).

Inoltre, il terreno proveniente dagli scavi dovrà possedere caratteristiche fisico-meccaniche adeguate alla costruzione del rilevato stradale; in alternativa, si utilizzeranno inerti provenienti dalle cave, preferibilmente appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3.

Gli approfondimenti in tal senso saranno effettuati nella successiva fase progettuale.

Le altre operazioni previste da progetto che determinano la produzione di materiale di rifiuto speciale non pericoloso e materiali inerti sono elencate di seguito:

- demolizione/fresatura e rimozione dell'asfalto;
- demolizione e rimozione di solette in calcestruzzo non armato o debolmente armato;
- demolizione di manufatti in muratura e/o in calcestruzzo armato.

Il terreno proveniente dagli scavi non riutilizzabile o in eccedenza ed i materiali di risulta provenienti dalle demolizioni dovranno essere conferiti ad impianti autorizzati al loro ricevimento, come prescritto dalle specifiche normative.

5.5 Gestione delle interferenze con reti e sottoservizi esistenti

Il rilievo topografico dell'area dell'intervento ha evidenziato la presenza dei seguenti elementi situati lungo la viabilità oggetto d'interesse o in aree attigue alla stessa:

- cabine elettriche;
- linee elettriche aeree;
- pali della pubblica illuminazione;
- chiusini riconducibili a linee elettriche interrate;
- caditoie.

Dall'esame delle carte tematiche del Piano Strutturale del Comune di Subbiano relative alla sezione D - "Analisi della risorsa riferita alle strutture funzionali e di relazione" emerge la possibilità che si manifestino delle interferenze tra le opere in oggetto e una o più reti di servizi pubblici presenti lungo il tracciato di progetto, in particolare:

- ➔ Cavi interrati della rete telefonica (tav. D2.a Mappa dei servizi a rete - Rete Telecom);
- ➔ Linee MT interrate per la fornitura elettrica (tav. D2.b Mappa dei servizi a rete - Rete Enel)
- ➔ Tubazione acquedotto (tav. D2.d Mappa dei servizi a rete - Rete Nuove Acque)

In sede di Conferenza di Servizi verrà chiesto agli Enti ed alle Società che gestiscono pubblici servizi e forniture di segnalare tutte le reti esistenti nell'area dei cantieri, fornendone l'esatta posizione anche attraverso mappe georeferenziate, al fine di individuare le interferenze effettivamente esistenti e di definire, per ciascuna di esse, l'intervento di risoluzione più opportuno.

5.6 Coordinamento con altri lavori ed iniziative progettuali in corso

5.6.1 Lavori di esecuzione del Progetto di variante alla SRT 71 tra le località Calbenzano e Santa Mama

Il progetto di "Realizzazione della variante stradale di categoria C alla S.R.T. 71 dal km 167+265 al km 169+180 nel tratto compreso tra la loc. Calbenzano e la loc. Santa Mama nel Comune di Subbiano (AR)", cosiddetto "Lotto 2", prende avvio dalla sezione finale della variante di Calbenzano e termina in corrispondenza della sezione iniziale della variante di S. Mama, nel Comune di Subbiano, per uno sviluppo complessivo di circa 1,82 km.

In analogia con le azioni di adeguamento già intraprese su altri tratti della stessa strada, quest'intervento ha lo scopo di ridurre la sinistrosità nella tratta considerata, dovuta essenzialmente alla scarsa larghezza della piattaforma attuale, pari a circa 6 m, ed alla presenza di numerosi accessi diretti pericolosi.

La sezione tipo di progetto corrisponde alla categoria C2 – Extraurbana secondaria ($V_p = 60-100\text{km/h}$) con due corsie di 3,50 m affiancate da banchine di 1,25 m, più gli elementi marginali esterni (cigli, cunette, arginelli).

Per garantire il rispetto di tale sezione lungo tutto il tracciato di progetto sono previsti opportuni allargamenti da effettuare, a seconda dei casi, in destra e/o in sinistra alla sede stradale esistente con la realizzazione, dove necessario, di opere di sostegno di sottoscampa e di controripa.

