





REGIONE UMBRIA

**REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST
CITTÀ DI TERNI**

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

**00. ELABORATI GENERA
00.01. INQUADRAMENTO DELL'OPERA
Corografia generale delle alternative di tracciato**

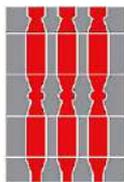
COMM.	DISC.	DVC.	REV.	SCALA	FILE
C9Z	EG00	CO01	A	1.5.000	C9ZEG00C001A

Coordinamento generale e responsabile del progetto: ING. TITO BERTI NULLI

 <p>Sintagma</p> <p>Diret. TITO BERTI NULLI Diret. NANDO GRANERI Diret. FEDERICO DIAMANTI Dir. Proj. ALESSANDRO BRACCHI Dir. Proj. MICHELE BRIGANTI BOTTA Dir. Proj. VINCENZA MARIOTTI Dir. Proj. LETIZIA GAGLIARDINI Dir. Proj. ELENA BARTOLOCCI Dir. Proj. FILIPPO PAMBANICO Dir. Proj. MARCO ABRAM</p>	 <p>BioWise Ingegneria Ambientale</p> <p>Diret. Proj. GIANCARLO STRANI Dir. Proj. COSIMO AMERISIO Dir. Proj. SILVIA DOMINICI Dir. Proj. GABRIELLA CONELLI Dir. Proj. ANDREA SCHELLACI Dir. Proj. LUIGI MANCARELLI Dir. Proj. VINCENZA MARIOTTI Dir. Proj. GIACOMO GIROLMETTI Dir. Proj. LUCA DOMENICI</p>	 <p>LSR L&S R&E</p> <p>Diret. Proj. SILVIA GRASSE Dir. Gen. MANUELE SABATINI</p> <p> GTA Ingegneria Geomatica</p> <p>Diret. Gen. LUCA CARRELLI Dir. Gen. ALFREDO BARTOCCELLI Dir. Gen. CRISTIAN FERLITTI Dir. Gen. MATTEO GARBELLI</p>
--	---	--

REVISIONE	DATA	OGGETTO	VERIFICATO	AUTORIZZATO
A	Apr 2023	Emissione	Gagliardini	F. Bertini

SINTAGMA s.r.l. - VIA ROBERTA, 11 - 06102 S. MARTINO IN CAMPO - PERUSA - Tel. +39 075 690071 Fax +39 075 690072 Email: sintagma@sintagma-ingenieri.it



REGIONE UMBRIA

REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

00. ELABORATI GENERALI 00.01. INQUADRAMENTO DELL'OPERA Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

COMM.	DISC.	DOC.	REV.	SCALA	FILE
C9Z	EG00	RE01	A	-	C9ZEG00RE01A

Coordinamento generale e responsabile del progetto: ING. TITO BERTI NULLI



Dott.Ing. TITO BERTI NULLI
Dott.Ing. NANDO GRANIERI
Dott.Ing. FEDERICO DURASTANTI
Dott.Arch. NORBERT KAMENICKY
Dott.Arch. ALESSANDRO BRACCHINI
Dott.Ing. MICHELA BRIGANTI BOTTA
Dott. Agr. FILIPPO BERTI NULLI
Dott.Ing. MICHELE DE TURSI
Dott.Ing. LETIZIA GAGLIARDINI
Dott.Ing. ELENA BARTOLOCCI
Dott.Ing. FILIPPO PAMBIANCO
Dott.Ing. MARCO ABRAM



Dott.Ing. GIANCARLO STRANI
Dott.Arch. COSIMO AMBROGIO
Dott.Ing. SILVIA DOMINICI
Dott.Ing. GABRIELLA COVELLI
Dott.Ing. ANDREA SCHILLACI
Dott.Ing. LUIGI MINCIARELLI
Dott. ssa VINCENZA NARDICCHI
Dott.Ing. GIACOMO GIROLMETTI
Dott. LUCA DONNINI



Dott. Geol. LUCA CARMELI



Dott.Ing. SILVIA GRASSI
Dott.Geom. EMANUELE SABATINI



Dott.Geol. LUCA CARMELI
Dott.Geol. ALFREDO BARTOCCIONI
Dott.Geol. CHRISTIAN PERUZZI
Dott.Geol. MATTEO GABRIELLI

REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	AUTORIZZATO
A	Apr 2023	Emissione	L.Gagliardini	F.Durastanti	T.Berti Nulli

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	7
3	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO E DELLE OPERE.....	9
3.1	ASSE 1.....	9
3.2	ASSE 2.....	11
3.3	ASSE 3.....	11
3.4	ASSE 4.....	12
3.5	ASSE 5.....	12
3.6	ASSE 6.....	13
3.7	ASSE 7.....	14
3.8	LE ALTERNATIVE DI PROGETTO.....	15
3.8.1	Alternativa 1.....	16
3.8.2	Alternativa 2.....	16
3.8.3	Alternativa 3.....	17
3.8.4	Alternativa 4.....	18
4	STUDIO TRASPORTISTICO.....	19
4.1	La zonizzazione.....	19
4.2	Analisi dell'offerta di trasporto: il grafo e la rete per il trasporto privato.....	20
4.2.1	Le curve di deflusso.....	21
4.3	Analisi della domanda.....	22
4.3.1	La campagna di indagine sulla mobilità dell'area di studio.....	22
4.3.2	La matrice di base del modo auto.....	22
4.4	La calibrazione del modello.....	23
4.5	Lo scenario attuale: i flussi di traffico, le criticità della rete attuale e i livelli di saturazione	24

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

4.6	Gli scenari di progetto	26
4.6.1	Scenario di progetto 1.....	27
4.6.2	Scenario di progetto 2.....	28
4.6.3	Scenario di progetto 3.....	29
4.6.4	Scenario di progetto 4.....	30
4.6.5	Scenario di progetto 5.....	31
4.6.6	Scenario di progetto 6.....	32
4.6.7	Scenario di progetto 7.....	34
4.6.8	Scenario di progetto 8.....	34
5	STUDIO AMBIENTALE.....	36
5.1	ANALISI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE.....	36
5.1.1	P.P.R. Regione Umbria	37
5.1.2	P.T.C.P. Provincia di Terni	37
5.1.3	Analisi urbanistica – Piano Regolatore Generale Comune di Narni	38
5.1.4	Analisi urbanistica – Piano Regolatore Generale Comune di Terni.....	39
5.2	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE ANTE OPERAM	39
5.2.1	Suolo e sottosuolo	39
5.2.2	Acque superficiali e sotterranee	41
5.2.3	Caratterizzazione matrice suolo ed acque.....	41
5.2.4	Aree contaminate	45
5.2.5	Rischio rinvenimento ordigni bellici.....	45
5.2.6	Rumore.....	46
5.2.7	Vibrazioni	62
5.2.8	Atmosfera.....	63
5.2.9	Paesaggio	73
5.2.10	Archeologia	84

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

5.2.11	Vegetazione flora e fauna	88
5.3	EFFETTI DELL'OPERA.....	90
5.3.1	Suolo e sottosuolo	90
5.3.2	Ambiente idrico.....	90
5.3.3	Rumore.....	90
5.3.4	Vibrazioni	94
5.3.5	Atmosfera.....	95
5.4	MISURE DI MITIGAZIONE	99
5.5	ANALISI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE.....	99
6	STIMA ECONOMICA DELLE DIVERSE SOLUZIONI PROGETTUALI	101
6.1	ALTERNATIVA 1.....	101
6.2	ALTERNATIVA 2.....	102
6.3	ALTERNATIVA 3.....	103
6.4	ALTERNATIVA 4.....	104
6.5	CONCLUSIONI	104

 <p>Regione Umbria</p>	<p align="center">REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI</p>
<p>Codice elab. C9ZEG00RRE01A</p>	<p align="center">Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale</p>

1 PREMESSA

Nella zona Sud della Città di Terni sono situate le importanti aree industriali del *Complesso ex stabilimenti chimici Polymer e di Sabbione*. In tali aree stanno prendendo vita nuove iniziative imprenditoriali strategiche per la riqualificazione e lo sviluppo non soltanto del nucleo cittadino ternano. Tuttavia, dal punto di vista infrastrutturale, tale contesto territoriale risulta essere inadeguato rispetto al soddisfacimento dei fabbisogni (attuali e futuri), in quanto servito unicamente dalla sola via Flaminia (S.S. 3) che assume contemporaneamente il duplice ruolo di arteria di servizio al nucleo industriale ed a quello urbano, nonché collegamento principale fra i due poli di Terni e Narni, con attraversamento del quartiere della “*ex IX circoscrizione-Collescipoli*”, caratterizzato da destinazione urbanistica mista, industriale, artigianale, commerciale nonché residenziale. L’inadeguatezza della viabilità di tutta la zona è da imputarsi alla decisione di traslare verso la Valtiberina il tracciato della Terni-Rieti che, originariamente, avrebbe attraversato la zona sud della città costituendone di fatto, un raccordo tangenziale. A seguito di tale decisione il collegamento di tutta l’area industriale sud con la viabilità nazionale, ancorché programmato, è rimasto di fatto incompiuto. La finalità del presente progetto, in termini di dotazione infrastrutturale, è pertanto quella di riportare a compimento le previsioni progettuali degli interventi noti come ex III e IV lotto della Terni Rieti (Anas), infrastruttura che, intervenendo sui due territori comunali di Terni e Narni con una serie di importanti opere infrastrutturali è stata già ritenuta strategica e di rilevanza transregionale, venendo inserita infatti nell’Accordo di Programma dell’Area di Crisi complessa Terni – Narni. La evidente strategicità dell’intervento è stata riaffermata con l’inserimento dell’opera all’interno del DEFR Umbria 2021-2023, e fra gli interventi stradali di interesse regionale e nazionale del DEFR Umbria 2022 – 2024. L’opera inoltre risulta inserita nel Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2022 – 2024 della Regione Umbria, approvato con D. G. R. n. 238 del 16 marzo 2022, ed anche nel redigendo aggiornamento del Piano Regionale dei Traporti. Nell’ambito del gruppo di opere relative all’Area di <crisi, riveste un ruolo di assoluta preminenza ed urgenza il prolungamento della attuale E45 verso la Flaminia ternana (completamento ex III Lotto della Terni Rieti), che influisce sullo sviluppo di importanti realtà produttive (centro di finitura delle acciaierie AST e le aziende del cosiddetto Polo chimico ternano): rielaborando l’innesto della E45 (S.S. 3 bis), ad oggi terminate inadeguatamente su Strada delle Campore, con la Flaminia ternana (ex III Lotto Anas) , e proseguendo poi con la realizzazione di un by-pass al tratto urbano della Flaminia (ex IV Lotto Anas) si migliorerà contemporaneamente funzionalità e sicurezza, risolvendo definitivamente il problema per come sopra descritto, di inefficienza e pericolosità dell’attuale tratto stradale.

 <p>Regione Umbria</p>	<p align="center">REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI</p>
<p>Codice elab. C9ZEG00RRE01A</p>	<p align="center">Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale</p>

Si vuole portare a compimento il necessario collegamento fra la zona sud e quella ovest / nord-ovest della città, evitando l'attuale tortuoso flusso del traffico del centro cittadino, assicurando al contempo la connessione, attraverso nuova ed adeguata viabilità, anche dell'area retrostante allo stadio Liberati, sede di importanti e già avviati interventi di riqualificazione urbana. Nello specifico il Comune di Terni ha dato corso alle attività colte alla realizzazione del nuovo Palatarni, dell'annessa area commerciale e del Nuovo Stadio di Calcio. Tali strutture integrate alle preesistenti Piscine dello Stadio, comporranno la "Città dello Sport", per la quale si prevedono notevoli afflussi di veicoli e pedoni, fin dalle prossime aperture delle sole superfici commerciali, che indurranno rilevanti problemi di gestione in assenza di adeguate opere infrastrutturali.

Il progetto di che trattasi, gode di un'importante base di lavoro già avviato e compiuto da parte del Comune di Terni, che consta di relazioni, rilievi, tracciati etc... eseguiti in periodo precedenti.

Tale opera, infatti, già inserita nel PRG di Terni e per gran parte, come sopra esposto, fra quelle da realizzare nell'ambito dell'accordo di programma di cui alla "Area di Crisi Complessa Terni - Narni", non ha ottenuto il giusto seguito, in ragione del rilevante impegno finanziario necessario al suo completamento, problematica ben evidenziata dal Comune durante gli incontri condotti presso il MISE nel corso del 2018, fino alla recente iniziativa dell'assessorato regionale direttamente concordata con la Struttura Tecnica di Missione del MIMS. L'intervento potrà realizzarsi grazie al finanziamento di €50.000.000,00 a valere sulle risorse del Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC) 2021-2027, che potrà essere messo definitivamente a disposizione della Regione Umbria dopo la presentazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica. L'intervento infatti è stato individuato come Opera Bandiera di cui alle "Proposte per il finanziamento di investimenti prioritari coerenti con le strategie nazionali", redatte dal MIMS e dalla Struttura Tecnica di Missione, che potrà essere attuato con il sostegno delle risorse del Fondo per lo Sviluppo e la Coesione 2021-2027 al raggiungimento del grado di maturità progettuale necessario per l'accesso al fondo.

Il tracciato viario ipotizzato del presente progetto si sviluppa nel suo complesso su un percorso lungo circa 8 km, interessante tutta la porzione sudoccidentale della conca ternana, da Strada delle Campore fino a Via Alfonsine, precedentemente inserito fra le infrastrutture previste nell'ambito "dell'Accordo di programma dell'Area di Crisi Complessa Terni-Narni".

Dal punto di vista urbanistico l'intervento risulta sostanzialmente conforme alle previsioni del PRG della città approvato con DCC n. 307/2008.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

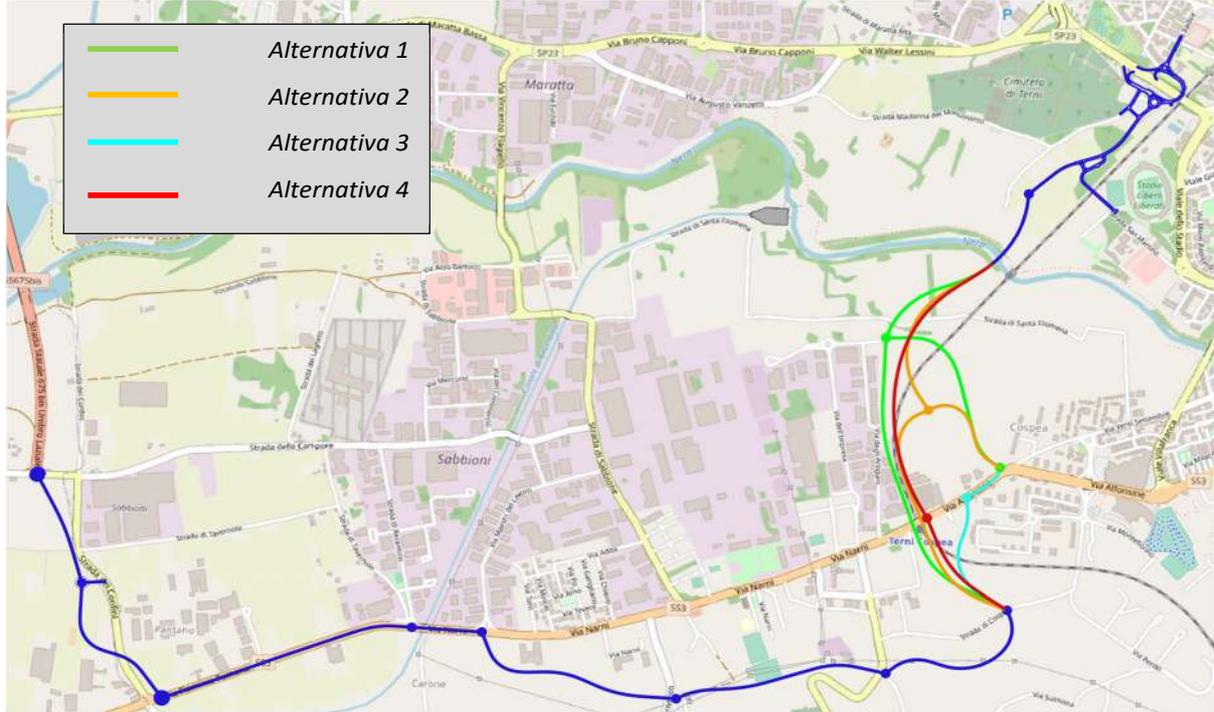


Figura 1 - Corografia dell'intervento con alternative di progetto

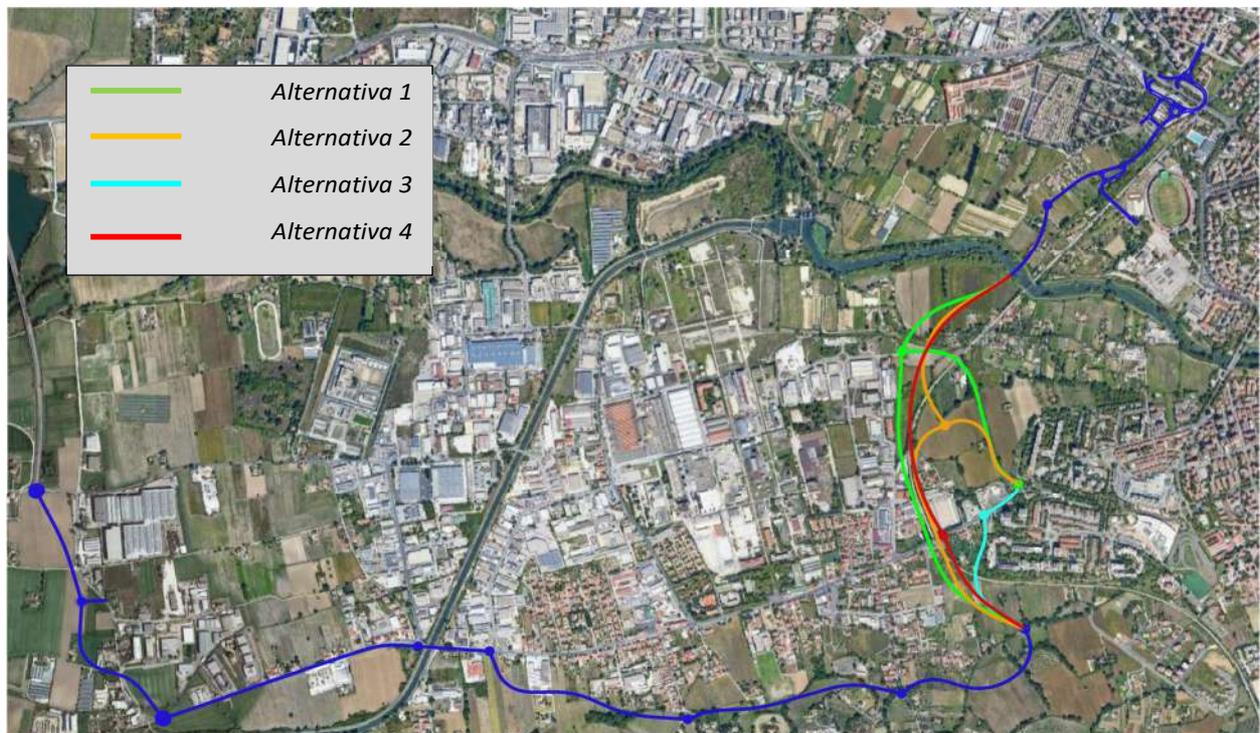


Figura 2 - Corografia su ortofoto dell'intervento con alternative di progetto

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Al fine di inquadrare geologicamente l'area vasta su cui si snoda il tracciato stradale in progetto posto a sud-ovest della Città di Terni ci si è riferiti all'analisi del foglio geologico d'Italia n.138 di Terni, alla carta geologica regionale per google earth, ai risultati delle indagini geognostiche eseguite nell'Aprile 2006 dal Comune di Terni e a quelle eseguite nel periodo Marzo-Aprile 2023 per conto della Regione dell'Umbria.

La pianura ternana rappresenta un bacino intermontano delimitato da faglie generatesi durante le fasi tettoniche distensive che hanno interessato la porzione centrale della catena appenninica settentrionale. Il bacino ternano è considerato il prolungamento occidentale del bacino del Tevere e risulta quindi una depressione tettonica circondata da catene montuose e avente una forma allungata in direzione NNE-SSW, forma che deriva dalla complessa interazione dei sistemi di faglie dei Monti Martani, Sabini e della Val di Serra. Tale conca è stata successivamente gradualmente colmata da depositi fluviali e lacustri nel corso del tempo.

Il bacino ternano risulta confinato a nord dalla catena dei Monti Martani e a sudovest dalla catena Amerina-Narnese-Sabina. Queste aree morfologicamente più elevate sono costituite da unità calcaree che vanno dal trias al meso-cenozoico della successione marina umbro-marchigiana da dove sgorgano le sorgenti del Fiume Nera e dei suoi principali affluenti (Aia, Serra-Tescino, rio Bianco-Caldaro). La predominanza di rocce carbonatiche in questa zona dell'Appennino controlla notevolmente la composizione dei sedimenti trasportati dai corsi d'acqua nel bacino ternano, così come la composizione delle acque sotterranee della regione.

Secondo la carta geologica per Google Earth della Regione Umbria nel bacino ternano affiorano depositi alluvionali terrazzati di origine continentale e di età quaternaria (bn1). Si tratta di ghiaie, sabbie, silt e argille con contenuto organico variabile.