Allo stato attuale, l'appalto per l'esecuzione delle opere è stato assegnato ed i lavori sono in corso di realizzazione.

Come mostra lo stralcio planimetrico di Figura 5.1, il progetto di variante alla SRT 71 nel tratto compreso tra le sezioni 76 e 79 prevede l'allargamento sia a monte (lato destro del tracciato) che a valle (lato sinistro, dove si trova l'abitato di Santa Mama) per realizzare le banchine ed i margini esterni.

Ciò comporta la realizzazione di un muro di sostegno sul lato sinistro e la chiusura definitiva dell'accesso diretto dalla Località Santa Mama sulla SRT 71 con conseguente dismissione del passaggio a livello presso la stazione di S.Mama (progr. Km 20+530).

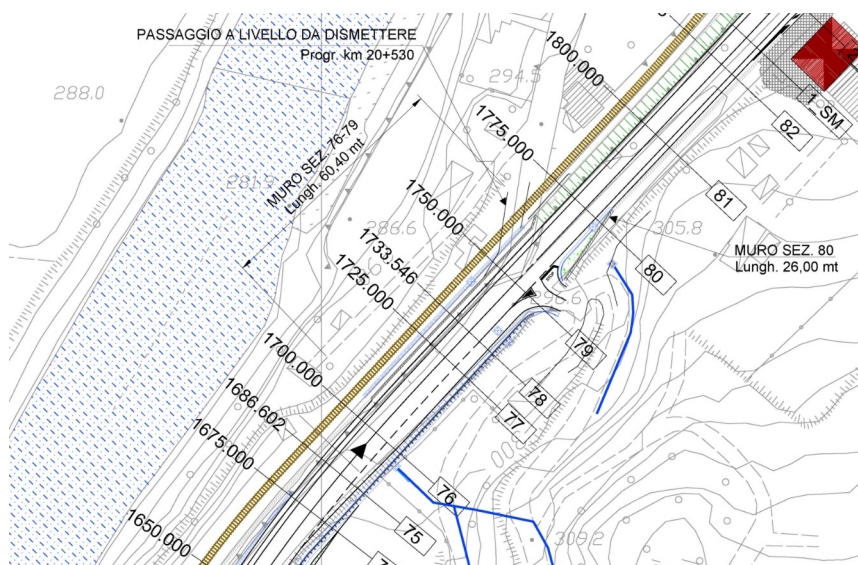


Figura 5.1 Stralcio planimetrico progetto variante SRT 71: tratto tra le progressive 76 e 79

La Figura 5.2 mostra una sezione di progetto (sezione n. 77) ubicata nel tratto di interesse.

L'intervento descritto nel presente progetto di fattibilità prevede la realizzazione di una nuova immissione tra le sezioni 75 e 79 del progetto di variante della SRT 71.

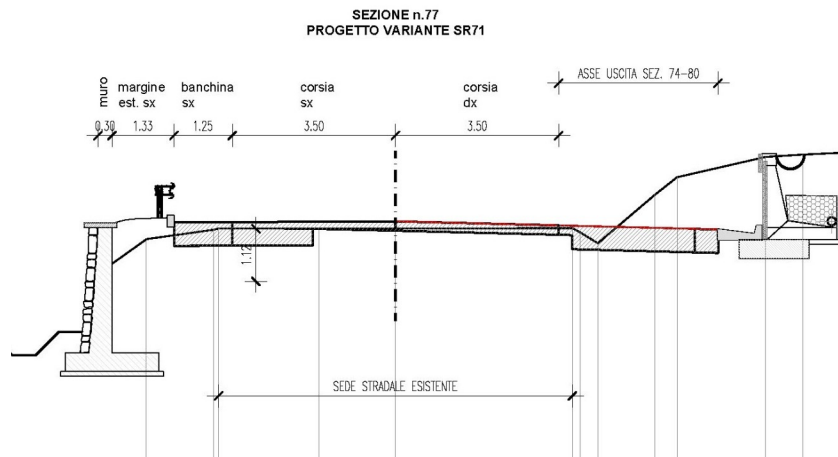


Figura 5.2 Progetto variante SRT 71: sezione n. 77

La nuova rampa, dopo aver sottopassato la ferrovia, procederà per un tratto in affiancamento alla SRT 71 partendo da una quota inferiore fino a raggiungerne le stesse quote di progetto nella zona di immissione.

Questa viabilità implica una parziale modifica del progetto di variante della SRT 71, limitatamente al tratto di immissione, che consiste nella soppressione del margine e della banchina in sinistra ed il relativo arretramento del muro di sostegno, finalizzati all'affiancamento della nuova rampa.

Gli schemi che seguono mostrano come la viabilità del progetto in esame sia stata coordinata ed integrata con il tracciato di variante della SRT 71.

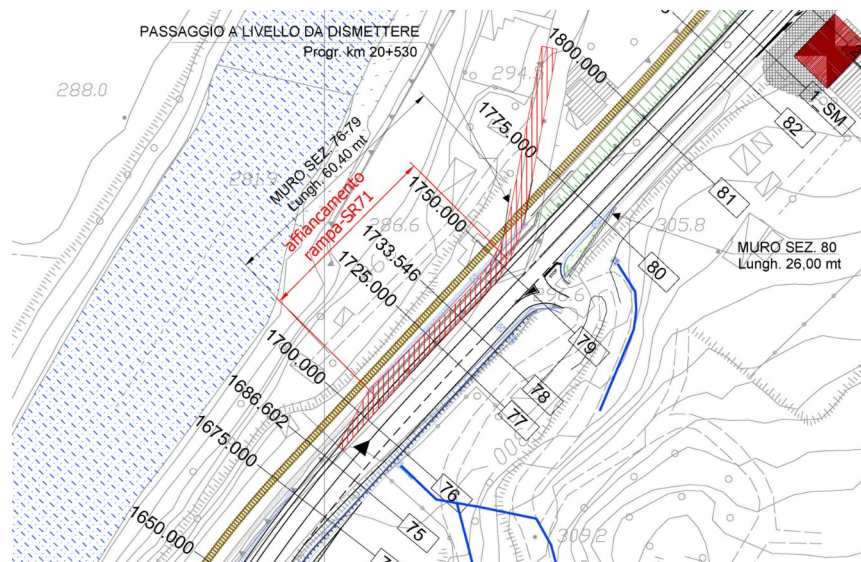


Figura 5.3 Nuova immissione in progetto sovrapposta alla planimetria variante SRT 71

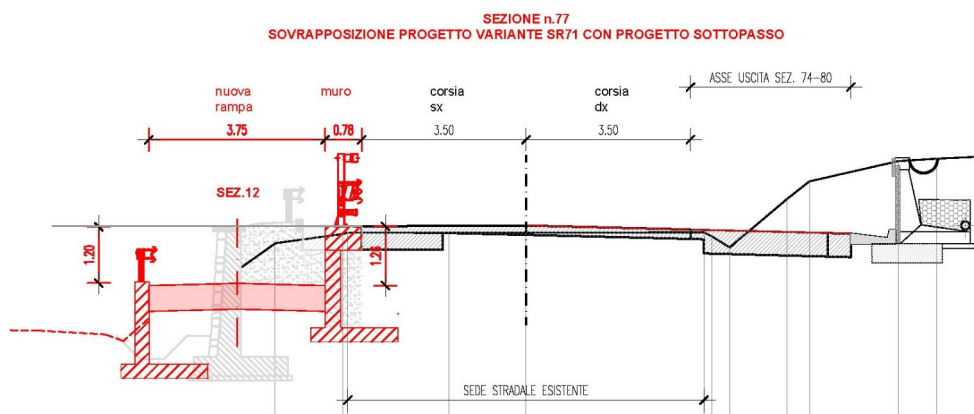


Figura 5.4 Progetto sottopasso sovrapposto a variante SRT 71: sezione n. 77

5.6.2 Progetto della ciclovia dell'Arno – tratto Casentino

Il progetto del “Sistema integrato dei percorsi ciclabili dell'Arno e del Sentiero della Bonifica - Tratto fiume Arno Casentino - 2° stralcio - Lotto 2” si inserisce nel più ampio progetto del “Sistema integrato dei percorsi ciclabili dell'Arno e del Sentiero della Bonifica”, classificato come opera chiave nell'ambito della rete di interesse regionale individuata dal Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (P.R.I.I.M.) della Regione Toscana, che trova attuazione nell'accordo di programma fra la stessa Regione Toscana e ANCI Toscana, insieme alla Città Metropolitana di Firenze e alle Province di Arezzo, Pisa e Siena, oltre a tutti i Comuni interessati.