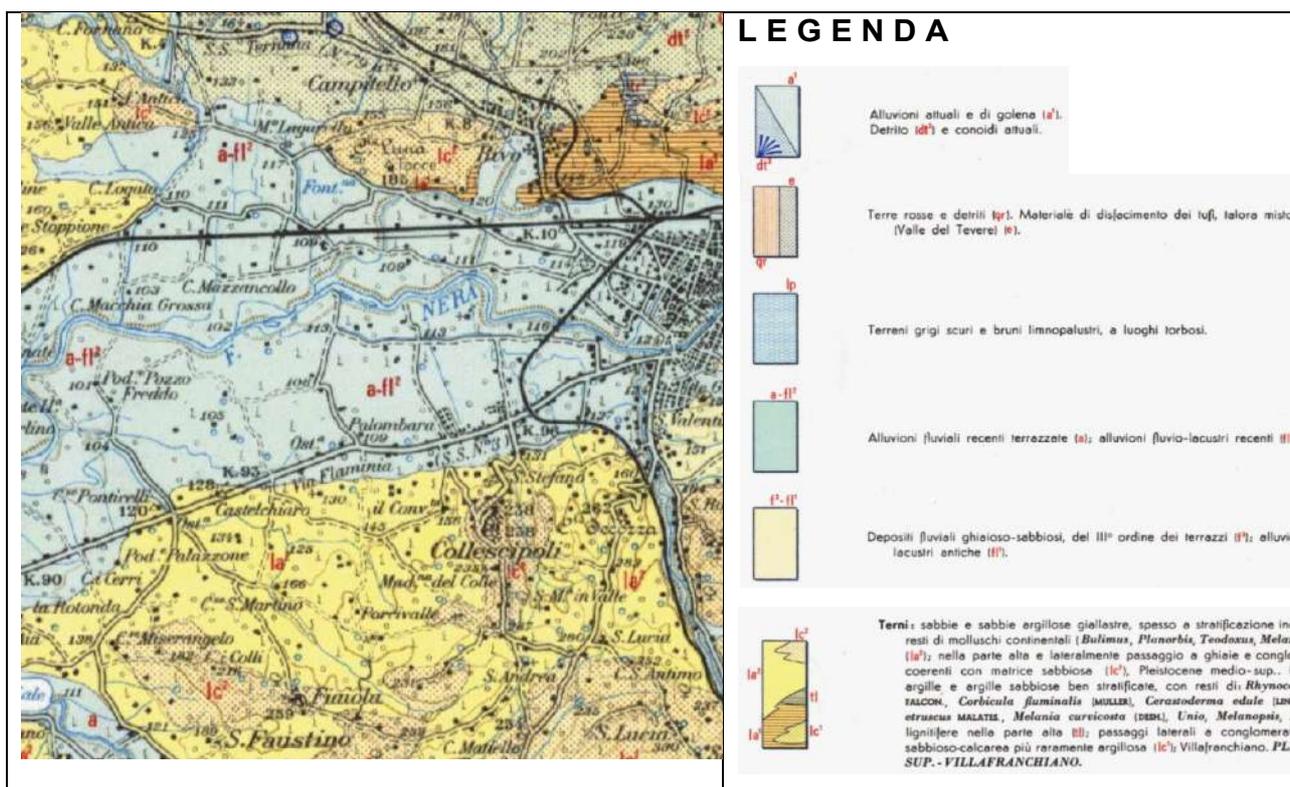
Le indagini geognostiche pregresse e quelle effettuate in questa fase di progettazione indicano, nell'area di interesse, la presenza di spessori variabili generalmente inferiori ai 10-12 m di materiali fini, prevalentemente argillosi che testimoniano la vicinanza alla chiusura meridionale del bacino rappresentata dai sedimenti Plio-Pleistocenici che costituiscono le colline che bordano la conca ternana (TOD2). Si tratta di una litofacies costituita da alternanze di argille limose e sabbie prevalenti, con subordinati limi e corpi ghiaiosi e conglomeratici tabulari, cementati, clasto-sostenuti e spesso senza matrice (openwork). I ciottoli e le ghiaie, di natura poligenica, sono arrotondati e abbastanza classati. Le ghiaie mostrano a luoghi una stratificazione orizzontale o incrociata, altre volte appaiono massive. Non è presente una gradazione nei corpi ghiaiosi che

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

possono apparire in apparente continuità di sedimentazione, ma che rapidamente passano ai depositi più fini.

Questa tipologia sedimentaria è tipica dell'ambiente deposizionale di piana alluvionale con apporti ghiaiosi e sabbiosi da flusso incanalato e da crevasse splay.

Tabella 1 - Carta Geologica d'Italia - Foglio n. 138 - Terni



 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

3 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO E DELLE OPERE

Il tracciato è stato studiato cercando di contenere l’impatto dell’opera in un contesto già fortemente antropizzato e caratterizzato da strutture ed infrastrutture esistenti. Per queste ragioni, ove possibile, è stata sfruttata la sede stradale esistente.

Il tracciato è stato suddiviso in 7 assi, che saranno descritti di seguito. L’asse 1, è l’unico tratto che, in accordo con il DM del 5/11/2001, ha una sezione stradale di tipo C1 (Vp min.60 km/h – Vp max. 100 km/h). I restanti assi hanno una sezione stradale di tipo F1 extraurbana (Vp min. 40 km/h – Vp max. 100 km/h).

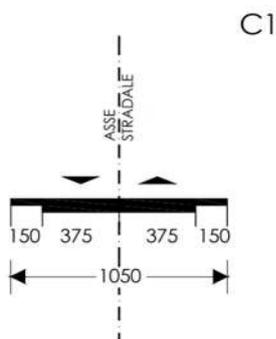


Figura 3 – Sezione stradale Asse 1

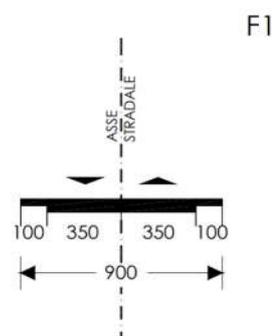


Figura 4 – Sezione stradale Assi 2 →7

Gli assi di seguito descritti hanno presentano lunghezza, così come riportato in tabella:

		[km]		
	Asse 1A	0.473		
	Asse 1B	0.617		
	Asse 2	1.007		
	Asse 3	0.269		
	Asse 4	0.850		
	Asse 5	0.840		
	Asse 6	0.645		
Alt. 1	Asse 1	1.298	Tot. Alt. 1	2.606
Alt. 1	Asse 2	0.774		
Alt. 1	Asse 3	0.534		
Alt. 2	Asse 1	1.032	Tot. Alt. 2	2.225
Alt. 2	Asse 2	0.418		
Alt. 2	Asse 3	0.775		
Alt. 3	Asse 1	0.546	Tot. Alt. 3	2.034
Alt. 3	Asse 2	0.774		
Alt. 3	Asse 3	0.534		
Alt. 3	Asse 4	0.180		
Alt. 4	Asse 1	0.546	Tot. Alt. 4	2.047
Alt. 4	Asse 2	0.775		
Alt. 4	Asse 3	0.546		
Alt. 4	Asse 4	0.180		
	Asse 7	1.2		

	[km]
Lunghezza tot. Tracciato Alt. 1	8.507
Lunghezza tot. Tracciato Alt. 2	8.126
Lunghezza tot. Tracciato Alt. 3	7.401
Lunghezza tot. Tracciato Alt. 4	7.948

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

3.1 ASSE 1

L'asse individuato va dalla rotatoria 1A alla rotatoria 2. In questo tratto sono presenti 3 rotatorie che sostituiscono gli svincoli contenendo l'impatto ambientale, economico ed espropriativo. La rotatoria 1B si ricollega alla Strada dei Confini, mentre con la rotatoria 2 vengono ripristinati in collegamenti con le viabilità esistenti.

L'asse 1 si sviluppa a raso, quindi i rilevati sono molti contenuti. Non sono presenti in questo tratto opere.



Figura 5 - Asse 1

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

3.2 ASSE 2

L'asse 2 ripercorre l'attuale sede stradale (Via Narni) ed è compreso tra la rotonda 2 e la rotonda 3.



Figura 6 - Asse 2

3.3 ASSE 3

Il tratto 3 si sviluppa a partire dalla rotonda 3 fino alla rotonda 4. Anche in questo caso si ripercorre l'attuale sede stradale (Via Narni). È inoltre presente un'opera esistente, ovvero il ponte sul canale Recentino che non ha bisogno di adeguamenti.



Figura 7 - Asse 3

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

3.4 ASSE 4

Tale tratto si sviluppa dalla rotatoria 4 alla rotaria 5. I rilevati sono contenuti perché è un tratto a raso. Dalla rotatoria 4, il tracciato si sviluppa in variante rispetto alla rete infrastrutturale esistente.



Figura 8 - Asse 4

3.5 ASSE 5

L'asse 5 va dalla rotatoria 5 alla rotatoria 6 e si sviluppa sempre in variante. In questo tratto sono previste 2 opere di sostegno nei tratti indicati in figura.



Figura 9 - Asse 5

 <p>Regione Umbria</p>	<p>REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI</p>
<p>Codice elab. C9ZEG00RRE01A</p>	<p>Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale</p>

3.6 ASSE 6

Il tratto 6 si sviluppa a partire dalla rotatoria 6 fino alla rotatoria 7. È necessaria un'opera di sostegno così come mostrato in figura.



Figura 10 – Asse 6

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

3.7 ASSE 7

L'asse 7 rappresenta l'ultimo asse di progetto. In questo tratto è previsto l'attraversamento del Fiume Nera, con un ponte ad unica campata di luce di 110 m circa. In questo modo si evita la pila in alveo nel rispetto delle NTC18. L'opera è comunque in fase di studio. Oltre al ponte sul Nera, è previsto anche un sottopasso che permette l'attraversamento della ferrovia nella zona Sud dello Stadio. L'asse termina in corrispondenza di Via Borzacchini

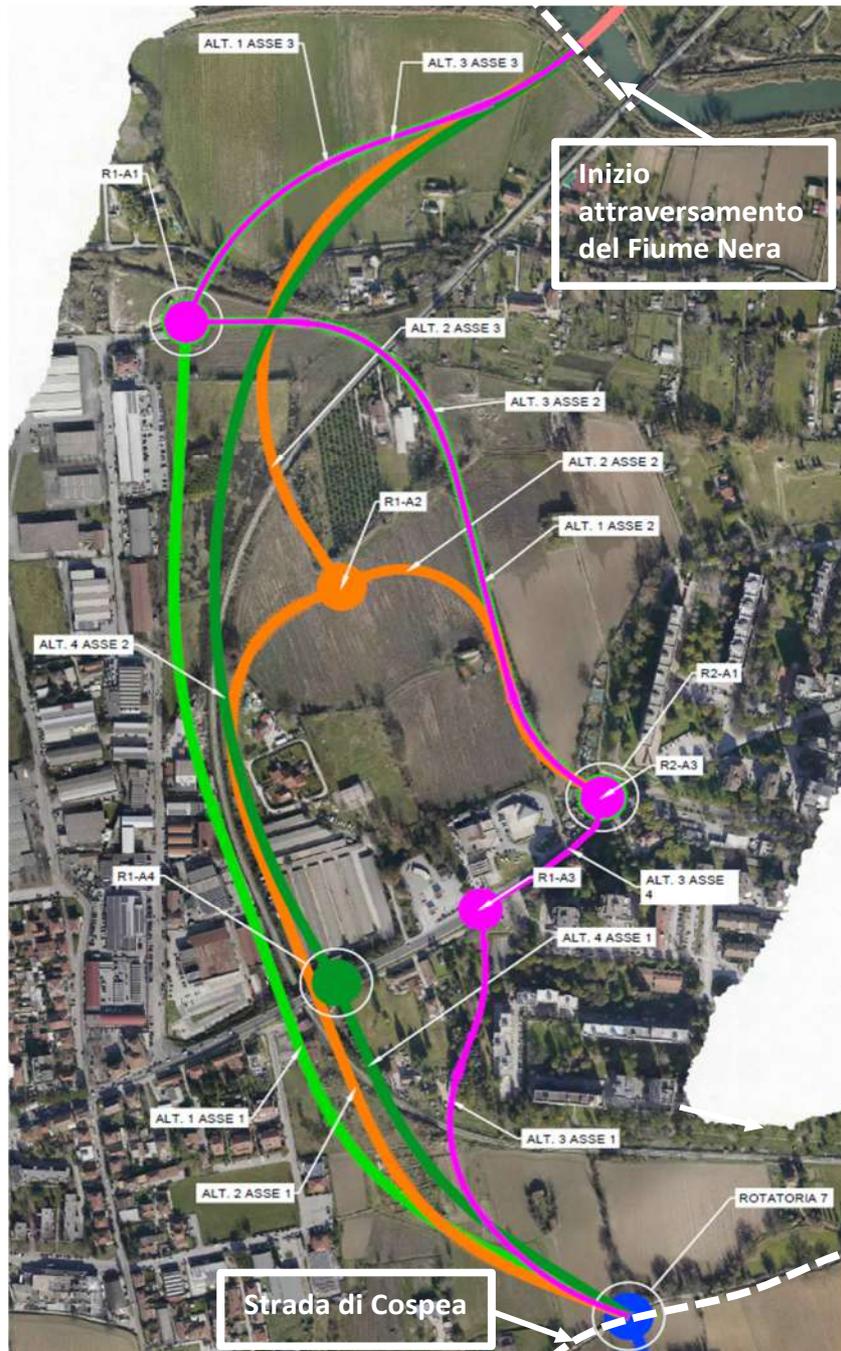


Figura 11 - Asse 7

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

3.8 LE ALTERNATIVE DI PROGETTO

Nel presente Progetto di Fattibilità Tecnico Economica vengono indagate quattro alternative che interessano sostanzialmente la zona che va dalla Strada di Cospea fino all'attraversamento del fiume Nera.



 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

3.8.1 Alternativa 1

L'alternativa 1, così come mostrato in figura è composta da tre assi e due rotatorie. Il primo asse si sviluppa in affiancamento alla ferrovia esistente e prevede la realizzazione di un sottopasso in affiancamento a quello ferroviario esistente.

Il secondo ramo è in trincea per cui sono necessarie delle opere di contenimento (2 paratie) è inoltre necessaria la realizzazione di un nuovo sottopasso per attraversare la ferrovia. Lo stesso ramo termina con una rotatoria che ne garantisce il collegamento con Via Narni.



Figura 12 - Alternativa 1

3.8.2 Alternativa 2

Il primo ramo dell'alternativa 2 si sviluppa in affiancamento alla ferrovia esistente. Il tratto è per la maggior parte in trincea, sono perciò necessarie due paratie ed un sottopasso inclinato di nuova realizzazione, per superare l'intersezione con la ferrovia. Anche il secondo tratto è in trincea e sono quindi necessarie due opere di sostegno ed un sottopasso.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Figura 13 - Alternativa 2

3.8.3 Alternativa 3

L'alternativa 3 ha in totale 5 opere: 2 sottovia e 3 paratie, essendo, come nei casi precedentemente illustrati, per la maggior parte in trincea. Si differenzia dalle prime due perché il suo tracciato non si sviluppa in affiancamento alla rete ferroviaria esistente, ma attraversa il quartiere Cospea. Tale alternativa riduce fortemente l'impatto sulle strutture esistenti nel territorio comunale. Il collegamento a Via Nani è garantito dalla rotatoria R1-A3. Dalla rotatoria si prosegue sfruttando via Narni fino all'innesto con la seconda rotatoria R2-A3. A partire dalla suddetta rotatoria si prosegue con il terzo asse fino alla rotatoria R3-A3. Inizia l'asse 4 dell'alternativa 3 che termina in corrispondenza dell'asse finale: l'asse 7.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Figura 14 - Alternativa 3

3.8.4 Alternativa 4

L'ultima delle ipotesi studiate si sviluppa in affiancamento alla rete ferroviaria esistente, il collegamento con Via Narni è garantito dalla rotatoria che collega asse 1 e 2 della stessa.

Sono previsti due cavalcavia che consentono l'attraversamento della ferrovia. È l'unica delle soluzioni previste che prevede l'attraversamento della ferrovia in elevazione.



Figura 15 - Alternativa 4

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

4 STUDIO TRASPORTISTICO

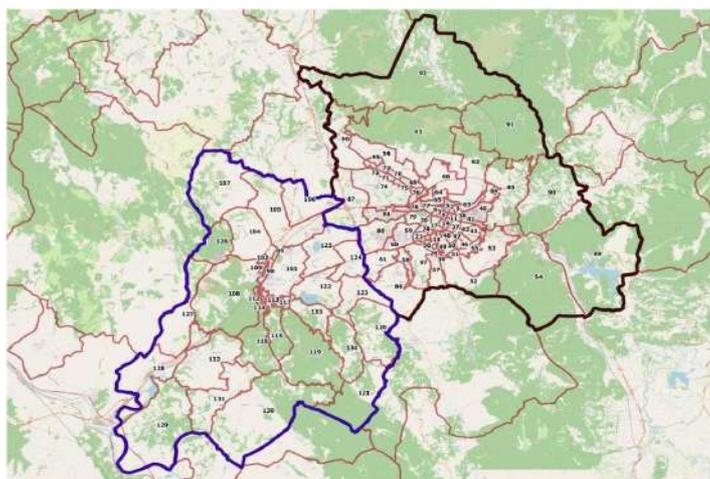
Al fine di valutare l'attrattività della tangenziale oggetto di studio, si sono stimati i flussi di traffico che si riverseranno sull'infrastruttura di progetto attraverso un macromodello di simulazione del traffico.

Il modello utilizzato deriva da quello realizzato nell'ambito della redazione del PUMS delle città di Terni e Narni da Sintagma. Il modello di traffico è stato elaborato con il software Cube6, della Citilabs.

4.1 La zonizzazione

Come base di partenza per l'implementazione del modello di traffico si è operata la zonizzazione, processo di aggregazione delle sezioni censuarie dei comuni di Terni e Narni in **zone di traffico**, aree uniformi dal punto di vista trasportistico da cui si originano e/o arrivano gli spostamenti degli utenti interessati all'area di studio. Successivamente alla zonizzazione è stato possibile costruire le matrici Origine/Destinazione (O/D) che schematizzano gli spostamenti nell'area di studio (domanda di trasporto).

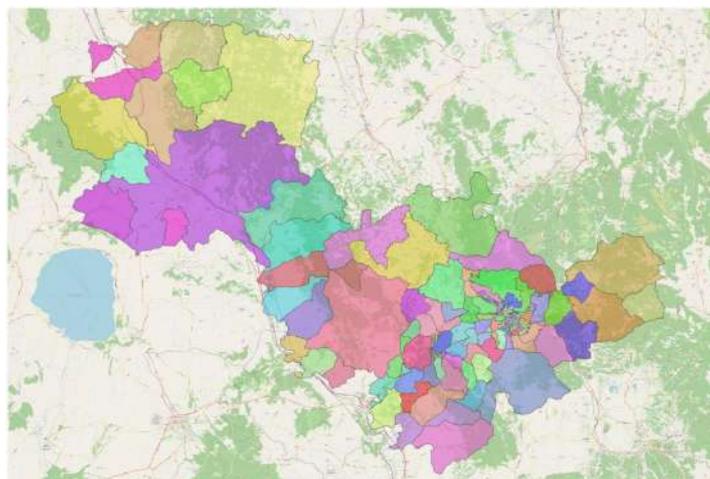
Nel processo di zonizzazione l'area di studio è stata suddivisa in **97 zone interne al comune di Terni, 37 zone interne al comune di Narni e 31 zone esterne** per la restante parte della provincia per complessive 165 ZDT.



Zonizzazione interna ai comuni di Terni e Narni (134 zone di traffico)

Le 31 ZDT esterne ai comuni di Terni e Narni in cui è stata suddivisa la provincia di Terni coincidono con i territori comunali.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Zonizzazione della Provincia

Le relazioni con l'esterno della provincia (le province limitrofe, il resto d'Italia e gli stati esteri) sono state schematizzate con **10 direttrici**, per un totale di **175 zone di traffico**.

4.2 Analisi dell'offerta di trasporto: il grafo e la rete per il trasporto privato

Il sistema infrastrutturale viario del territorio di Terni e Narni è stato schematizzato in una successione di archi (viabilità) e nodi (incroci), il **grafo**, che ne consente l'utilizzo all'interno del modello di simulazione del traffico.