Il Tratto fiume Arno Casentino include, dunque, una rete di percorsi ciclabili (esistenti, pianificati, in corso di progettazione o di realizzazione) che da Stia collegano i centri della valle del Casentino con il capoluogo Arezzo, da cui si dipartono ulteriori itinerari.

Il progetto generale è stato diviso in più Stralci e Lotti funzionali. Il 2° stralcio funzionale fa parte di un progetto di mobilità ciclabile approvato con Deliberazione di Giunta dell'Unione di Comuni Montani del Casentino n. 111 del 21 Settembre 2016, previa approvazione da parte della Conferenza dei Servizi tenutasi in data 28 Giugno 2016.

Nello specifico, la realizzazione degli interventi del 2° Lotto riguarda: il collegamento del tratto terminale di pista già realizzata nel corso del 1° Lotto (fino al Torrente Solano) a Poppi, un tratto di pista ciclabile in località Bibbiena a scavalco del Torrente Archiano e la variante al tratto di pista già realizzato lungo il Torrente Teggina, quindi il collegamento lungarno tra gli abitati di Rassina in destra idraulica e Giovi in sinistra idraulica, quindi da Giovi a Ponte Buriano fino a connettersi al percorso ciclabile esistente.

Per facilità di comprensione e gestione il Lotto 2 viene diviso in più tratti:

- Tratto 1 in comune di Poppi;
- Tratto 2.a nel centro urbano di Bibbiena;
- Tratto 2.b in variante al percorso esistente lungo il Teggina in Comune di Ortignano Raggiolo;
- Tratto 3 da Rassina a Giovi in sinistra idraulica all'Arno;
- Tratto 3.a da Rassina a Ponte Salutio in destra idraulica;
- Tratto 4 da Giovi a Ponte Buriano.

Il Tratto che presenta sovrapposizioni con l'intervento descritto nella presente relazione è quello denominato “Tratto 3” che si estende da Rassina a Giovi in sinistra idraulica dell'Arno.

Il tracciato ha inizio con l'attraversamento del Torrente Rassina e prosegue su sede stradale esistente fino all'intersezione con la S.P. 58 "della Zenna"; il percorso procede quindi verso sud in parte in sede propria delimitata, in parte su strada asfaltata esistente, costeggiando l'Arno in sinistra idraulica fino all'impianto di depurazione, dove un'asta idrica artificiale di scarico viene superata con una passerella.

Dallo scavalco, la pista prosegue in sede propria per rientrare in sede stradale a monte dell'abitato di Santa Mama: superato il centro storico, il percorso si affianca in sede propria alla ferrovia esistente per poi rientrare in sede stradale asfaltata esistente fino al centro storico di Calbenzano.

Gli stralci planimetrici riportati di seguito mostrano la parte in cui il tracciato ciclopedonale attraversa il centro storico di Santa Mama utilizzando la sede stradale, prima di deviare sulla sede propria, da realizzare a valle della ferrovia, che richiederà la costruzione di un'opera di sostegno (Intervento 22, ex gabbionata, modificata in muro di sostegno in base agli aggiornamenti progettuali più recenti).



Figura 5.5 Inserimento planimetrico tracciato ciclovia presso l'abitato di S.Mama su ortofoto (sinistra) e su CTR (destra)¹

Pertanto, nel tratto terminale della Località Santa Mama bisognerà coordinare opportunamente il progetto esecutivo del percorso ciclabile (attualmente in fase di sviluppo) con quello della variante plano-altimetrica in oggetto, per garantire:

- assenza di sovrapposizioni dei due tracciati;
- sezioni di larghezza adeguata per entrambe le infrastrutture;
- realizzabilità del sottopasso ferroviario.