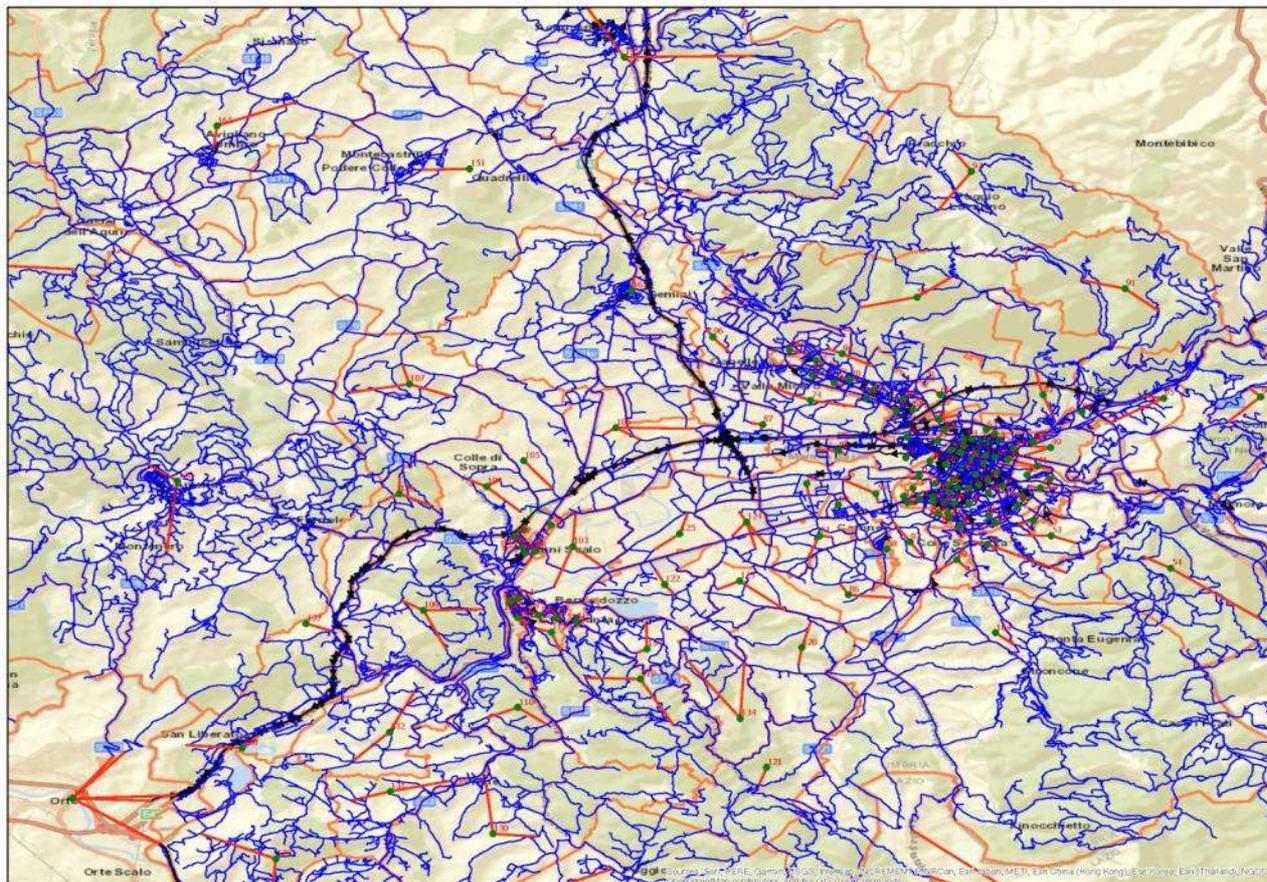
La rete viaria è stata implementata avendo come base una cartografia aggiornata dell'area di studio, in versione informatizzata vettoriale, in modo da avere sempre una rappresentazione strettamente georeferenziata e quindi esente da possibili errori di deformazione, scarsa chiarezza e incomprensibilità.

Il grado di dettaglio del grafo è maggiore nel contesto urbano; ogni arco è stato caratterizzato con alcuni attributi (n° corsie, velocità di flusso libero, capacità teorica), utili per la classificazione gerarchica e il calcolo del tempo di percorrenza. Gli archi sono stati organizzati in classi funzionali e gerarchiche, i linktype, in modo da associare direttamente ad un codice i valori di velocità, capacità, numero di corsie e i coefficienti α e β utilizzati nella formula BPR (Bureau of Public Roads¹) per il calcolo del tempo di percorrenza.

Il grafo della rete viaria attuale è composto da 45.493 archi monodirezionali, per un'estesa di circa 11.963 Km, e 19.293 nodi di cui 175 centroidi (97 interni al comune di Terni, 37 interni al comun di Narni, 41 esterni).

¹ Ufficio delle strade pubbliche - USA

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Grafo viario delle città di Terni e Narni

4.2.1 Le curve di deflusso

La curva di deflusso è la relazione matematica tra il costo di un arco, inteso generalmente come tempo di percorrenza, e il flusso presente sull'arco stesso.

Nel caso delle strade urbane è valido ipotizzare che il costo abbia un'unica componente, appunto il tempo del viaggio, perché gli utenti avvertono quest'ultimo in misura nettamente prevalente rispetto alle altre componenti di costo.

All'interno della simulazione, realizzata con il software Cube6, è stata adottata la funzione di tipo BPR (Bureau of Public Roads) del tipo:

$$T = \frac{\text{Lunghezza}}{V_r} * 60 * \left(1 + \alpha * \left(\frac{\text{volau}}{S} \right)^\beta \right)$$

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

dove:

v_{olaur} rappresenta il flusso assegnato dal modello;

S corrisponde alla capacità di saturazione;

α e β sono i parametri legati alla geometria dell'infrastruttura, associati direttamente al linktype;

V_r rappresenta la velocità di flusso libero.

La curva di deflusso ha quindi caratterizzato, al variare della tipologia di arco e quindi di α e β , la calibrazione e le successive assegnazioni.

4.3 Analisi della domanda

I dati del Censimento ISTAT e gli esiti della campagna di indagini (flussi di traffico) sono stati la base per la ricostruzione della domanda nell'area di studio. La matrice di base, riferita all'ora di punta della mattina (07:45 – 08:45), è stata ottenuta calibrando la matrice auto ISTAT con i valori dei flussi veicolari rilevati nelle sezioni di rilievo durante la campagna dei rilievi Sintagma del 2019.

4.3.1 La campagna di indagine sulla mobilità dell'area di studio

Nel 2019 Sintagma ha avviato una campagna di monitoraggio dei flussi di traffico veicolare in corrispondenza delle principali aste viarie della città, attraverso una serie di **Radar Junior** di proprietà, in modo da ottenere un quadro completo, esteso sull'intera giornata, della mobilità cittadina.

L'ora di punta è stata definita come intervallo orario di massimo carico dei flussi di traffico veicolari, espressi in veicoli equivalenti, sulla rete nel giorno feriale medio: per Terni e Narni, **nella mattina, l'ora di punta risulta quella tra le 07:45 e le 08:45.**

Per la calibrazione della matrice privata sono stati utilizzati **26 punti di calibrazione**: tutti i punti di calibrazione utilizzati sono delle sezioni radar.

4.3.2 La matrice di base del modo auto

La matrice origine-destinazione degli spostamenti veicolari privati è stata elaborata a partire dai dati **demografici, quali gli occupati e gli studenti** del censimento della popolazione, dai dati degli **addetti** del censimento dell'industria e dei servizi e dai dati della **sezione pendolarismo** ISTAT.

La mobilità sistematica misurata dall'ISTAT per le ore di punta del mattino (indicativamente 6:15-9:15) è infatti una buona base per valutare la distribuzione dei flussi di traffico leggeri, che rappresentano la gran parte della movimentazione degli spostamenti sistematici, oltre a consentire di effettuare le prime

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

considerazioni sulla mobilità all'interno dell'area di studio. Per ogni spostamento rilevato con origine o destinazione interne alla provincia di Terni, il dato pendolarismo ISTAT fornisce il comune origine e destinazione. A partire da questo dato sono stati selezionati unicamente gli spostamenti effettuati all'interno dell'area di studio, nell'ora di punta 07:45-08:45. La matrice di base ottenuta, esclusi gli spostamenti intrazonali, ha consistenza pari a **21.624 spostamenti in tutta la Provincia**.

4.4 La calibrazione del modello

Una volta completata la rappresentazione dell'offerta e della domanda di mobilità, si è proceduto con la calibrazione della matrice della mobilità privata considerando i valori dei flussi conteggiati nelle 26 sezioni della campagna dei rilievi Sintagma del maggio 2019.

La matrice dell'ora di punta della mattina (07:45-08:45), elaborata a partire dalla sezione pendolarismo, dal censimento ISTAT della popolazione e dei servizi e delle imprese è stata la base della ricostruzione della domanda di trasporto per i veicoli privati.

La matrice di base ed i flussi di traffico misurati sono stati gli elementi fondamentali del processo di calibrazione del modello, che ha ricalcolato la matrice oraria della mattina, in modo da restituire in fase di assegnazione un quadro quanto più verosimile della situazione attuale.

Il processo di calibrazione ha restituito una **matrice di 22.091 veic.eq./h nell'intera Provincia di Terni e 19.511 veic.eq./h nei comuni di Terni e Narni tra le 07:45 e le 08:45**.

Il procedimento ha riportato risultati eccellenti, con valori di regressione lineare (parametro che considera la bontà complessiva della calibrazione, tanto migliore quando si avvicina ad 1) pari a 0.97.

Utile per una valutazione puntuale, sezione per sezione, è il calcolo dell'indice GEH, definito come:

$$GEH = \sqrt{\frac{(simulato - rilevato)^2}{(simulato + rilevato) * 0,5}}$$

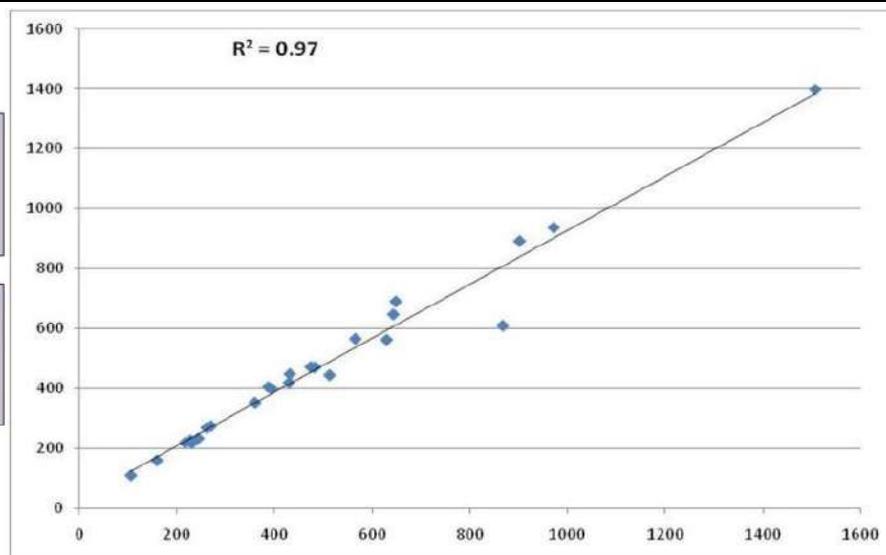
Esaminando i punti di calibrazione della mattina, si nota che l'indice GEH risulta sempre minore di 5, a conferma della bontà del processo di calibrazione.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

**Coefficiente di regressione
lineare $R^2=0,97$**

$$GEH = \sqrt{\frac{(\text{simulato} - \text{rilevato})^2}{(\text{simulato} + \text{rilevato}) * 0.5}} < 5$$

In tutte le sezioni



Scatterplot della matrice

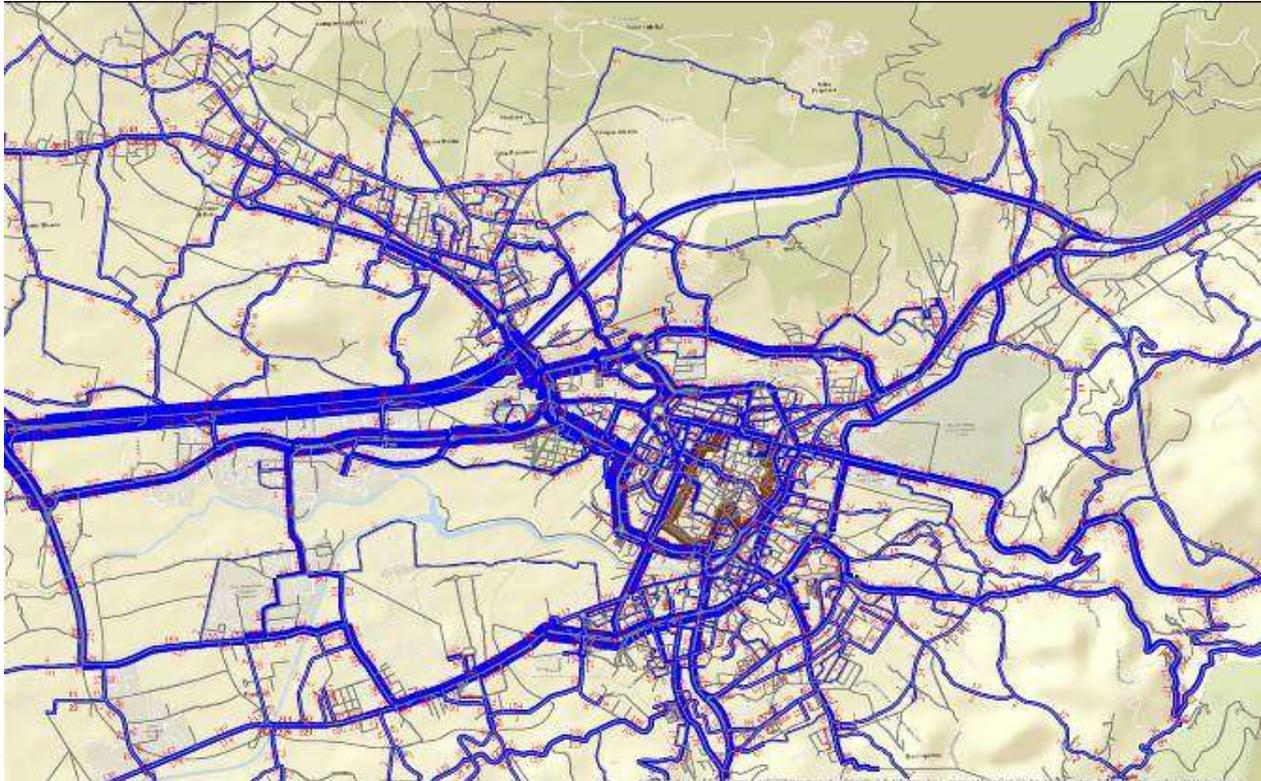
4.5 Lo scenario attuale: i flussi di traffico, le criticità della rete attuale e i livelli di saturazione

Incrociando il grafo e la rete viaria con la zonizzazione e con le matrici degli spostamenti è stato possibile assegnare la domanda alla rete e rappresentare lo stato attuale del sistema della mobilità della provincia di Terni.

Il risultato evidenziato dagli schemi a seguire definisce, per ciascun arco della rete, il flusso di traffico (espresso in veicoli equivalenti) dell'ora di punta (07:45-08:45).

I valori dei flussi sono riportati in destra e in sinistra per gli archi a doppio senso di marcia. Nel caso di viabilità a senso unico l'unico valore presente riporta i veicoli equivalenti che attraversano l'arco specifico nell'ora di punta.

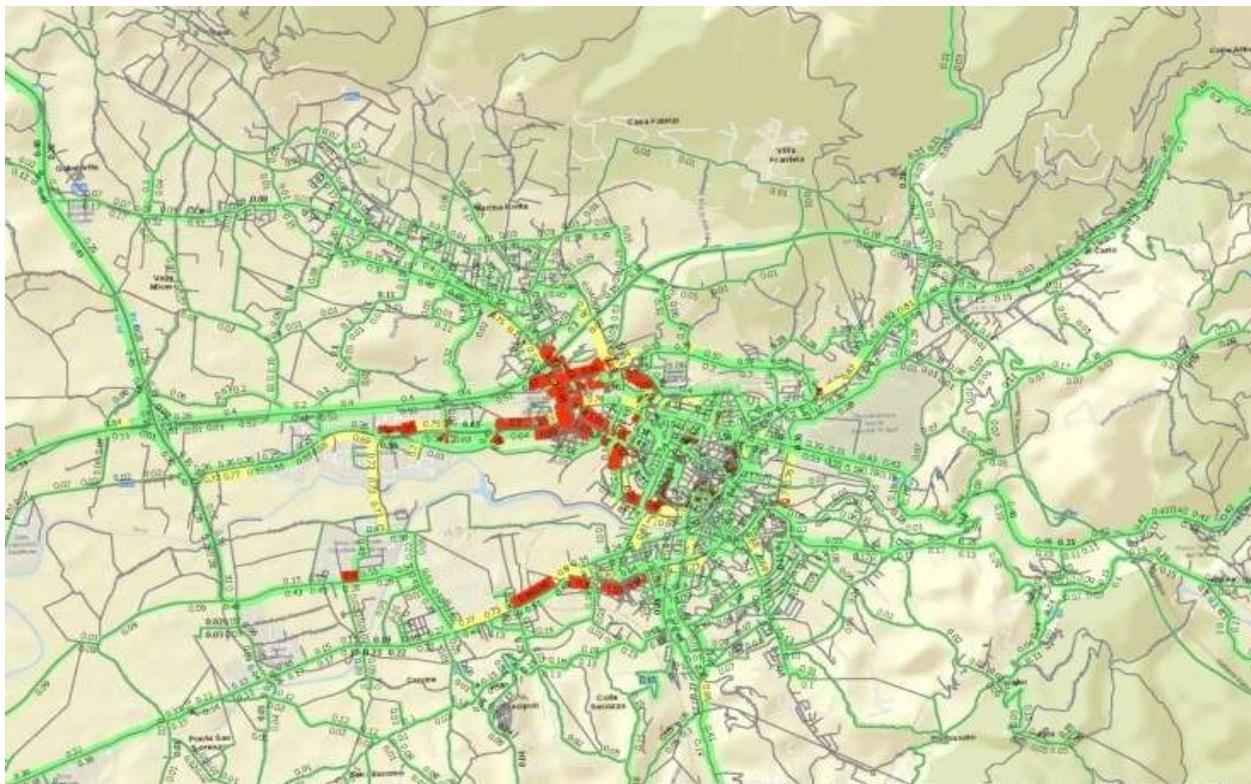
 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Assegnazione della matrice attuale (ora di punta 07:45-08:45) alla rete attuale - Terni

I risultati dell'assegnazione della domanda alla rete del modello permetteranno di valutare le criticità sulla rete attraverso il rapporto tra flussi in transito (domanda di mobilità) e capacità della strada (offerta di mobilità), che rappresenta, per ciascun arco, il grado di saturazione raggiunto. In verde vengono schematizzate le vie della città che non incontrano problemi di congestione, in giallo gli archi che richiedono un livello di attenzione ed in rosso le viabilità che presentano un alto livello di criticità.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Assegnazione della matrice attuale (ora di punta 07:45-08:45) alla rete attuale – Flussi/Capacità - Terni

4.6 Gli scenari di progetto

Lo scenario di progetto è lo scenario in cui l'intervento oggetto di studio è realizzato. Gli scenari di progetto, con l'ausilio del modello di simulazione, sono stati sottoposti a valutazione trasportistica. Infatti, al fine di valutare l'impatto della strada di progetto sulla mobilità complessiva dell'area di studio, si sono costruiti degli scenari in cui l'opera è stata inserita nel grafo del macromodello di simulazione calibrato; assegnando la matrice attuale calibrata alla rete di progetto, si sono ricavati i flussi che il modello assegna alla strada e si sono valutati gli effetti che l'opera produce sulla mobilità nell'area di studio nel suo complesso.

In particolare, si sono implementati 6 scenari di progetto in cui si considerano diverse configurazioni della strada di progetto. Negli scenari di progetto la domanda attuale viene assegnata alla rete di progetto che, nei diversi scenari, di differenzia così come descritto a seguire:

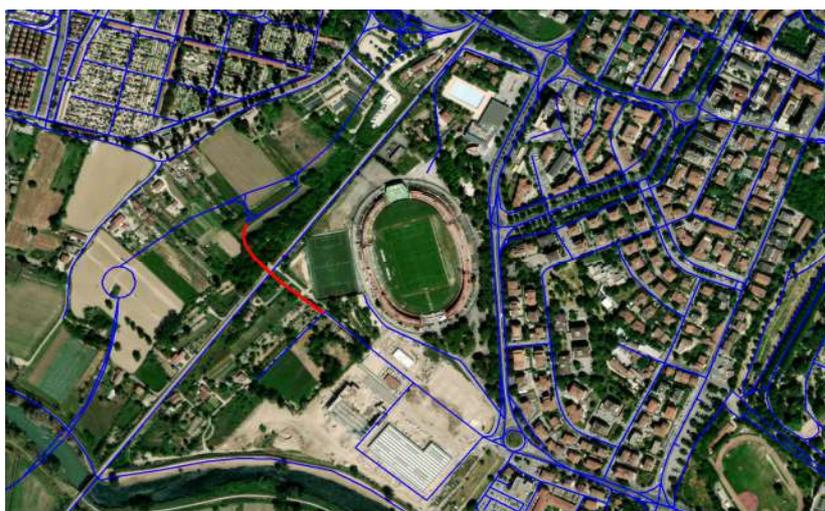
1. apertura di tangenziale, tracciato 1, inclusa la strada di collegamento con l'area dello stadio
2. apertura di tangenziale, tracciato 1, senza considerare la viabilità di collegamento con l'area dello stadio
3. apertura di tangenziale, tracciato 2, inclusa la strada di collegamento con l'area dello stadio

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

4. apertura di tangenziale, tracciato 2, senza considerare la viabilità di collegamento con l'area dello stadio
5. apertura di tangenziale, tracciato 3, inclusa la strada di collegamento con l'area dello stadio
6. apertura di tangenziale, tracciato 3, senza considerare la viabilità di collegamento con l'area dello stadio
7. apertura di tangenziale, tracciato 4, inclusa la strada di collegamento con l'area dello stadio
8. apertura di tangenziale, tracciato 4, senza considerare la viabilità di collegamento con l'area dello stadio

4.6.1 Scenario di progetto 1

Come precedentemente illustrato, nello scenario di progetto 1 si prevede l'apertura della tangenziale, alternativa di tracciato 1, inclusa la strada di collegamento allo stadio. La ricucitura con l'area degli impianti sportivi, dopo avere attraversato la ferrovia attraverso sottopassaggio, si innesta sulla strada San Martino esistente (vedi immagine a seguire).

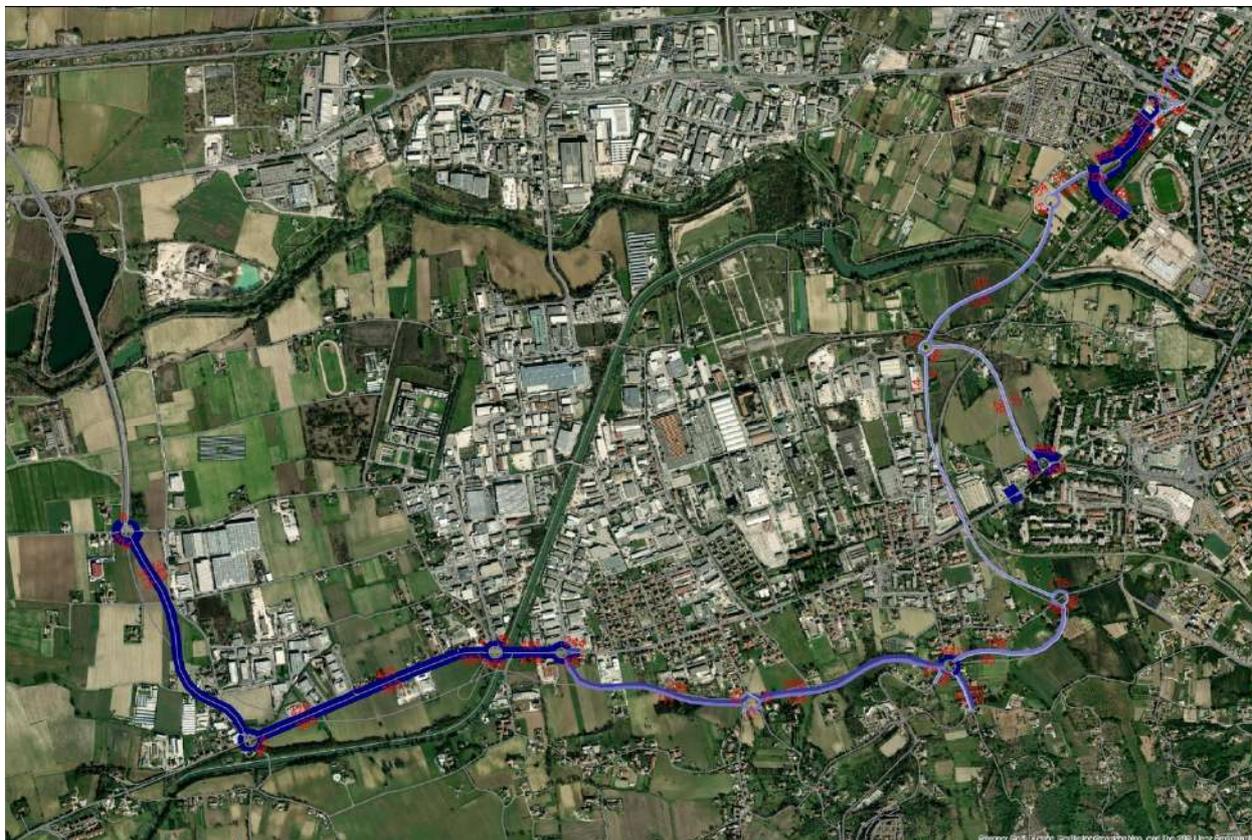


Viabilità di progetto – collegamento con l'area dello stadio

Nelle tavole seguenti, si riportano le assegnazioni alla rete di progetto. Così come per lo stato attuale, l'assegnazione ha permesso di determinare l'entità dei flussi di traffico (in veic.eq./h) alla rete di progetto.

I valori dei flussi sono riportati in destra e in sinistra per gli archi a doppio senso di marcia. Nel caso di viabilità a senso unico l'unico valore presente riporta i veicoli equivalenti che attraversano l'arco specifico nell'ora di punta.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Assegnazione dello scenario di progetto 1 – tracciato 1- (ora di punta 07:45 – 08:45)

La tangenziale, nello scenario 1, attrae un elevato numero di veicoli, con circa 400 veicoli/h complessivi nei tratti a sud che si collegano alla Flaminia e circa 700 veicoli/h nel tratto di collegamento con la SS3 bis – Tiberina. Le viabilità a nord, invece, vedono un elevato numero di mezzi assegnati a ridosso del centro urbano; meno attrattivi i tratti di congiunzione tra l'area a nord, nei pressi dello stadio, e la tangenziale a sud.

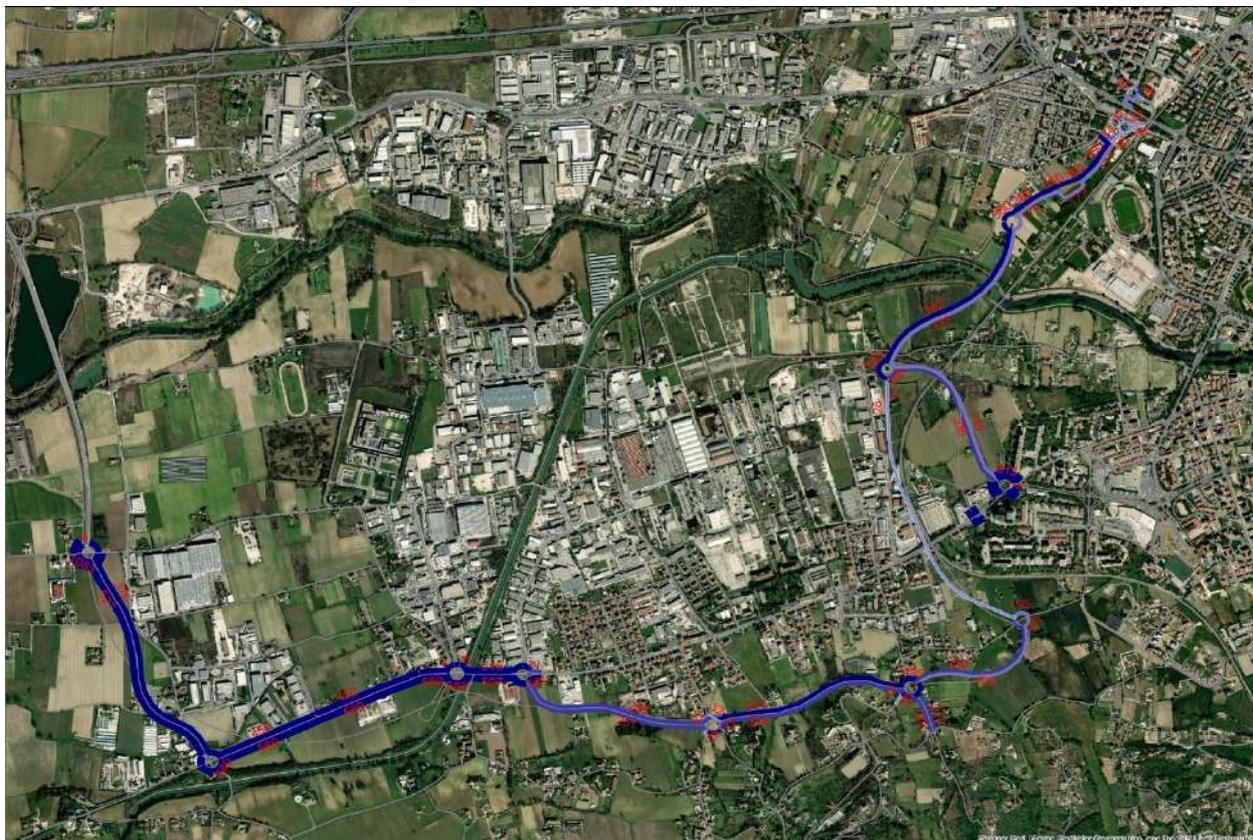
4.6.2 Scenario di progetto 2

Nello scenario di progetto 2 si prevede l'apertura della tangenziale, alternativa 1, ad eccezione della strada di collegamento allo stadio.

A seguire, si riportano le assegnazioni alla rete di progetto. Così come per lo stato attuale, l'assegnazione ha permesso di determinare l'entità dei flussi di traffico (in veic.eq./h) alla rete di progetto.

I flussi sugli archi a doppio senso di marcia s

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



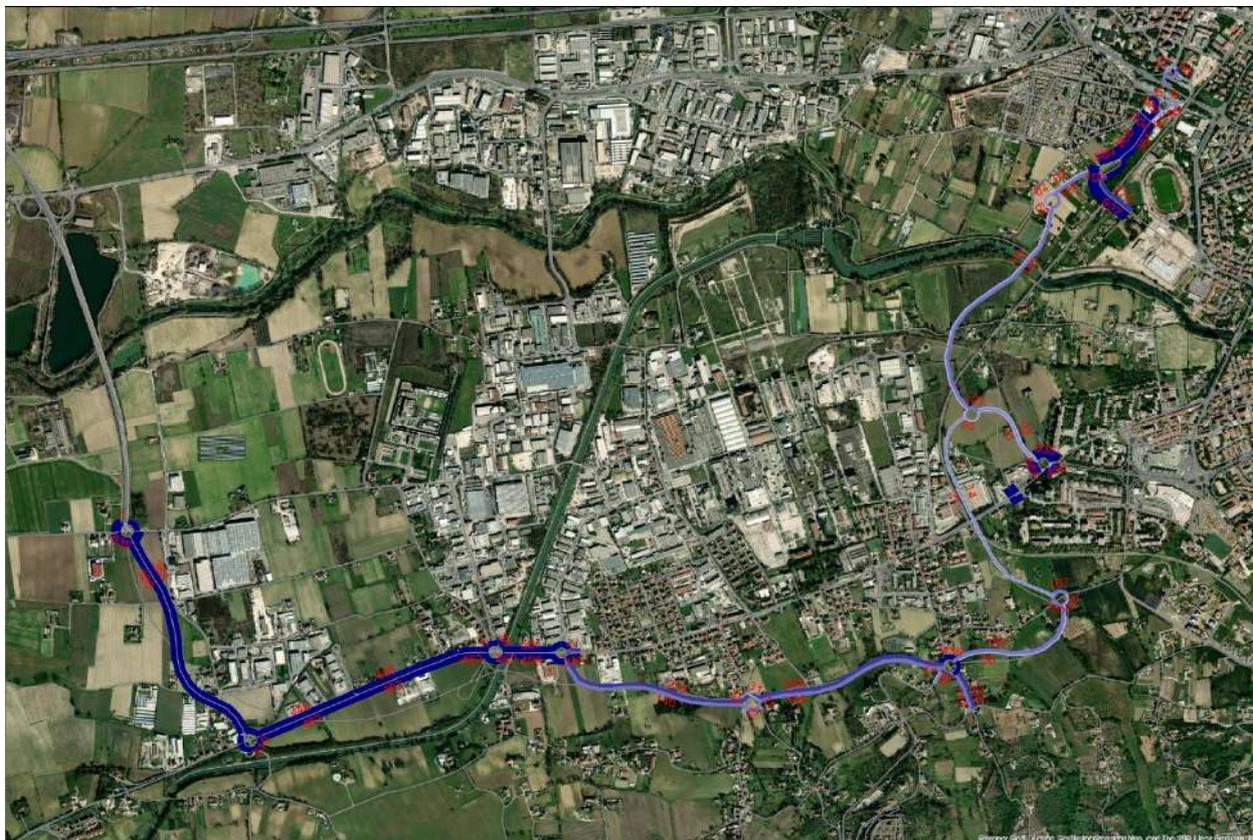
Assegnazione dello scenario di progetto 2 – tracciato 1- (ora di punta 07:45 – 08:45)

Nella configurazione di progetto 1, senza la strada di collegamento tra la tangenziale e l'area dello stadio, determina uno spostamento consistente dei mezzi sull'infrastruttura di progetto. Infatti, anche le viabilità di progetto centrali, che collegano le nuove opere a nord con la tangenziale a sud, si caricano in modo consistente fino a oltre 350 veicoli. Le due aree dell'ambito di studio divise e separate dalla ferrovia e dal fiume Nera, vengono messe in comunicazione dalla viabilità di progetto che, pertanto, oltre ad attrarre traffico di lunga percorrenza diretto alle statali, assorbono anche traffico di carattere locale.

4.6.3 Scenario di progetto 3

Lo scenario di progetto 3 prevede l'apertura della tangenziale (alternativa 2), inclusa la strada di collegamento allo stadio che si innesta sulla viabilità esistente all'altezza della strada San Martino esistente. Nella tavola seguente si riporta l'assegnazione alla rete di progetto.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Assegnazione dello scenario di progetto 3 – tracciato 2- (ora di punta 07:45 – 08:45)

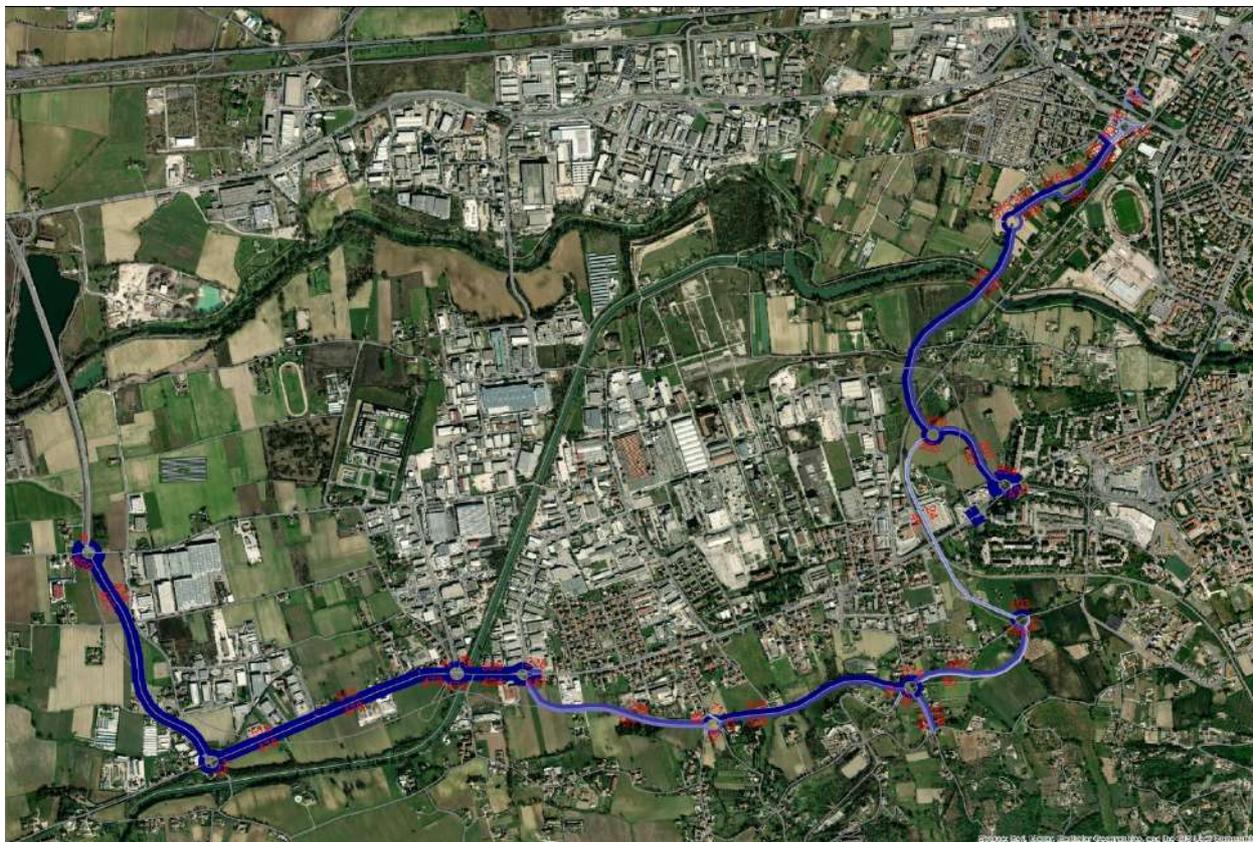
I valori di flussi assegnati dal modello sono simili a quelli ottenuti dallo scenario 1, alternativa di tracciato 1 e strada di collegamento tra l'infrastruttura e l'area dello stadio aperta. Le due alternative sono simili e, di conseguenza, le assegnazioni del modello sono simili.

4.6.4 Scenario di progetto 4

Nello scenario di progetto 4 si considera l'alternativa 2 per la tangenziale di progetto senza la strada di collegamento allo stadio.

Nella immagine di seguito si riporta l'assegnazione alla rete di progetto

 <p>Regione Umbria</p>	<p align="center">REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI</p>
<p>Codice elab. C9ZEG00RRE01A</p>	<p align="center">Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale</p>



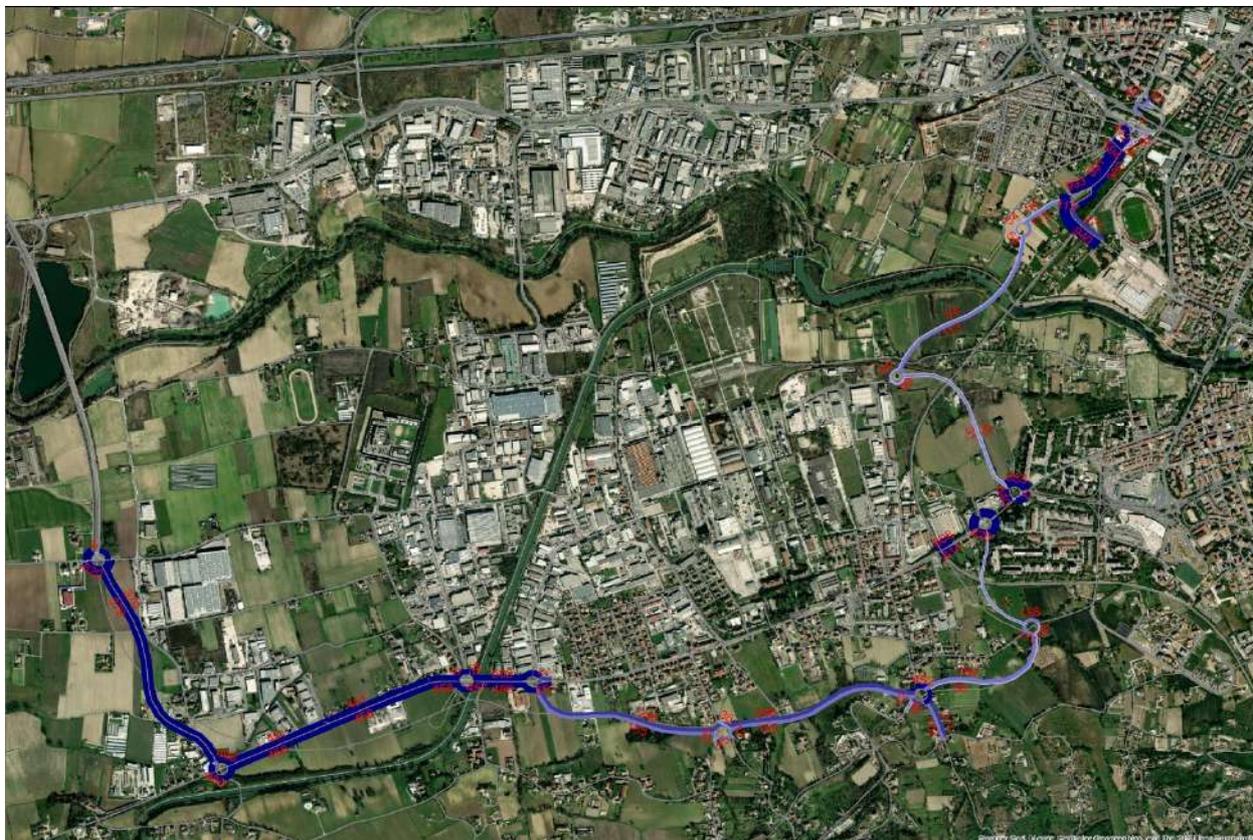
Assegnazione dello scenario di progetto 4 – tracciato 2- (ora di punta 07:45 – 08:45)

Analogamente a quanto emerso dal confronto dei risultati delle assegnazioni tra gli scenari 1 e 3, anche per gli scenari 2 e 4 (rispettivamente alternative di tracciato 1 e 2 e sottopasso di collegamento con l'area dello stadio assente), i flussi assegnati dal modello sono simili.

4.6.5 Scenario di progetto 5

Nello scenario di progetto 5 si considera, per la tangenziale di progetto, l'alternativa di tracciato numero 3; inoltre, nella configurazione si prevede la realizzazione della strada di collegamento all'area dello stadio. Nelle tavole seguenti, si riportano le assegnazioni alla rete di progetto. Così come per lo stato attuale, l'assegnazione ha permesso di determinare l'entità dei flussi di traffico (in veic.eq./h) alla rete di progetto.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Assegnazione dello scenario di progetto 5– tracciato 3- (ora di punta 07:45 – 08:45)

In prossimità della strada collegamento con la Statale Tiberina, la tangenziale attrae oltre 740 vetture in ora di punta; nel tratto a sud della Flaminia il modello assegna oltre 400 veic.eq./h; infine, nella parte nord della infrastruttura di progetto, si contano oltre 1.000 vetture sulla viabilità di collegamento tra la nuova opera e la zona dello stadio. Considerando approssimativamente un coefficiente di espansione tra il traffico dell'ora di punta e quello giornaliero pari a 12, le viabilità di progetto attraggono quasi 9.000 vetture in prossimità del collegamento con la SS3 bis Tiberina, quasi 5.000 veicoli equivalenti nella parte a sud della Flaminia e oltre 12.000 mezzi sulla strada che collega la tangenziale a nord con l'area dello stadio.