A tal fine, in sede di conferenza di servizi e nella fase progettuale successiva si valuterà anche la possibilità di ampliare le aree da espropriare così da realizzare una pista in sede propria anziché promiscua, in adiacenza alla viabilità stradale.

5.7 Disponibilità delle aree

Il tracciato di progetto utilizza la sede stradale attuale evitando, per quanto possibile, sconfinamenti nelle proprietà adiacenti.

La disponibilità delle aree limitrofe è stata valutata per un'occupazione .

Sovrapponendo i mappali del Nuovo Catasto Terreni (Fogli n. 4, 6 e 9 del Comune di Subbiano) con la planimetria di progetto si desume che la variante stradale (intervento principale) determinerà soltanto occupazioni di superfici minimali delle particelle limitrofe alla strada Località Santa Mama, legate alle necessità di realizzare le opere d'arte (muri e sottopasso). Invece, per gli interventi complementari e di riqualificazione emerge la necessità di espropriare alcune superfici: tale circostanza sarà approfondita in sede di progettazione definitiva anche attraverso la verifica dei limiti di proprietà delle particelle interessate.

Le aree indispensabili all'esecuzione del progetto ubicate in fascia di rispetto stradale verranno acquisite mediante procedura di "espropriazione per pubblica utilità" nei confronti dei soggetti aventi diritto sulle superfici interessate.

Con l'approvazione del progetto definitivo verrà dichiarata la pubblica utilità.

5.8 Cantierizzazione

La cantierizzazione dell'intervento sarà definita, in fase di progettazione definitiva, in modo da non avere ripercussioni negative sui flussi veicolari di accesso ed egresso da e verso l'abitato di Santa Mama e da non aggravare i carichi di traffico sulla viabilità circostante all'area d'intervento.

La disposizione delle aree logistiche ed operative di cantiere dovrà essere coordinata:

- con il Comune di Subbiano in considerazione delle possibili criticità che potrebbero derivare alla circolazione stradale;
- con i gestori dell'infrastruttura e del servizio di trasporto della linea ferroviaria Arezzo-Stia (LFI e TFT), per gli aspetti riguardanti gli impatti sulla circolazione ferroviaria ed il raddoppio dell'attuale sede ferroviaria.

I lavori saranno svolti "in sede", a cielo aperto, lontano da insediamenti produttivi, in assenza di traffico ordinario nel tratto di strada interessata dai lavori.

L'area di cantiere sarà dotata di tutti gli apprestamenti, attrezzature e segnaletiche atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle normative vigenti e la sicurezza stradale.

L'organizzazione del cantiere dovrà tenere in considerazione l'impatto che le lavorazioni hanno con la viabilità locale e gli accessi privati. Per ridurre gli impatti sui flussi ordinari verranno studiati, laddove possibile, percorsi carrabili e pedonali provvisori evidenziati mediante apposita segnaletica.

Primo aspetto è pertanto quello di ottimizzare l'occupazione delle aree di lavoro, al fine di limitare le interferenze spaziali. A tal riguardo l'organizzazione potrà prevedere una fasizzazione degli interventi, funzionale alla interruzione e/o messa in esercizio di viabilità, che garantisca gli standard minimi di fruibilità degli accessi.

Secondo aspetto è quello di minimizzare i tempi assoluti di intervento, al fine di ridurre al minimo le interferenze temporali tra le lavorazioni. A tal proposito, l'organizzazione potrà prevedere l'esecuzione delle attività di cantiere in più turni di lavoro e/o uno sviluppo lavorativo comprendente le giornate festive.

A seconda delle esigenze che emergeranno nel prosieguo della progettazione, sarà verificata l'eventuale necessità di programmare lavorazioni particolarmente impattanti in fasce orarie e di calendario in cui il traffico è ridotto (es. orario notturno).

L'allestimento di cantiere comprenderà l'occupazione di un'area fissa per la logistica a servizio delle maestranze e delle esigenze direttive. In tale area saranno presenti le seguenti dotazioni:

- box uso ufficio per direzione lavori;
- box uso ufficio per Impresa;
- box uso spogliatoio per operai;

- bagni chimici.