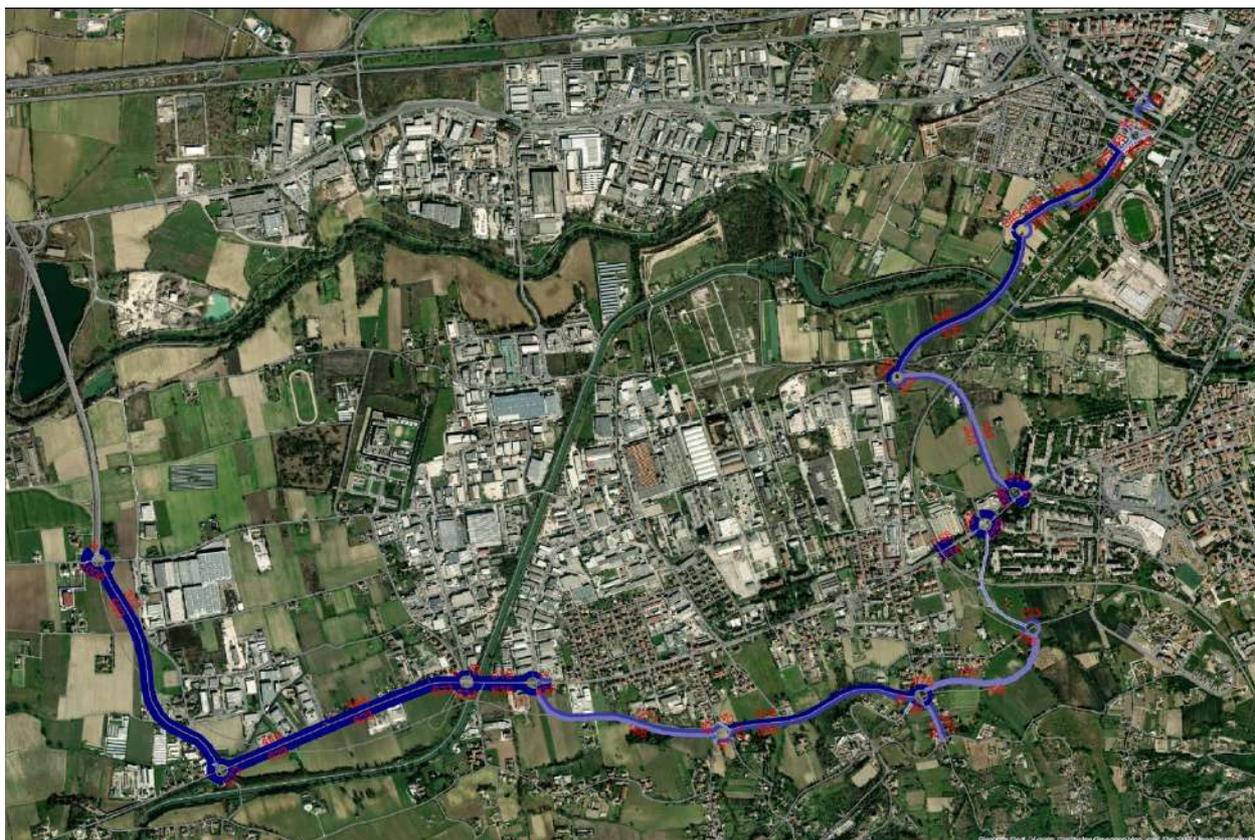
4.6.6 Scenario di progetto 6

Lo scenario di progetto 6 è identico allo scenario 5 ad eccezione della strada di collegamento con gli impianti sportivi, che non si considera nella configurazione di scenario. Pertanto, il tracciato della tangenziale sottoposto a simulazione è l'alternativa 3.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Nelle tavole seguenti, si riportano le assegnazioni alla rete di progetto. Così come per lo stato attuale, l'assegnazione ha permesso di determinare l'entità dei flussi di traffico (in veic.eq./h) alla rete di progetto.

I flussi sugli archi a doppio senso di marcia s



Assegnazione dello scenario di progetto 6 – tracciato 3- (ora di punta 07:45 – 08:45)

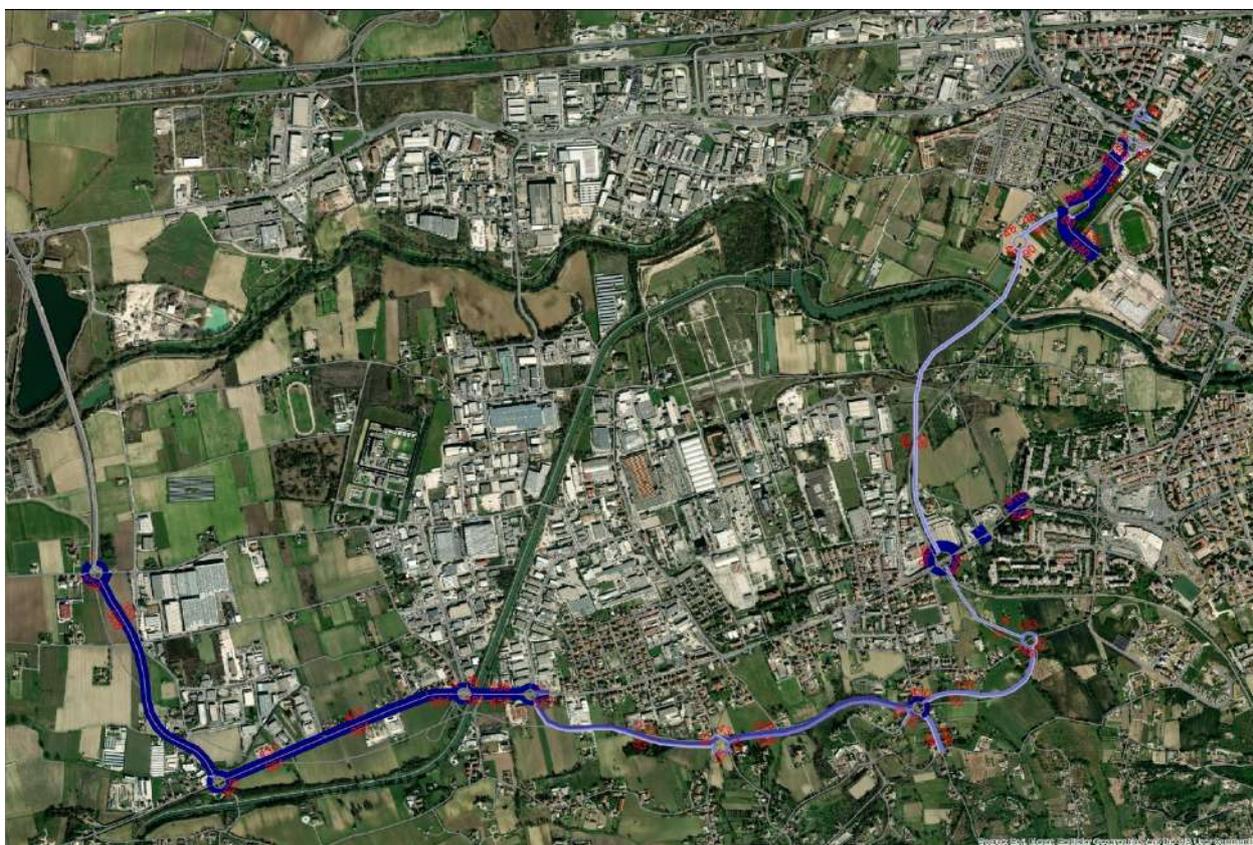
Nello scenario in cui non si considera aperto il sottopasso della ferrovia che collega la tangenziale di progetto con l'area dello stadio, aumentano i flussi assegnati dal modello sugli archi centrali dell'infrastruttura di progetto (quelli che collegano la città con la Flaminia). In particolare, sugli archi, si registrano fino a oltre 500 veicoli in ora di punta (corrispondenti a circa 6.000 vetture giorno con coefficiente di espansione pari a 12). In questa configurazione, la nuova viabilità attrae anche traffico di tipo locale che utilizza la nuova strada per muoversi da e per l'area urbana. In prossimità della strada collegamento con la SS3bis, la tangenziale attrae oltre 900 vetture in ora di punta (pari a circa 11.000 veicoli/giorno), nel tratto sud si contano oltre 550 veic.eq./h (per 6.600 mezzi al giorno).

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

4.6.7 Scenario di progetto 7

Lo scenario di progetto 7 prevede l'apertura della tangenziale (alternativa 4), inclusa la strada di collegamento allo stadio attraverso la strada San Martino esistente.

Nella tavola seguente si riporta l'assegnazione alla rete di progetto. I valori di flussi assegnati dal modello sono simili a quelli ottenuti negli altri scenari corrispondenti (scenari 1, 3 e 5), ovvero con sottopasso per lo stadio aperto



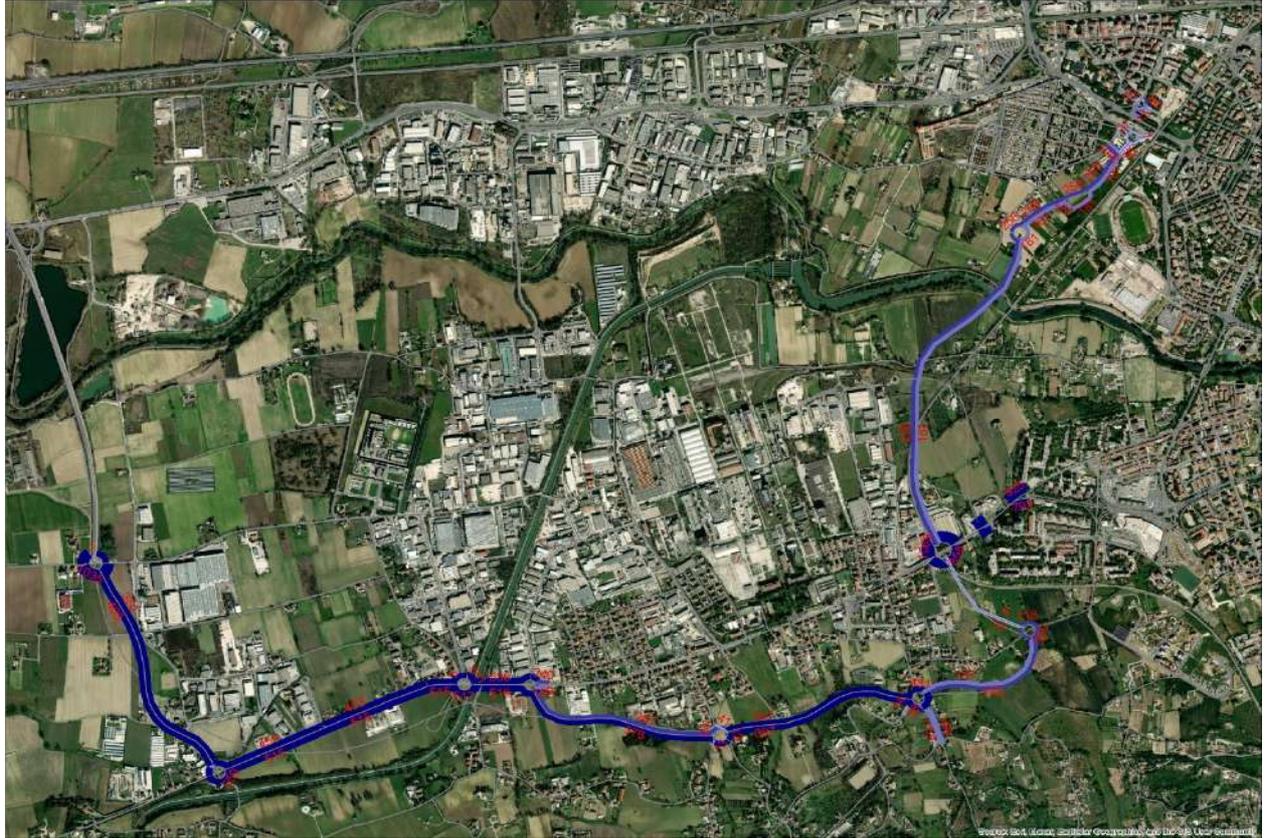
Assegnazione dello scenario di progetto 7 – tracciato 4- (ora di punta 07:45 – 08:45)

4.6.8 Scenario di progetto 8

Nello scenario di progetto 8 si considera l'alternativa 4 per la tangenziale di progetto senza la strada di collegamento allo stadio. I valori di flussi assegnati dal modello sono simili a quelli ottenuti negli scenari 2, 4 e 6, ovvero quelli con la strada di collegamento tra l'infrastruttura e l'area dello stadio chiusa.

Nella immagine di seguito si riporta l'assegnazione alla rete di progetto.

 <p>Regione Umbria</p>	<p>REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI</p>
<p>Codice elab. C9ZEG00RRE01A</p>	<p>Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale</p>



Assegnazione dello scenario di progetto 8 – tracciato 4- (ora di punta 07:45 – 08:45)

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

5 STUDIO AMBIENTALE

L'opera oggetto di studio, non rientra in generale nella verifica di assoggettabilità a V.I.A. ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e delle disposizioni correttive del D. Lgs. 128/2010 e del D.lgs. 16 giugno 2017 n. 104.

Nello specifico il progetto in esame, per la maggior parte del tratto urbano, non è compreso nell'Allegato IV alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, **trattandosi di strada urbana di categoria "F"**.

In merito alla compatibilità ambientale, l'intervento in esame prevede la realizzazione di un'infrastruttura di categoria F "strada urbana" ex DM 05/11/2001, che non interferisce con aree naturali protette e Siti Natura 2000 e che, pertanto, ai sensi del D Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. non rientra nella Verifica di Assoggettabilità a VIA.

Soltanto il primo tratto di penetrazione da nord, pari a 1053 m, di competenza ANAS, verrà probabilmente progettato di categoria C1; In tal caso, questa porzione di tracciato (Fig. 5), va assoggettata a procedura di screening V.I.A. di competenza regionale, secondo punto 7, lettera h), dell'Allegato 4, parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

L'iter di verifica di assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica (VAS), deriva dalla compatibilità delle opere con gli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti; larga parte del nuovo tracciato insiste su opere viarie esistenti con corretta destinazione urbanistica. Alcune porzioni, meglio dettagliate nel seguito, relative alla penetrazione urbana da sud e scavalco fiume Nera direzione stadio Terni, necessitano di variante urbanistica, da cui la necessità del percorso di assoggettabilità a VAS.

Con riferimento all'art. 6 del D.lgs. 152 e alla legge regionale 16 febbraio 2010, n.12, la modifica al PRG per il progetto oggetto di studio, è sottoposta alla procedura di verifica di assoggettabilità a VAS, poiché ricade in quanto prescritto all'art.3 comma 3(a) del Titolo II, in cui si legge: *"L' autorità competente effettua la VAS, previa procedura di verifica di assoggettabilità.... nei casi: a) di piani e programmi, di cui al comma 2 che determinano l'uso di piccole aree a livello locale o che riguardano varianti minori"*.

Al Par. 2.1.4. vengono analizzate le tratte in variante rispetto al PRG di Terni vigente con relative lunghezze.

5.1 ANALISI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Il progetto è stato verificato rispetto ai seguenti strumenti di pianificazione territoriale, riepilogati nei paragrafi seguenti, rimandano alle specifiche tavole per gli aspetti grafici:

- Piano Paesistico Regionale (P.P.R.) approvato con Delibere di Giunta Regionale [DGR n. 43 del 23 gennaio 2012](#), successivamente integrata con [DGR n. 540 del 16 maggio 2012](#)

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) è stato approvato dal Consiglio Provinciale con atto n. 150 del 14 settembre 2000 ed è in vigore dal 23 ottobre 2000,
- Piano Regolatore Generale del Comune di Terni approvato con delibera del consiglio comunale D.C.C. n. 307 del 15.12.2008;
- Piano Regolatore Generale del Comune di Narni approvato con delibera del consiglio comunale C.C. n. 23 del 24 marzo 2004.

5.1.1 P.P.R. Regione Umbria

Dall'analisi degli elaborati allegati al P.P.R. e nello specifico dalle carte del Piano Paesistico Regionale Q.1.3 – Aree Urbanizzate – Uso del suolo copertura agricola e Q.1.4 – Sistema insediativo e rete delle infrastrutture è possibile classificare l'intera area di progetto come area fortemente urbanizzata e ricca di attività produttive. Nell'area di intervento tra le infrastrutture principali oggetto di varie analisi si riportano il tracciato ferroviario e la viabilità storica di Via Narni, come meglio evidenziato dalle carte Q.2.3 – Beni paesaggistici e dalla RERU– Parte Sud.

5.1.2 P.T.C.P. Provincia di Terni

Il PTCP è strumento della pianificazione territoriale ed ambientale della Provincia e costituisce il quadro di riferimento per la programmazione economica provinciale e per le pianificazioni di settore ai sensi delle L.LRR 28/95 e 31/97. Sono stati analizzati i contenuti di coordinamento riportati nelle tavole riguardanti: il sistema insediativo, il sistema produttivo (industriale, artigianale, agricolo), il sistema infrastrutturale e della mobilità intraprovinciale, il sistema dei servizi di livello sovracomunale (comprensivi dei servizi ambientali) e infine il sistema dei vincoli. Dalla cartografia del Sistema ambientale ed unità di paesaggio emerge, come visibile dallo stralcio riportato nelle figure sottostanti, che tutte le alternative di progetto interessano ed aree edificate (in grigio) e aree destinate a seminativo semplice (giallo), andando a toccare la viabilità esistente di Via Narni classificata dal PTCP come tracciato di origine storica.

Dall'analisi della cartografia che definisce l'infrastrutturazione del territorio e del sistema produttivo emerge quanto già noto dal Piano Paesistico Regionale, ovvero la presenza di numerose attività produttive che interferiscono con le Alternative 1, 2 e 4 rendendo necessaria per la realizzazione delle nuove opere degli espropri delle attività interessate dall'interferenza con le alternative di progetto. L'alternativa 3 si discosta dalle attività produttive evitando qualsiasi interferenza con le stesse. Infine, per tutte le alternative

 <p>Regione Umbria</p>	<p align="center">REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI</p>
<p>Codice elab. C9ZEG00RRE01A</p>	<p align="center">Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale</p>

interessano l'Area D.O.P dei Colli di Assisi Spoleto, riservata all'olio extravergine di oliva ottenuto da varietà di olivo Moraiolo, Leccino, Frantoiano.

Quanto sopra specificato in merito alla presenza di attività produttive interferenti con i tracciati alle alternative 1, 2 e 4 viene confermato anche dalla cartografia della Pianificazione locale del PTCP in cui di evidenza la presenza di aree artigianali, industriali e commerciali per le alternative sopra citate. L'alternativa che non interseca queste aree, ovvero l'alternativa 4, va ad intercettare, al pari dell'alternativa 1 e 2, aree adibite a parchi urbani ovvero l'area del quartiere COSPEA.

Andando infine ad analizzare la sovrapposizione delle alternative di progetto con le Aree a rischio ed elevata vulnerabilità – Rischio componente ambientale suolo vengono attraversate tutte aree a BASSA CRITICITA' ovvero aree in cui sono assenti elementi morfogenetici di dissesto e/o erosione dei versanti, non sono stati rilevati eventi di esondazione e la morfologia è tale da non renderli probabili, la debole acclività e le buone caratteristiche litotecniche dei terreni, rendono globalmente stabili i versanti, possono essere presenti puntuali situazioni di instabilità dovute ad attività antropica.

5.1.3 Analisi urbanistica - Piano Regolatore Generale Comune di Narni

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Narni è stato analizzato nelle sue due parti componenti, ovvero sia quella strutturale che quella operativa. Il territorio comunale, ai fini della prevenzione dei dissesti, è suddiviso in aree omogenee sulla base delle caratteristiche litotecniche e geomorfologiche. Le aree sono identificate nella Tav. C9ZIA02PP10A - Idoneità alla destinazione urbanistica conservativo, ristrutturazione, ampliamento nonché sopraelevazioni) e di trasformazione (demolizione con e senza ricostruzione, ristrutturazione urbanistica e recupero ambientale, nuova edificazione e nuovo impianto), la realizzazione e/o l'adeguamento di strade, fognature e reti idriche, muri di sostegno, bacini artificiali nonché interventi di altra natura che modificano anche temporaneamente la morfologia del territorio, dovranno attenersi alle disposizioni di cui al D.M. 11/03/88 ed alle leggi vigenti in materia nonché alle prescrizioni di cui ai commi successivi che si riferiscono alle aree omogenee della tavola. Dall'analisi del tracciato sovrapposto con la stessa emerge che vengono attraversate Zone 4a - di fondovalle o pianeggianti con piezometrica superficiale; Zone 6 – Aree soggette a rischio di esondazione ovvero: aree inondabili del fiume Nera con Tempo di ritorno di 50 anni. (dati desunti dallo studio PAI dell'Autorità di Bacino) e aree d'esondazione del reticolo minore in prossimità di zone urbanizzate con Tempo di ritorno di 50 anni (modellazione matematica), aree inondabile del fiume Nera con Tempo di ritorno di 200 anni (dati desunti dallo studio PAI dell'Autorità di Bacino) e aree d'esondazione del reticolo minore in prossimità di zone urbanizzate con Tempo di ritorno di 200 anni

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

(modellazione matematica), infine, nella zona di raccordo con Via Narni aree inondabili del fiume Nera con Tempo di ritorno di 500 anni (dati desunti dallo studio PAI dell'Autorità di Bacino) ed aree d'esondazione del reticolo minore in prossimità di zone urbanizzate con Tempo di ritorno di 500 anni (modellazione matematica).

Tutto il tracciato di strada di categoria C interessa aree di particolare interesse agricolo individuate su base catastale nella Tav. 1a ai sensi della L.R. 52/ 83 e Art. 20 della L.R. 27/2000 corrispondono alla individuazione delle aree agricole ad elevata produttività di cui all'art. 29 delle NTA del PTCP.

5.1.4 Analisi urbanistica – Piano Regolatore Generale Comune di Terni

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Terni è redatto secondo le norme sulla disciplina della pianificazione urbanistica comunale di cui alla LR 31/1997 che indica criteri e fissa procedure per gli atti e gli strumenti della pianificazione territoriale degli enti locali, come previsto dall'art. 5 del D.lgs. 267/2000. Esso individua e disciplina le previsioni urbanistiche dell'intero territorio comunale nelle modalità, forme e limiti stabiliti nella parte strutturale del PRG.

Si riporta nella tabella seguente il riepilogo delle lunghezze della quattro alternative di progetto con indicazione delle tratte coerenti gli strumenti urbanistici riportati nelle immagini precedenti.

Tabella 2 – Coerenza delle varianti con PRG vigente

Variante	Lunghezza tratte (m)	Lung. Coerente con PRG (m)
1	2605	330
2	2225	1395
3	1943	280
4	1710	1140

5.2 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE ANTE OPERAM

5.2.1 Suolo e sottosuolo

L'area in oggetto si colloca all'interno dell'area della Conca Ternana, ad una quota topografica di 117 m s.l.m., coinvolgendo sia l'area di pianura che il margine nordorientale della stessa.

 <p>Regione Umbria</p>	<p align="center">REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI</p>
<p>Codice elab. C9ZEG00RRE01A</p>	<p align="center">Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale</p>

Per quanto riguarda la sua posizione rispetto alla strutturazione della catena appenninica si trova al margine occidentale dell'appennino umbro dove le unità strutturali riconosciute sono, partendo dalla più interna, l'unità narnese – amerina, l'unità martana e l'unità sabina settentrionale.

La conca ternana si colloca ad E della dorsale narnese – amerina, a S di quella martana e a NW di quella sabina, ad E e NE si estendono i monti della Valnerina. Si tratta pertanto di una zona di sprofondamento tettonico, circondata da catene montuose tranne dal lato di NW dove si ricollega ad un' area collinare. In realtà la morfologia e le quote indicano che l'area la Conca Ternana è ribassata anche rispetto a questa fascia valliva (zona di San Gemini e Montecastrilli).

Da un punto di vista dell'evoluzione paleo-ambientale e sedimentologica la piana di Terni costituisce l'estrema terminazione meridionale del ramo occidentale del Bacino Tiberino; si tratta di un bacino continentale con ambienti che nel tempo e nello spazio sono variati: da lacustri, a palustri a fluvio-lacustri.

Il bacino è nato in seguito all'azione di faglie dirette a prevalente direzione appenninica durante una fase tettonica distensiva che ha cronologicamente seguito quella compressiva (orogenesi), ed è probabilmente da ricollegare all'apertura di un bacino di retro-arco nella zona tirrenica. Lo sprofondamento della Conca ternana è conseguenza dell'azione della faglia cordiera martana, che nell'estremo tratto meridionale si dispone in direzione quasi E-W.

La sedimentazione del bacino Tiberino ha iniziato nel Pliocene medio-superiore e termina nel Pleistocene inferiore, forse anche Pleistocene medio. L'estensione totale del bacino continentale interessa tutta l'Umbria: inizia ai confini settentrionali quindi all'altezza di Perugia si divide in due rami di cui quello orientale giunge sino a Spoleto e quello occidentale si chiude con la Conca Ternana. I sedimenti presenti in questo settore sono legati ai vari cicli deposizionali del bacino Tiberino che si sono susseguiti dal pliocene ad oggi colmando progressivamente tutta l'area e sono costituiti, in successione crono-stratigrafica, dai più antichi ai più recenti, da: - argille grigio - azzurre per 60 - 70 metri di spessore; - ghiaie e sabbie grossolane per circa 30 metri; - sabbie e limi calcarei per pochi metri di spessore; - una copertura di 1 - 2 metri di terreno vegetale a prevalente componente argillosa.

Stando alla Carta Geologica del PRG del Comune di Terni Scala 1:10000, nell'area affiorano depositi alluvionale limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose sciolte o debolmente cementate. Dal punto di vista geomorfologico stando alla Cartografia del PAI (Piano Assetto Idrogeologico) nel sito oggetto di studio non sono presenti fenomeni gravitativi attivi o quiescenti. La categoria topografica può essere assunta come T1 aree pianeggianti. L'area oggetto di studio rientra all'interno della Fascia C aree a rischio medio. La categoria topografica risulta essere pari a T1: siti con

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

pendenze < di 15° come risulta dalla Consultazione della Carta dell'Acclività del PRG del Comune di Terni. L'area in studio stando alla Classificazione della Carta dei Vincoli geo-logico ambientali del PRG del Comune di Terni risulta all'interno delle Classi di Criticità Media per la componente Suolo e medio alta per la Componente Idrogeologica. L'area oggetto di studio rientra all'interno della Fascia C aree a rischio medio.

5.2.2 Acque superficiali e sotterranee

L'idrografia superficiale, condizionata dalla litologia e dalla morfologia del luogo, risulta ben sviluppata ed organizzata in fossi e rivoli, che convogliano le acque verso il Fiume Nera che rappresenta il collettore principale dell'area. In corrispondenza della zona in studio la permeabilità dei depositi è condizionata dalla natura dei sedimenti presenti; pertanto, risulta medio-alta in corrispondenza dei depositi sabbiosi, bassa in corrispondenza dei depositi argillosi e limoso-argillosi.

La circolazione idrica sotterranea avviene in corrispondenza degli orizzonti più permeabili, determinando un complesso idrogeologico tipo "multifalda" con acquifero superiore a pelo libero. Le modalità e le potenzialità di tali circolazioni idriche sotterranee saranno funzione dell'assetto strutturale, della continuità dei livelli a minore permeabilità relativa e dello sviluppo delle aree di assorbimento. Sui piezometri installati nella campagna di indagini sul sito limitrofo è stata rilevata la falda acquifera in entrambi a 12, 40 metri dal piano attuale di campagna.

5.2.3 Caratterizzazione matrice suolo ed acque

In collaborazione con il team di professionisti incaricato per le indagine geologiche e geognostiche, sono state programmate una serie di indagini fisico chimiche sulle matrici suolo ed acque sotterranee; nello specifico sono stati eseguiti sei campionamenti sulle matrici suolo a diverse profondità variabili tra 1,0 e 5,0 m siglati SUO_x,x, oltre a tre campionamenti delle acque sotterranee con specifici piezometri in corrispondenza di alcuni carotaggi profondi siglati AST_x. Le posizioni delle indagini ambientali su tali matrici sono riportate nell'elaborato planimetrico **C9ZIA05CT04A**; nella tabella seguente si riepilogano i codici di campionamento delle due matrici descritte.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Figura 16 – Fase campionamento matrice suolo ed acque

Tabella 3- Tabella campioni per analisi chimiche

Sondaggio	Prof. camp. (m da p.c.)	Tipologia
SUO_1.1	0.5-1.0	Terre in sacchetto + barattolo vetro
SUO_1.5	4.50-5.50	Terre in sacchetto + barattolo vetro
SUO_2.1	0.5-1.0	Terre in sacchetto + barattolo vetro
SUO_2.5	4.50-5.50	Terre in sacchetto + barattolo vetro
SUO_3.1	0.5-1.0	Terre in sacchetto + barattolo vetro
SUO_3.5	4.50-5.50	Terre in sacchetto + barattolo vetro
SUO_4.1	0.5-1.0	Terre in sacchetto + barattolo vetro
SUO_4.5	4.50-5.50	Terre in sacchetto + barattolo vetro
SUO_5.1	0.5-1.0	Terre in sacchetto + barattolo vetro
SUO_6.1	0.5-1.0	Terre in sacchetto + barattolo vetro
SUO_6_3	2.5-3.5	Terre in sacchetto + barattolo vetro

Tabella 4- Letture piezometriche dal piano di campagna

Sondaggio	Metri totali	Falda ad ultimazione foro	Falda pre-spurgo iniziale	Falda pre-spurgo campionamento
AST_1	25,00	-21,50	-21,50	-21,50
AST_2	25,00	-15,60	-15,60	-15,60

 Regione Umbria		REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI		
Codice elab. C9ZEG00RRE01A		Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale		
AST_4	25,00	-13,00	-9,00	-9,00

In tutti i campioni sono stati ricercati i parametri del set analitico minimale di cui alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al D.M. 120/2017. Nello specifico:

Tabella 5- Tabella analiti su campioni suolo

Metalli	Unità di Misura (UM)
Arsenico	mg/kg (ss)
Cadmio	mg/kg (ss)
Cobalto	mg/kg (ss)
Cromo totale	mg/kg (ss)
Cromo VI	mg/kg (ss)
Mercurio	mg/kg (ss)
Nichel	mg/kg (ss)
Piombo	mg/kg (ss)
Rame	mg/kg (ss)
Zinco	mg/kg (ss)
Idrocarburi	
Idrocarburi leggeri C<= 12	mg/kg (ss)
Idrocarburi pesanti C > 12	mg/kg (ss)
Composti organici Aromatici (BTEX e Stirene)	
Benzene	mg/kg (ss)
Etilbenzene	mg/kg (ss)
Stirene	mg/kg (ss)
Toluene	mg/kg (ss)
Xilene	mg/kg (ss)
Sommatoria organici aromatici	mg/kg (ss)
Aromatici policiclici (IPA)	
Benzo(a)antracene	mg/kg (ss)
Benzo(a)pirene	mg/kg (ss)
Benzo(b)fluorantene	mg/kg (ss)
Benzo(k,)fluorantene	mg/kg (ss)
Benzo(g,h,i,)perilene	mg/kg (ss)
Crisene	mg/kg (ss)

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg (ss)
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg (ss)
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg (ss)
Dibenzo(a,h)pirene.	mg/kg (ss)
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg (ss)
Indenopirene	mg/kg (ss)
Pirene	mg/kg (ss)
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg (ss)
Materiali fibrosi	
Amianto	mg/kg (ss)

Nei campioni di acqua prelevati (**AST1-AST2-AST4**), sono stati ricercati i seguenti analiti:

Tabella 6- Tabella analiti su campioni acque

Metalli	Unità di Misura (UM)
Arsenico	µg/L
Cadmio	µg/L
Cobalto	µg/L
Cromo totale	µg/L
Cromo VI	µg/L
Mercurio	µg/L
Nichel	µg/L
Piombo	µg/L
Rame	µg/L
Zinco	µg/L
Composti organici Volatili	
Benzene	µg/L
Etilbenzene	µg/L
Stirene	µg/L
Toluene	µg/L
Xilene	µg/L
Idrocarburi policiclici Aromatici	µg/L
Pirene	µg/L
Benzo(a)antracene	µg/L
Crisene	µg/L
Benzo(b)fluorantene	µg/L
Benzo(k,)fluorantene	µg/L
Benzo(g,h,i,)perilene	µg/L
Benzo(a)pirene	µg/L
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	µg/L
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L
Somm. Policiclici aromatici (A,B,C,D)	µg/L

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

all'analisi dei valori di concentrazione sulla matrice suolo, emerge la conformità di tutti gli analiti rispetto alle CSC di cui all'Allegato 5 alla parte IV Tabella 1 Colonna A ("siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale").

5.2.4 Aree contaminate

E' stato consultato il censimento regionale delle aree contaminate o a presunta contaminazione nell'area della Città di Terni, facendo ricorso al sistema SIT regionale per lo specifico tematismo; da quanto rilevato non risultano interferenze delle varie alternative di tracciato, ne con aree contaminate, ne con aree ex industriali dismesse.

Tabella 7 – Elenco siti contaminati Comune di Terni

Sigla	Sito	Localita'	Comune	Attivita'					
TR004	Agip Petroli Ex deposito carburanti Via Campania	Via Campania n. 1	Terni	Fornitura carburanti					
TR009	Are Vocabolo Fiore 1	Vocabolo Fiori	Terni	Ex deposito scorie e terre di fonderia					
TR010	Area Vocabolo Fiore 2	Vocabolo Fiori	Terni	Ex deposito scorie e terre di fonderia					
TR012	Ex discarica Polymer	Sabbione	Terni	Interramento di residui di lavorazione industria chimica					
TR013	Ex discarica Maratta 1	Sabbione	Terni	Deposito incontrollato rifiuti urbani					
TR014	Lago ex cava Sabbione	Sabbione	Terni	Deposito incontrollato di rifiuti urbani					
TR015	Ex discarica Maratta 2	Sabbione	Terni	Interramento fanghi industriali					
TR017	Area ASM	Maratta Bassa	Terni	Discarica antecedente DPR 915/82 di RSU e altri					
TR022	Polo chimico di Terni	Terni	Terni	Industrie chimiche					
TR025	Area industriale dismessa ex SNIA Viscosa	Terni	Terni	Industrie chimiche					
TR041	Lagarello	Strada di Lagarello	Terni	Pozzi privati					
TR047	Campo tiro a volo sportivo	Cesi	Terni	Attività di tiro a volo					
TR049	P.V. Esso	S.S. n. 675 Umbro Laziale Km. 70+500	Terni	Fornitura carburante					
TR050	P.V. AGIP 7418	Via Lungonera Savoia	Terni	Fornitura carburante					
TR051	Zona Polymer	Quartiere Polymer	Terni	Pozzi privati					
TR052	Torrente Tescino	San Carlo	Terni	Sedimenti su corso d'acqua					
TR055	Ex cava Monte S. Angelo	Marmore	Terni	Tiro a volo					

5.2.5 Rischio rinvenimento ordigni bellici

Per le opere della variante sud-ovest di Terni, si rende necessaria la valutazione del rischio rinvenimento ordigni bellici, per le opere di scavo e realizzazione del nuovo tracciato e delle opere infrastrutturali connesse. La valutazione viene redatta ai sensi della Legge n.177 del 01/10/2012 che va ad integrare il D.L. 09/04/2008 n. 81 in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici. I contenuti della Legge n. 177/2012 sono stati recepiti nei decreti attuativi di cui al D.M. n. 82 del 11/05/2015. I criteri di lavoro tengono conto dei contenuti del Parere del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali 29/12/2015 sulle procedure operative di Valutazione Rischio Bellico VRB e delle Linee Guida Sicurezza del Consiglio Nazionale Ingegneri del 25/05/2017 e sua revisione n. 1 del luglio 2018.

L'analisi degli eventi bellici storici è stata condotta in specifica relazione, consultando tutti gli strumenti disponibili sia da fonte Alleati II guerra Mondiale, fonti storiche prefettizie locali e consultazione diretta dei rinvenimenti in epoca recente tramite la Prefettura di Terni.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

L'area di studio, destinata al tracciato della variante stradale è **potenzialmente suscettibile di presenza di ordigni bellici inesplosi, in particolare in alcune tratte**. La parte di tracciato stradale che insiste su preesistenti opere viarie, già fortemente infrastrutturate, porta ad ipotizzare come difficile la presenza di ordigni inesplosi in superficie, vista la pluridecennale attività svolta nei luoghi, in particolare dove sono stati edificati fabbricati dagli anni '60 in avanti. Le aree oggi di natura agricola con superficie vegetale, corrispondenti alla diramazione verso sud dalla penetrazione urbana della E45 e la penetrazione urbana più ad est con scavalco ferrovia e fiume Nera, presentano invece maggiori rischi di presenza ordigni inesplosi.

Si ritiene pertanto necessario predisporre un progetto di indagine della zona per presenza di ordigni bellici inesplosi, che anche se indirizzata agli strati più profondi, deve inevitabilmente essere preceduta dall'indagine superficiale, secondo le procedure dettate dalle norme citate. Per le considerazioni precedentemente svolte, si ritiene sufficiente limitare le indagini alle aree su terreno vegetale interessate dal tracciato della variante e dalle principali opere d'arte.

5.2.6 Rumore

Nel presente paragrafo si descrive il quadro conoscitivo, attualmente disponibile per quanto riguarda il clima acustico nelle zone interessate dagli interventi di realizzazione della variante sud-ovest di Terni, per poi passare alla descrizione, nei capitoli successivi, degli impatti prevedibilmente derivanti dalla realizzazione e quindi dall'esercizio dell'opera stessa nelle diverse alternative progettuali.

Le analisi condotte nel presente documento sono state eseguite con riferimento alle seguenti normative:

Legislazione nazionale

- D.P.C.M. del 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" G.U. n° 57 del 8/3/91 S.G.;
- D.L. n. 447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. del 14/11/1997 "Determinazione dei limiti di emissione di attenzione e di qualità" G.U. n° 280 del 1/12/97;
- D.P.R. del 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.Lgs. n. 42 del 17/02/2017 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 16"

Legislazione regionale

- Legge Regionale n. 8 del 06/06/2002 – "Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico";

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

- Regolamento Regionale n. 1 del 13/08/2004 – “Regolamento di attuazione della legge regionale 6 giugno 2002, n. 8”.

- Legge Regionale n. 1 del 21/01/2015 – “Testo unico governo del territorio e materie correlate”.

- Regolamento Regionale n. 2 del 18/02/2015 – “Norme regolamentari attuative della legge regionale 21 gennaio 2015, n. 1”.

Legislazione comunale

- Regolamento Edilizio Comunale di Terni.

- Piano di Azione Agglomerato di Terni IT_A_AG00040 ed. Dicembre 2020, conforme al D. Lgs. 194/2005.

- Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Narni modificato con D.C.C. n.42 del 30/06/2016.

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge Quadro n. 447 del 26 ottobre 1995, aggiornata con D. Lgs. n.42 del 17 febbraio 2017, e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/03/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico.

La legge quadro sull'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico.

Il DPCM del 14 Novembre del 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione (assoluti e differenziali) nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n. 447/95.

Il DM Ambiente 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”, emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Il DPR n. 142 del 30/03/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare" definisce le fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali nuove ed esistenti e i relativi limiti di immissione, e disciplina gli interventi di contenimento e risanamento.

Tabella 8 - Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "esistenti e assimilabili" (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			

* per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 9 - Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture nuove

 Regione Umbria		REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI				
Codice elab. C9ZEG00RRE01A		Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale				
TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
F - Locale						

* per le scuole vale il solo limite diurno

In attuazione della L.447/95, la Regione Umbria ha emanato i documenti di pianificazione acustica del territorio precedentemente citati.

La zonizzazione acustica del Comune di Terni pone attualmente l'area di progetto prevalentemente in classe III (Arancio vd. seguente) con area a sud in classe II ed aree a nord-ovest e nord-est in classe IV.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

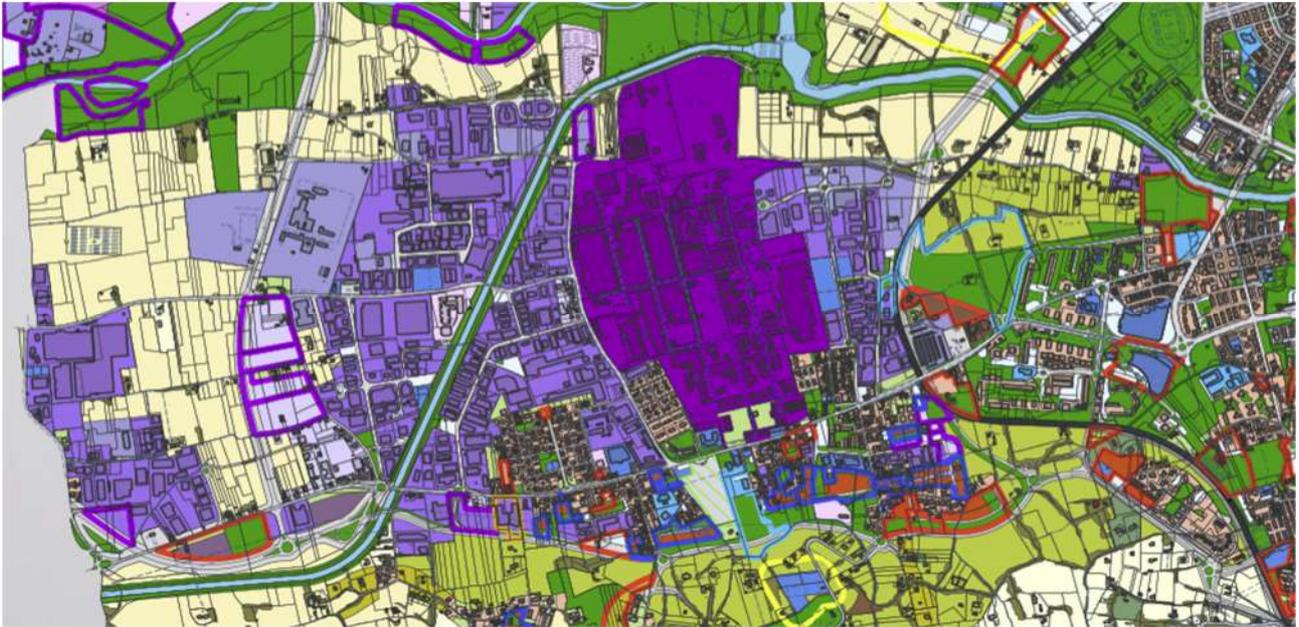


Fig. 17 - Estratto PRG Comune di Terni – Zonizzazione Acustica (SIT Terni)



Fig. 18 - Estratto PRG Comune di Terni – Zonizzazione Acustica Legenda

Nella tabella seguente si riportano i valori limite di immissione in base alla classificazione acustica del territorio, ai sensi del DPCM 14/11/97. Tali limiti vigono al di fuori delle fasce di pertinenza acustica definiti dal DPR 142/2004.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Tabella 10 – Valori limite di immissione come da DPCM 14.11.97 (Leq in dB(A))

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno 6:00 – 22:00	Notturmo 22:00 – 6:00
I – aree particolarmente protette	50	40
II – aree prevalentemente industriali	55	45
III – aree di tipo misto	60	50
IV – aree di intensa attività umana	65	55
V – aree prevalentemente industriali	70	60
VI – aree esclusivamente industriali	70	70

Il rispetto dei limiti sia all'interno delle fasce di pertinenza che all'esterno, sono verificati in facciata degli edifici ad un metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione dei ricettori. Qualora i limiti anzidetti non possano essere tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, si evidenzi l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti all'interno dei fabbricati:

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Qualora un ricettore rientri contemporaneamente in più fasce di pertinenza acustica, proprie di infrastrutture viarie distinte, occorre verificare, oltre al rispetto da parte di ciascuna infrastruttura del proprio limite di immissione, anche il rispetto globale del più alto tra suddetti limiti, definiti appunto dalla fascia di pertinenza. A titolo di esempio, qualora un ricettore abitativo si trovi sia nella fascia A dell'autostrada x che nella fascia B della strada extraurbana principale y, occorre verificare:

- Che la strada x immetta al ricettore un Leq < 70 dB(A) diurni e < 60 dB(A) notturni;
- Che la strada y immetta al ricettore un Leq < 65 dB(A) diurni e < 55 dB(A) notturni;
- Che il Leq globale al ricettore sia < 70 dB(A) diurni e < 60 dB(A) notturni (fascia A autostrada).