L'area logistica sarà delimitata mediante apposita recinzione in rete metallica modulare. L'accesso all'area logistica sarà assicurato da un cancello carrabile e pedonale, con ingresso dalla viabilità pubblica. In corrispondenza dei cancelli sarà posizionata cartellonistica indicante l'obbligo di utilizzo dei DPI per l'ingresso in cantiere, il divieto di accesso ai non addetti ai lavori e la segnalazione di mezzi d'opera in ingresso/uscita dall'area. Verrà inoltre predisposta apposita segnaletica verticale stradale di indicazione inizio e fine area di cantiere nonché segnali indicanti i lavori in corso.

Per le aree a stretto contatto con la circolazione veicolare saranno previste recinzioni costituite da elementi di base non sormontabili di tipo "New Jersey" e rete con telo antipolvere oltre che specifica cartellonistica stradale di indicazione e pericolo.

L'accesso al cantiere avverrà tramite la viabilità pubblica (Località Santa Mama o S.R.T. 71). La viabilità interna dovrà consentire il passaggio di tutti i mezzi di cantiere e determinare, al contempo, la minima interferenza con le l'abitato ed i servizi esistenti. Inoltre, per quanto possibile, dovrà essere assicurata la sosta dei mezzi presso il cantiere base, ricorrendo solo eccezionalmente ad occupazioni temporanee della viabilità pubblica.

6 FASI ATTUATIVE

Le fasi attuative relative all'attività di progettazione e realizzazione saranno le seguenti:

- indizione della Conferenza di Servizi per l'ottenimento dei pareri necessari;
- redazione ed approvazione del progetto definitivo e dichiarazione di pubblica utilità;
- redazione ed approvazione del progetto esecutivo;
- affidamento dei lavori.

Per il completamento degli interventi in appalto si prevede una durata complessiva dei lavori pari a 220 giorni naturali e consecutivi, salvo ulteriori approfondimenti da effettuare nelle fasi progettuali successive.

Il cronoprogramma dei lavori finale dovrà essere predisposto in coordinamento con gli altri eventuali interventi di costruzione e/o adeguamento infrastrutturale previsti in prossimità del cantiere o nelle aree ad esso limitrofe.

Inoltre, sarà necessario concordare la fasizzazione dell'intervento, ed in particolare le modalità di realizzazione del sottopasso, con i gestori dell'infrastruttura e del servizio ferroviario (LFI e TFT).

L'impresa esecutrice dovrà predisporre mezzi e manodopera adeguati per eseguire gli interventi, normalmente in orario diurno, nel rigoroso rispetto dei tempi stabiliti.

7 ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI

7.1 Categorie dell'intervento

Ai fini computazionali l'intervento è stato suddiviso nelle seguenti categorie d'opera:

- Movimenti terra e demolizioni
- Opere d'arte e murature
- Opere idrauliche
- Opere stradali
- Opere civili complementari

Ulteriori suddivisioni potranno essere effettuate nelle fasi progettuali successive anche in funzione della designazione delle categorie di opere per l'appalto dei lavori.

7.2 Stima della spesa e quadro economico

La stima sommaria della spesa definisce l'importo di ciascuna delle categorie d'intervento precedentemente definite.

I prezzi utilizzati per la stima sommaria della spesa sono stati tratti dal "Prezzario dei lavori pubblici della Toscana - anno 2021", in vigore dal 1° gennaio 2021, con specifico riferimento ai prezzi unitari della Provincia di Arezzo, in cui sarà realizzata l'opera. Per gli articoli non inclusi nel suddetto Prezzario i prezzi sono stati dedotti dai Prezzari Sezionali DEI, Edizione 2019, dai Prezzari Tipologici DEI, Edizione 2019, per categorie di opere affini, ovvero dalle analisi prezzi effettuate per lavorazioni analoghe eseguite nello stesso territorio provinciale.

Gli oneri speciali per la sicurezza (D.Lgs 81/08) sono stati stimati, in questa fase, nella misura del 4,2% dell'importo lavori, in analogia con gli importi calcolati analiticamente per opere analoghe.