Nel caso in cui solo l'ultima di queste prescrizioni non sia rispettata, è necessario definire in quale misura intervenire su ciascuna infrastruttura per mitigarne l'impatto.

Il D.P.R. n.459 del 18.11.98 è relativo al "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre n.447 in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

In particolare, le disposizioni di tale decreto attuativo si applicano:

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

- alle infrastrutture ferroviarie esistenti, alle loro varianti, alle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento di infrastrutture esistenti, alle infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h;
- alle infrastrutture ferroviarie di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h
- Il DM Ambiente 29 novembre 2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore” introduce con l’Allegato 4 “Criterio di valutazione delle percentuali dell’attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in un punto”, un metodo di calcolo per la valutazione, nel caso di ricettore interessato da più infrastrutture viarie, del limite di soglia che dev’essere rispettato da ciascuna infrastruttura e della percentuale dovuta a ciascuna sorgente.
- Il livello di soglia LS è definito come il livello cui deve pervenire, a seguito di risanamento, ogni singola sorgente, avente rumore egualmente ponderato. È calcolato come segue:
- $LS = L_{zona} - 10 \log_{10} N$
- dove N rappresenta il numero delle sorgenti interessate al risanamento. Se il livello equivalente di rumore immesso da una sorgente è inferiore di 10 dB(A) rispetto al livello della sorgente avente massima immissione ed inferiore al livello di soglia calcolato con il numero di sorgenti diminuito di 1, il contributo della sorgente può essere trascurato.
- La percentuale P_j dovuta alla j-esima sorgente è calcolata tramite la formula:

$$P_j = \frac{10^{\left(\frac{\delta L_j}{10}\right)}}{\sum_{i=1}^N 10^{\left(\frac{\delta L_i}{10}\right)}} * 100$$

Nel caso del progetto in esame, nell’area di studio della nuova arteria, si rileva la presenza della ferrovia Terni-Rieti nel suo attraversamento urbano, oltre alla viabilità principale su SS3 Flaminia. Dovrà pertanto

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

essere presa in esame la concorsualità tra le infrastrutture, laddove vi sia sovrapposizione delle fasce di pertinenza acustica stradali e ferroviarie (queste ultime definite ai sensi del 18 novembre 1998, n. 459).

5.2.6.1 *Clima acustico attuale*

Per la caratterizzazione del clima acustico è stata eseguita una campagna di misure mediante l'uso di centraline fisse con trasmissione automatica dei dati via modem

I rilievi sono eseguiti dall' Ing. Giancarlo Strani (Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi del DPR 42/2017, n. 9495 ENTECA) e dal tecnico ambientale Andrea Schillaci.

In data 23 e 27 gennaio 2020 era stata condotta una prima campagna di misura di clima acustico nell'ambito del progetto Palaterni, utile alla caratterizzazione del clima acustico della zona ante operam; tali misure sono state integrate con ulteriore campagna del 13 gennaio 2022 nell'area stadio Terni ai fini dello studio di assoggettabilità a V.I.A. di alcune opere del nuovo stadio Terni.

Si riporta nel seguito una mappa complessiva dei punti di misura (Fig. 19) e un riepilogo dei livelli equivalenti di pressione sonora rilevati (Tab. 9).

Per l'esecuzione delle indagini fonometriche è stata utilizzata la seguente catena fonometrica:

Fonometro n.1

- » *Fonometro integratore di precisione:* 01dB Italia Tipo SOLO Blu Classe 1 S/N 60981;
- » *Microfono di precisione a condensatore da 1/2" intercambiabile:* Gras Tipo MCE 212 Classe1 S/N 43800 con centralina di trasmissione dati SCS9003;
- » *Calibratore acustico:* Bruel&Kjaer Tipo 4231 S/N 2022359 calibrazione eseguita in data 03/05/2021 n. LAT164 C1153_21;
- » *Accessori:* palo estensibile con microfono per esterni;
- » *Software:* NoiseMonitoring;
- » Calibrazione eseguita in data 03/05/2021 presso Centro LAT della U.S.L. 7 di Siena; certificato n. LAT N° 164 FA 1518_21

Di entrambe le campagne di misure, si riporta di seguito una mappa dei punti di misura e un riepilogo dei livelli equivalenti di pressione sonora rilevati.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

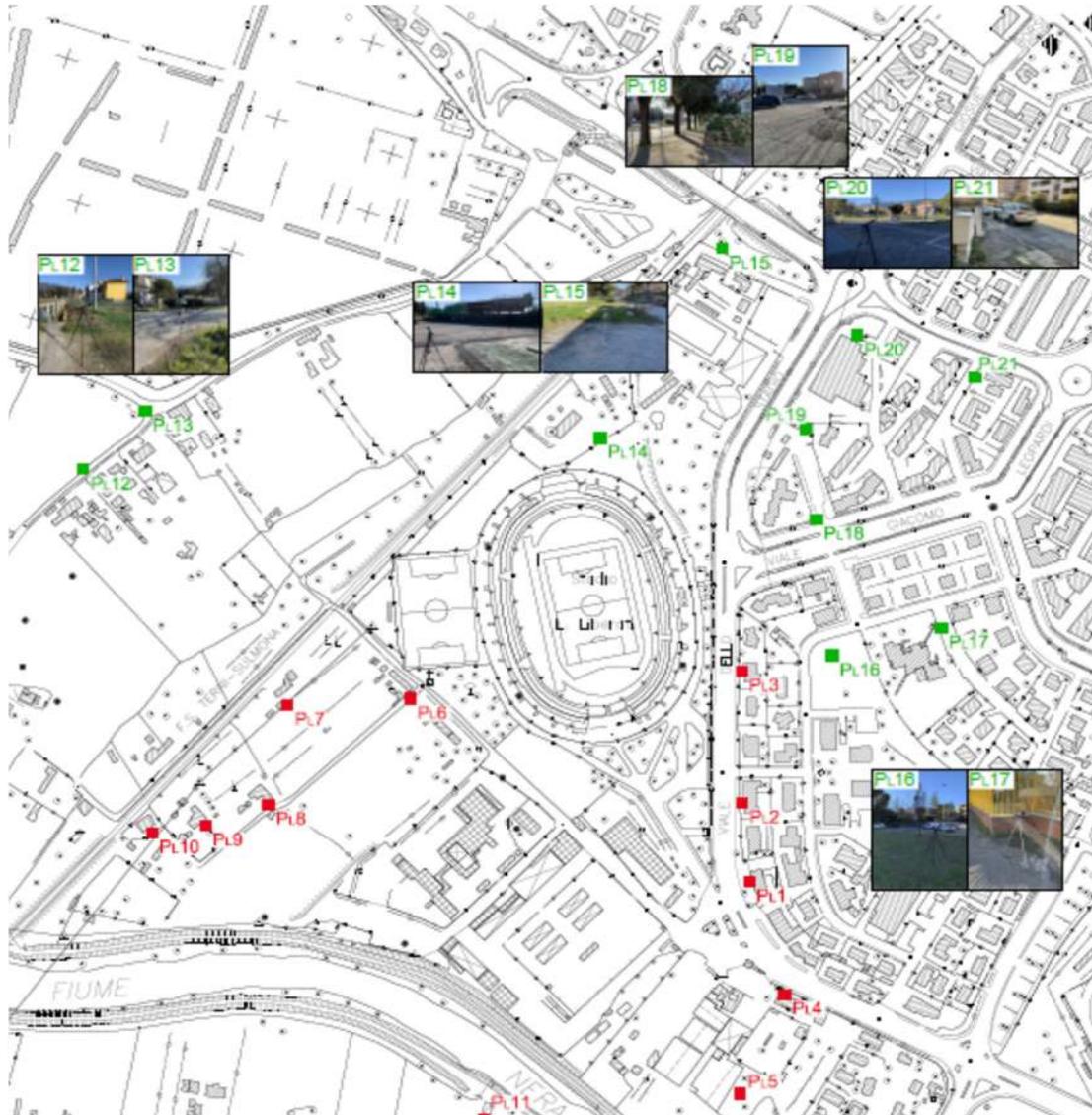


Fig. 19- Localizzazione dei punti di misura

Le misure, effettuate nei giorni 23 e 27 gennaio 2020, mostrano livelli compatibili con i limiti di zona e con il contesto territoriale.

Tab. 11 – Risultati misurazioni di clima acustico

	Leq (dBA)	Tr	TM (min)
PL(1)	58.1	Diurno	10
PL(2)	54.9	Diurno	10
PL(3)	56.0	Diurno	10

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

PL(4)	54.6	Diurno	10
PL(5)	60.4	Diurno	30
PL(6)	53.6	Diurno	10
PL(7)	51.9	Diurno	30
PL(8)	51.5	Diurno	30
PL(9)	55.2	Diurno	30
PL(10)	56.2	Diurno	30
PL(11)	53.1	Diurno	30
PL(12)	49,4	Diurno	15
PL(13)	51,5	Diurno	15
PL(14)	49,9	Diurno	15
PL(15)	55,7	Diurno	15
PL(16)	50,1	Diurno	15
PL(17)	50,9	Diurno	15
PL(18)	53,9	Diurno	15
PL(19)	57,8	Diurno	15
PL(20)	60,2	Diurno	15
PL(21)	54,9	Diurno	15

La campagna di misure 2023 finalizzata alla determinazione del clima acustico, nelle varie zone interessate dal progetto variante sud-ovest di Terni, è stata impostata eseguendo analisi specifiche del territorio e sopralluoghi preventivi allo scopo di individuare tre punti significativi nell'attraversamento urbano di Terni. La caratterizzazione del rumore da traffico veicolare è stata condotta in conformità alle prescrizioni dell'Allegato C al DM 16/03/1998, riportate di seguito.

Essendo il traffico stradale un fenomeno avente carattere di casualità o pseudocausalità, il monitoraggio del rumore da esso prodotto deve essere eseguito per un tempo di misura non inferiore ad una settimana. In tale periodo deve essere rilevato il livello continuo equivalente ponderato "A" per ogni ora su tutto l'arco delle ventiquattro ore: dai singoli dati di livello continuo orario equivalente ponderato "A" ottenuti si calcola:

- per ogni giorno della settimana i livelli equivalenti diurni e notturni;
- i valori medi settimanali diurni e notturni. Il microfono deve essere posto ad una distanza di 1 m dalle facciate di edifici esposti ai livelli di rumore più elevati e la quota da terra del punto di misura deve essere pari a 4 m. In assenza di edifici il microfono deve essere posto in corrispondenza della posizione occupata dai recettori sensibili.

Per l'esecuzione delle indagini fonometriche è stata utilizzata la seguente catena fonometrica:

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Fonometro n.1

- » *Fonometro integratore di precisione:* 01dB Italia Tipo SOLO Blu Classe 1 S/N 60981;
- » *Microfono di precisione a condensatore da 1/2" intercambiabile:* Gras Tipo MCE 212 Classe1 S/N 43800 con centralina di trasmissione dati SCS9003;
- » *Calibratore acustico:* Bruel&Kjaer Tipo 4231 S/N 2022359;
- » *Accessori:* palo estensibile con microfono per esterni;
- » *Software:* NoiseMonitoring;
- » Calibrazione eseguita in data 03/05/2021 presso Centro LAT della U.S.L. Toscana Sud-Est di Siena; certificato n. LAT N° 164 FA 1518_21.

Strumento conforme agli standard IEC 65651, IEC 60804, IEC 61672-1, IEC 1260, ANSI S1.11 ed ANSI S1.4.

Fonometro n.2

- » *Fonometro integratore di precisione:* 01dB Italia Tipo SOLO Premium Classe 1 S/N 10815;
- » *Microfono di precisione a condensatore da 1/2" intercambiabile:* Gras Tipo MCE 212 Classe1 S/N 13828 con centralina di trasmissione dati SCS9003;
- » *Calibratore acustico:* Bruel&Kjaer Tipo 4231 S/N 2022359;
- » *Accessori:* palo estensibile con microfono per esterni;
- » *Software:* NoiseMonitoring;
- » Calibrazione eseguita in data 12/05/2021 presso Centro LAT della U.S.L. Toscana Sud-Est di Siena; certificato n. LAT N° 164 FA 1522_21.

Strumento conforme agli standard IEC 65651, IEC 60804, IEC 61672-1, IEC 1260, ANSI S1.11 ed ANSI S1.4.

I certificati degli strumenti sono in possesso dell'Ing. Strani Giancarlo.

Le norme che i vari strumenti soddisfano sono:

- per il sistema di misura la classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994;
- per i filtri le norme EN 61260/1995;
- per il microfono le norme EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3-4/1995;
- per il calibratore le norme CEI 29-14.

La calibrazione del sistema è stata eseguita prima e dopo la misura, secondo quanto previsto dalla norma IEC 942/1998, riscontrando una variazione di 0,1 dB.

Le risultanze delle indagini sono riportate nei report di misura allegati al PFTE.

Le centraline di monitoraggio sono state poste in tre differenti postazioni:

il **punto P01** è situato su ricettore residenziale su Via Narni, incrocio Via Villesiepi, in corrispondenza del ricettore R31 (vd. tavola di localizzazione ricettori);

il **punto P02** in Via Narni 182 è situato presso l'asilo nido Rataplan; tale ricettore sensibile è identificato come R117 (vd. tavola di localizzazione ricettori);

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

il **punto P03** è situato presso il B&B Cospea in Via Alfonsine, 23; tale ricettore è identificato come R215 (vd. tavola di localizzazione ricettori);

Nelle seguenti figure sono visibili le centraline nelle rispettive posizioni



Fig. 20- Postazione di misura P01

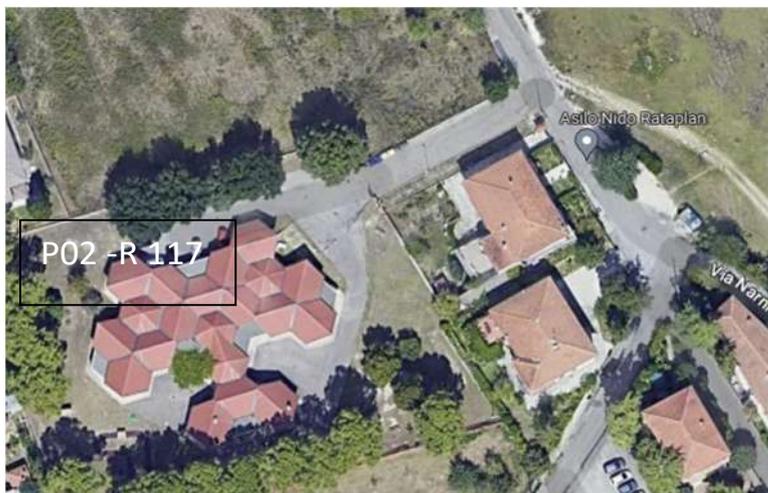


Fig. 21- Postazione di misura P02

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Fig. 22- Postazione di misura P03

In ogni postazione di monitoraggio P01-P02-P03 sono state eseguite rilevazioni continue settimanali secondo normativa vigente.

Di seguito si riporta un esempio dei livelli di rumore misurati presso i punti di monitoraggio; i risultati di seguito riepilogati sono espressi solo in termini di livello equivalente di pressione sonora nel periodo di interesse, per una rapida panoramica. Le risultanze complete delle misurazioni, che includono i vari parametri rilevati, sono espresse nei report di misura allegati.

Tab. 12 – Risultati misurazioni di clima acustico settimanale

Postazione	Data	Leq,D [dB(A)]	Leq,N[dB(A)]
P01	27/03/2023 – 03/04/2023	71	66
P02	27/03/2023 – 03/04/2023	53	47
P03	03/04/2023 – 11/04/2023	66	60

Si riportano nel seguito, a titolo di esempio, gli andamenti orari della postazione P01 di martedì 28 marzo 2023 ed la sintesi del rumore settimanale.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Noise Monitoring

Centralina # 0701
Data # 28/03/23

Noise Monitoring

Centralina # 0702
Data # 28/03/23

REPORT RILEVAZIONI FONOMETRICHE

00-01	L _{Aeq} 63.0	L _{Aeq} 63.0	12-13	L _{Aeq} 70.6	L _{Aeq} 70.6
01-02	L _{Aeq} 61.1	L _{Aeq} 61.1	13-14	L _{Aeq} 70.9	L _{Aeq} 70.9
02-03	L _{Aeq} 59.8	L _{Aeq} 59.8	14-15	L _{Aeq} 71.0	L _{Aeq} 71.0
03-04	L _{Aeq} 64.8	L _{Aeq} 64.8	15-16	L _{Aeq} 70.5	L _{Aeq} 70.5
04-05	L _{Aeq} 65.5	L _{Aeq} 65.5	16-17	L _{Aeq} 71.2	L _{Aeq} 71.2
05-06	L _{Aeq} 69.6	L _{Aeq} 69.6	17-18	L _{Aeq} 70.8	L _{Aeq} 70.8
06-07	L _{Aeq} 70.5	L _{Aeq} 70.5	18-19	L _{Aeq} 70.8	L _{Aeq} 70.8
07-08	L _{Aeq} 72.1	L _{Aeq} 72.1	19-20	L _{Aeq} 70.9	L _{Aeq} 70.9
08-09	L _{Aeq} 71.7	L _{Aeq} 71.7	20-21	L _{Aeq} 69.0	L _{Aeq} 69.0
09-10	L _{Aeq} 71.0	L _{Aeq} 71.0	21-22	L _{Aeq} 67.8	L _{Aeq} 67.8
10-11	L _{Aeq} 70.6	L _{Aeq} 70.6	22-23	L _{Aeq} 67.4	L _{Aeq} 67.4
11-12	L _{Aeq} 70.3	L _{Aeq} 70.3	23-24	L _{Aeq} 65.4	L _{Aeq} 65.4

REPORT RILEVAZIONI FONOMETRICHE

00-01	L _{Aeq} 43.9	L _{Aeq} 43.9	12-13	L _{Aeq} 51.1	L _{Aeq} 51.1
01-02	L _{Aeq} 42.7	L _{Aeq} 42.7	13-14	L _{Aeq} 54.3	L _{Aeq} 54.3
02-03	L _{Aeq} 41.0	L _{Aeq} 41.0	14-15	L _{Aeq} 51.1	L _{Aeq} 51.1
03-04	L _{Aeq} 45.7	L _{Aeq} 45.7	15-16	L _{Aeq} 52.7	L _{Aeq} 52.7
04-05	L _{Aeq} 46.6	L _{Aeq} 46.6	16-17	L _{Aeq} 54.9	L _{Aeq} 54.9
05-06	L _{Aeq} 50.4	L _{Aeq} 50.4	17-18	L _{Aeq} 50.9	L _{Aeq} 50.9
06-07	L _{Aeq} 52.5	L _{Aeq} 52.5	18-19	L _{Aeq} 49.9	L _{Aeq} 49.9
07-08	L _{Aeq} 54.4	L _{Aeq} 54.4	19-20	L _{Aeq} 53.4	L _{Aeq} 53.4
08-09	L _{Aeq} 53.4	L _{Aeq} 53.4	20-21	L _{Aeq} 50.0	L _{Aeq} 50.0
09-10	L _{Aeq} 52.0	L _{Aeq} 52.0	21-22	L _{Aeq} 49.6	L _{Aeq} 49.6
10-11	L _{Aeq} 50.9	L _{Aeq} 50.9	22-23	L _{Aeq} 47.8	L _{Aeq} 47.8
11-12	L _{Aeq} 50.6	L _{Aeq} 50.6	23-24	L _{Aeq} 48.5	L _{Aeq} 48.5

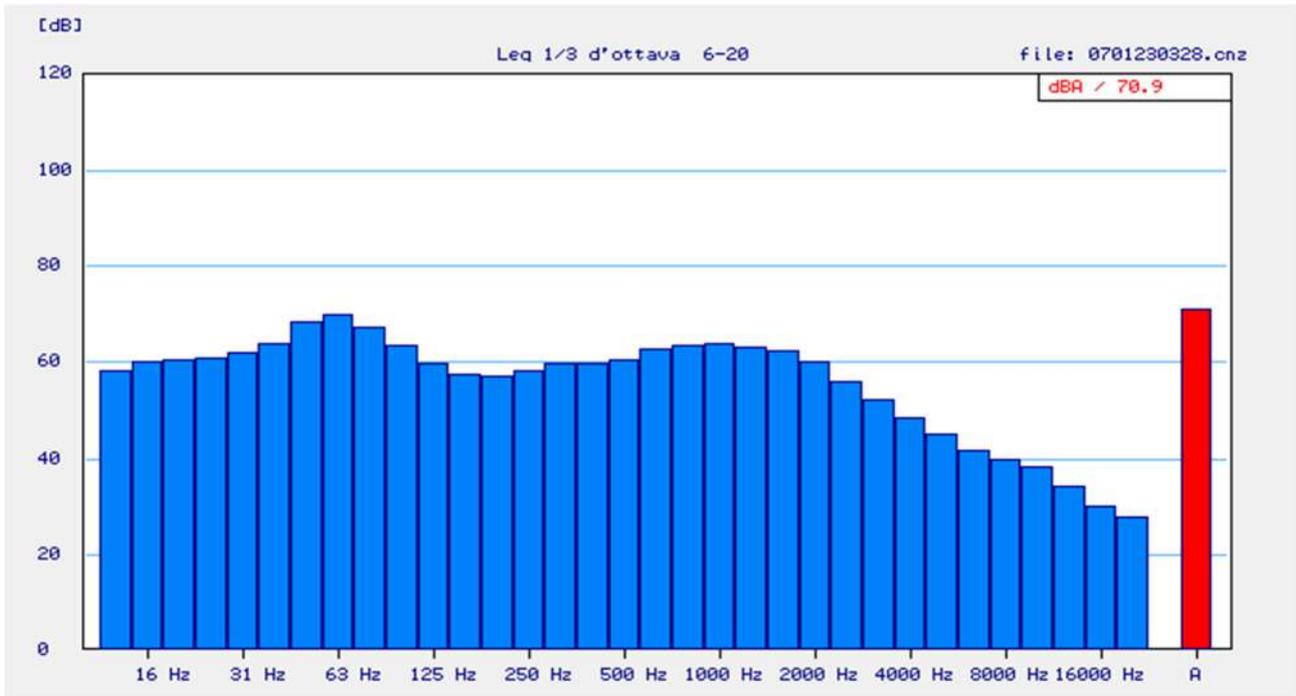
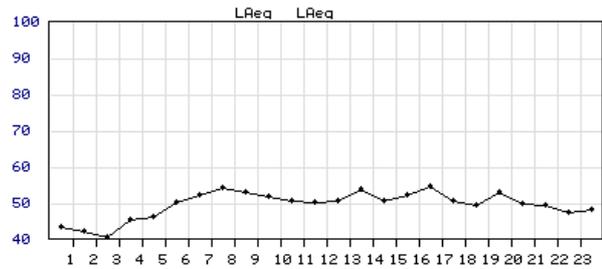
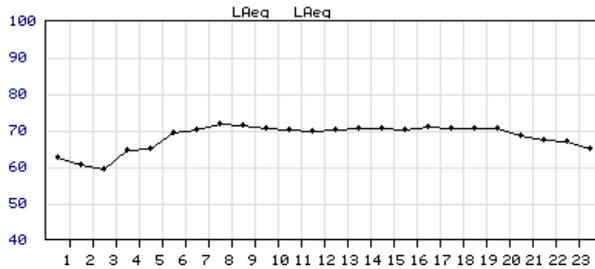


Fig. 23- Andamento acustico postazione di misura P01 del 28.03.2023

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

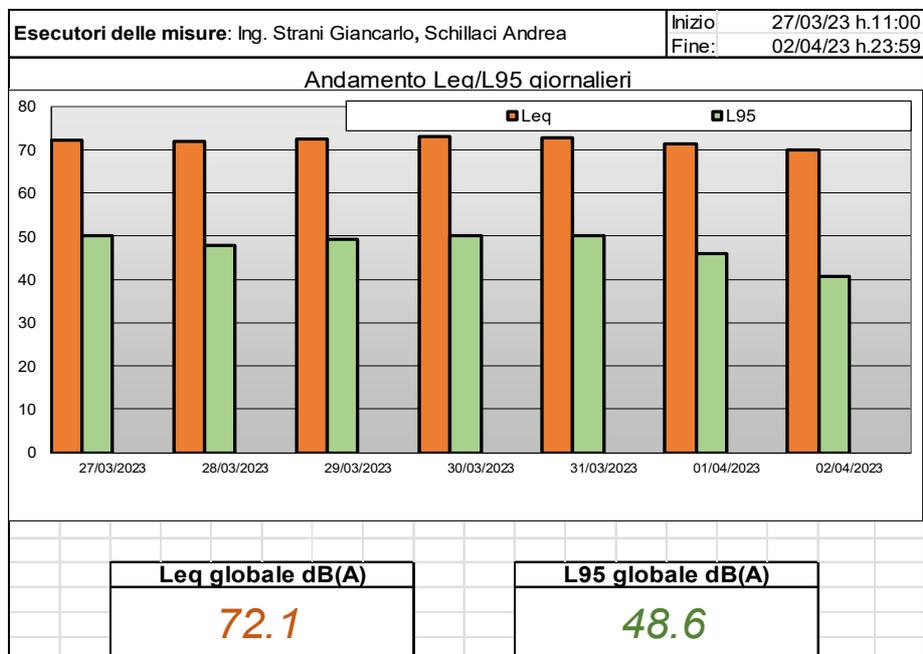


Fig. 24- Andamento acustico settimanale postazione di misura P01 LeqA globale ed L₉₅

Si evidenzia che allo stato attuale, i limiti di immissione per strade esistenti di cui al DPR 142/2004 risultano superati per tutti i ricettori prossimi alla viabilità principale di Via Narni; i valori registrati nel monitoraggio di lungo periodo, sono in linea con i normali valori di rumore antropico derivante da viabilità stradale di arterie intensamente trafficate.

5.2.6.2 Censimento ricettori

Sono stati censiti i ricettori acustici interessati dalla nuova opera, redigendo per ognuno una specifica scheda descrittiva; l'analisi della fascia di studio è stata condotta su un'ampiezza di 250 m per lato rispetto al tracciato di progetto. L'ampiezza della fascia, visto il contesto urbano densamente abitato, è stata ampliata rispetto ad una strada di categoria F ai fini acustici, assimilando cautelativamente l'opera ad una strada di categoria C1.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



CODICE RICETTORE:	R-01
COMUNE:	Narni (TR)
VIA / INDIRIZZO:	Strada delle Campore
LOTTO DI RIFERIMENTO:	TRATTO 1
NUMERO DI PIANI:	2
TIPOLOGIA EDIFICIO:	Residenziale e commerciale
NOTE:	"Agri Company S.r.l."

Fig. 25- Esempio scheda censimento ricettori

I ricettori sono stati censiti per gruppi omogenei, come esposizione alla sorgente di rumore stradale, conteggiandone globalmente 253; nella planimetria di inquadramento, oltre ai ricettori censiti, vengono evidenziati in colore verde i ricettori sensibili ai fini acustici (scuole, ospedali, case di riposo). Nella Tabella seguente vengono riepilogati i ricettori sensibili censiti nell'area di studio.

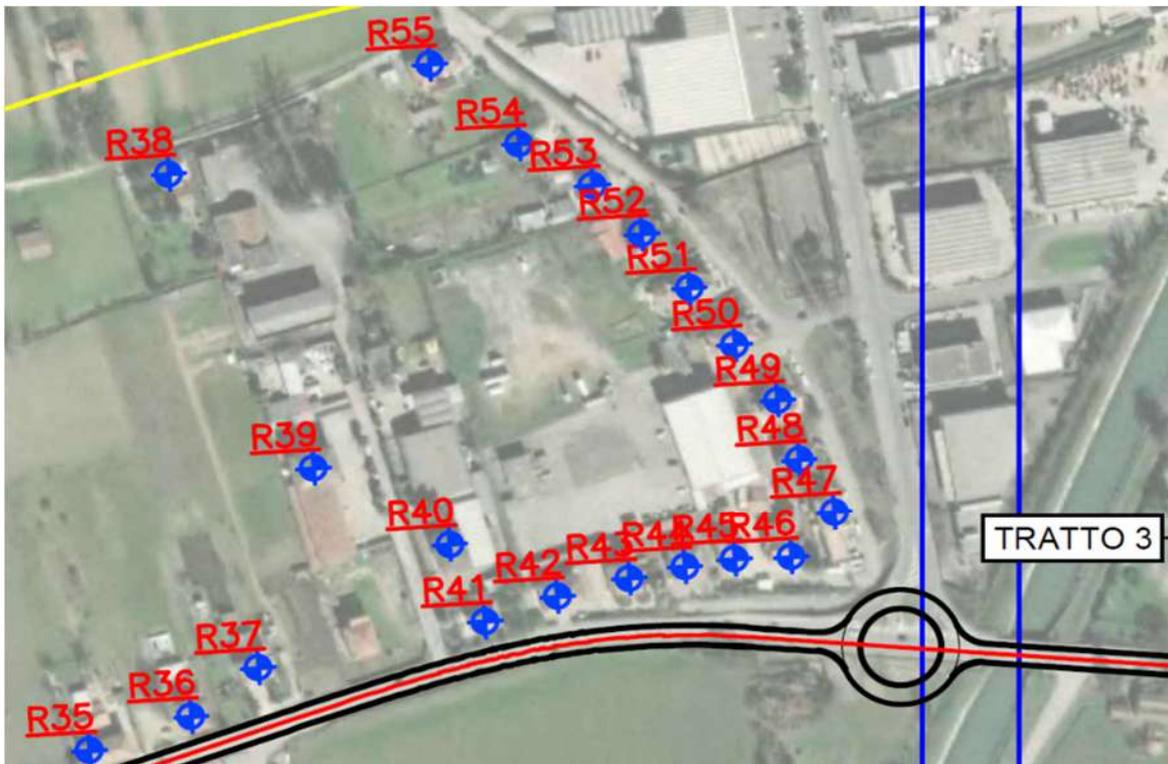


Fig. 26- Stralcio planimetria censimento ricettori

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Tab. 13 – Ricettori sensibili

Scuole				
n. Ricettore	Nome scuola	Via	TRATTO variante	Distanza tracciato
R-117	Asilo Rataplan	Via Narni n.182	Tratto 2	220 m
R-196	Scuola primaria CIANFERINI	Via Narni, 49	Tratto 6	circa 300 m
R-218	Asilo Albero in Fiore	Via XX Settembre n. 133	Alt 1_TRATTO 2 ALT 1/2 RAMO COLLEGAMENTO	230 m
R-243	Scuola dell'Infanzia "Lombardo Radice" scuola elementare	Via Giuseppe Lombardo Radice 12	Alt 3_TRATTO 3	50 m
R-244	Licei Statali Linguistico Musicale_ Scienze Umane "F. Angeloni"	Viale Cesare Battisti 100	Alt 3_TRATTO 3	190 m
R-245	Scuola Media Statale "Orazio Nucula"	Viale Cesare Battisti 96	Alt 3_TRATTO 3	160 m
RSA e cliniche				
n. Ricettore	Nome Struttura	Via	TRATTO variante	NOTE
R-61	RSA Villa Flaminia	via Narni, 145	TRATTO 3	110 m
R-163	RSA Giotto-clinica	Strada Cospea, 39	TRATTO 5 / 6	120 m

5.2.7 Vibrazioni

Nel presente paragrafo si analizza la tematica delle vibrazioni trasmesse dall'opera in progetto agli edifici circostanti, passando dalle conoscenze disponibili per delineare il quadro attuale, alla descrizione degli impatti prevedibili in fase di realizzazione e quindi di esercizio delle opere in progetto.

L'attuale quadro normativo nazionale, che con il D.Lgs. 81/2008 definisce limiti precisi per l'esposizione alle vibrazioni in ambiente lavorativo, non prevede alcuna disposizione per quanto riguarda i livelli massimi di vibrazioni tollerabili in ambiente non lavorativo, né per quanto riguarda il disturbo alle persone né per quanto riguarda l'induzione di possibili danni alle strutture. La normativa tecnica UNI prevede a tale riguardo le seguenti norme:

UNI 9614:2017 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo";

UNI 9916:2014 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici".

La norma UNI 9614:2017, in particolare, fornisce indicazioni sulla misurazione dei fenomeni vibratorii, la successiva elaborazione per il calcolo dei parametri del disturbo ed i valori massimi accettabili per tali parametri in funzione della destinazione d'uso dell'edificio soggetto al disturbo.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

La norma UNI 9916:2014 fornisce invece metodologie per la misurazione e la valutazione dei possibili danni indotti agli edifici, distinguendo tra vibrazioni di breve durata e vibrazioni permanenti e stabilendo dei limiti per la velocità di vibrazione in funzione della tipologia di fabbricato.

5.2.8 Atmosfera

La normativa di riferimento in materia di tutela dell'aria ambiente è costituita da:

D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale", Parte V "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera" (aggiornato a D. Lgs. 28 giugno 2010, n. 128);

D. Lgs. 13 agosto 2010 n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Ai fini della qualità dell'aria, il D. Lgs. 155/2010 pone le seguenti definizioni:

valore limite: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, incluse quelle relative alle migliori tecnologie disponibili, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato;

- livello critico: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su ricettori quali gli alberi, le piante o gli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;
- margine di tolleranza: percentuale del valore limite entro la quale è ammesso il superamento del valore limite alle condizioni stabilite dal Decreto;
- valore obiettivo: livello fissato al fine di evitare, pervenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita;
- soglia di allarme: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

Nelle Tabelle seguenti sono riportati i valori limite ed i livelli critici per i principali inquinanti, come indicati nell'Allegato XI al D. Lgs. 155/2010.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Tabella 14 - Valori limite biossido di azoto secondo D. Lgs. 155/2010

Valore limite/Livello critico	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂

Tabella 15 – Valori limite di Benzene secondo D. Lgs. 155/2010

Valore limite/Livello critico	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/m ³ C ₆ H ₆ da non superare più di 24 volte per anno civile

Tabella 16 – Valori limite di monossido di carbonio secondo D. Lgs. 155/2010

Valore limite	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³

Tabella 17 – Valori limite di biossido di zolfo secondo D. Lgs. 155/2010

Valore limite	Periodo di mediazione	Valore limite
Soglia di allarme	Superamento per 3 ore consecutive del valore di soglia	500 mg/m ³
Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media su un ora	350 mg/m ³
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 24 ore	125 mg/m ³

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Tabella 18 – Valori limite per polveri secondo D. Lgs. 155/2010

Valore limite	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana PM10	1 giorno	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana PM10	Anno civile	40 µg/m ³
Valore limite annuale per la protezione della salute umana PM2,5	Anno civile	25 µg/m ³

5.2.8.1 Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA)

L'obiettivo strategico del PRQA è il raggiungimento, ovunque nel territorio regionale, degli standard di qualità dell'aria introdotti dalla normativa europea. Il rispetto dei valori limite per le concentrazioni di polveri fini e biossido di azoto nelle realtà urbane maggiormente a rischio viene quindi assunto come obiettivo principale del Piano Regionale su cui concentrare prioritariamente gli sforzi, le iniziative e le risorse. Il piano è stato elaborato in prima fase nel 2013 ed aggiornato con delibera n.286 dell'assemblea legislativa regionale in data 20 dicembre 2022.

All'obiettivo principale del Piano si aggiunge l'obiettivo secondario di garantire il mantenimento dei livelli di qualità già tendenzialmente positivi sulla rimanente parte del territorio regionale e di ridurre le concentrazioni degli inquinanti atmosferici ovunque; tale finalità sarà perseguita con una serie di misure aggiuntive e mirando al raggiungimento di valori di concentrazione al disotto della "soglia di valutazione superiore" e possibilmente più prossimi al valore della "soglia di valutazione inferiore".

Le misure che il piano intende adottare per il raggiungimento degli obiettivi di rispetto dei parametri di qualità dell'aria su tutto il territorio regionale si articolano in diverse tipologie di azione:

- le "Misure tecniche base" che costituiscono il nucleo fondamentale di provvedimenti da adottare per affrontare le situazioni maggiormente critiche, i cui effetti sono stati misurati e valutati attraverso gli scenari proiettati al 2015 e al 2020; esse si suddividono in due ambiti di azione, uno rivolto al tema della mobilità e l'altro a quello del riscaldamento domestico alimentato a biomassa;
- le "Misure tecniche di indirizzo" che introducono una serie di criteri e vincoli da adottarsi nell'ambito degli strumenti di programmazione e pianificazione a livello sia regionale che locale; tali misure, che coinvolgono una vasta sfera di attività, mirano a promuovere una complessiva riduzione delle emissioni in atmosfera su tutto il territorio regionale, i cui effetti non sono stati tuttavia quantificati nelle proiezioni modellistiche effettuate;

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

- le “Misure transitorie” che individuano una serie di azioni che devono essere adottate a livello locale per fronteggiare le situazioni di maggiore criticità della qualità dell’aria in attesa che le misure di più lungo periodo descritte ai punti precedenti abbiano tempo di produrre gli effetti attesi;
- le “Misure di supporto” che sono azioni di natura non tecnica che non intervengono direttamente sugli inquinanti ma sono finalizzate a governare le attività di gestione, monitoraggio e aggiornamento del Piano, nonché le campagne di informazione e divulgazione al pubblico.

5.2.8.2 Stato Attuale

In Umbria, il monitoraggio della qualità dell’aria è gestito dall’Agenzia Regionale ARPA UMBRIA, che fornisce, oltre ai report complessivi della qualità dell’aria nella regione, anche i valori puntuali delle centraline disposte lungo la rete di monitoraggio.

Nel presente paragrafo vengono riportati ed analizzati i dati di qualità dell’aria della zona oggetto d’indagine come riferimento per le condizioni ante-operam.

Lo stato attuale di qualità dell’aria in Umbria viene descritto nella “Relazione qualità dell’aria in Umbria – anno 2021”, a cura di ARPA Umbria.

L’analisi del rapporto preso in esame è basata sugli esiti dei monitoraggi svolti della rete di monitoraggio esistente costituita dalle stazioni che rilevano la concentrazione delle diverse sostanze inquinanti nell’aria; tali valori devono essere confrontati con i limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/10.

Il servizio di monitoraggio segnala giornalmente all’Amministrazione Comunale lo stato della qualità dell’aria ed in modo particolare, gli eventuali casi di superamento dei valori limite di concentrazione degli inquinanti. Sono state individuate 5 centraline per il monitoraggio ubicate in varie zone della città di Terni, a seguire la loro posizione.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Figura 27 - Rete di monitoraggio qualità dell'aria ARPA Umbria

Le centraline più vicine all' opera in progetto sono quelle denominate "Le Grazie", "Carrara" e "Maratta". Con riferimento all'anno 2021, nella Tabella seguente si riportano i parametri descrittivi delle concentrazioni misurate ed i relativi superamenti dei limiti previsti dal D.Lgs. 155/2010.

I dati riportati nel successivo paragrafo mostrano i valori di concentrazione dei principali inquinanti su base annuale, giornaliera e oraria, nonché il numero di superamenti annui dei limiti imposti dal D. Lgs 155/2010 descritti in precedenza misurati dalle centraline gestite da ARPA Umbria.

Dall'osservazione delle tabelle e dei report annuali ARPA è possibile trarre le seguenti considerazioni:

- Relativamente all'inquinante PM10, la soglia limite di concentrazione per la media annuale (40 µg/m³) non è stata superata per l'anno 2021, il valore medio registrato dalla centralina "Maratta" è di 32 µg/m³. Si riscontrano **47** superamenti per l'anno 2021 per la stessa centralina per l'inquinante PM10 calcolato sulla media di 24 ore (limite 35 superamenti/anno);

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Stazione	Tipo staz. ¹	Media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Superamenti ²
Perugia - Cortonese	U/F	17	7
Perugia - Fontivegge ³	U/T	17	4
Perugia - P S Giovanni	U/T	19	12
Foligno - P Romana	U/T	24	18
Terni - Le Grazie	U/T-I	28	34
Terni - Borgo Rivo	U/F	27	30
Terni - Carrara	U/T	25	20
Gubbio - P 40 Martiri	U/F	20	10
Città di Castello - C Castello	U/F	24	25
Spoletto - P Vittoria	U/F	16	2
Torgiano - Brufa	R/F	15	3
Amelia - Amelia	U/F	17	4
Magione - Magione	S/F	18	5
Narni Scalo	S/F	24	16
Orvieto Ciconia	S/F	15	0
Giano dell'Umbria - M. Martani	R/F	11	7
Gubbio - Ghigiano	S/I	18	7
Gubbio - Semonte Alta	S/I	15	4
Gubbio - L da Vinci	S/I	19	7
Gubbio - Padule	S/I	18	5
Spoletto - S. M. in Trignano	S/I	26	16
Spoletto - M di Lugo	S/I	17	5
Terni - Prisciano	S/I	27	14
Terni - Maratta	S/I	32	47

- (1) U/T-I= Urbana o Suburbana da Traffico e Industriale, U/F = Urbana di Fondo, S/F = Suburbana di Fondo, R/F = Rurale di Fondo, S/I = Suburbana Industriale
(2) Superamenti annui del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media 24h - max 35 superamenti/anno.
(3) I valori sono relativi all'80% dei dati

Figura 28 – Superamenti e media annuale PM10

- Le misurazioni delle stazioni per il controllo delle polveri sottili (PM2.5) non mostrano valori fuori norma (limite $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), con un massimo valore registrato di $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$;

Stazione	Tipo staz. ¹	Media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Perugia - Cortonese	U/F	10
Perugia - Fontivegge ²	U/T	10
Perugia - P S Giovanni	U/T	12
Foligno - P Romana	U/T	15
Terni - Le Grazie	U/T	17
Terni - Borgo Rivo	U/T-I	19
Terni - Carrara	U/F	15
Gubbio - P 40 Martiri	U/F	9
Città di Castello - C Castello	U/F	17
Spoletto - P Vittoria	U/T	9
Amelia - Amelia	U/F	11
Magione - Magione	S/F	12
Narni - Scalo	S/F	18
Orvieto - Ciconia	S/F	9
Torgiano - Brufa	R/F	10
Giano dell'Umbria - M. Martani	R/F	6
Gubbio - Ghigiano	S/I	10
Gubbio - Semonte Alta	S/I	9
Gubbio - L da Vinci	S/I	14
Gubbio - Padule	S/I	12
Spoletto - S. M. in Trignano	S/I	19
Spoletto - M di Lugo	S/I	12
Terni - Prisciano	S/I	18
Terni - Maratta	S/I	21

- (1) U/T-I= Urbana da Traffico e Industriale, U/F = Urbana di Fondo, S/F = Suburbana di Fondo, R/F = Rurale di Fondo, S/I = Suburbana Industriale
(2) I valori sono relativi all'80% dei dati

Figura 29 – Media annuale PM2.5

- Per il Biossido di Azoto (NO_2), la concentrazione media annua equivale a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e non supera il valore limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definito dalla Legge;

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Stazione	Tipo staz. ¹	Media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Superamenti ²
Perugia - Cortonese	U/F	12	0
Perugia - Fontivegge	U/T	17	0
Perugia - P S Giovanni	U/T	16	0
Foligno - P Romana	U/T	17	0
Terni - Le Grazie	U/T-I	14	0
Terni - Borgo Rivo	U/F	14	0
Terni - Carrara	U/T	21	0
Gubbio - P 40 Martiri	U/F	12	0
Città di Castello - C Castello	U/F	12	0
Spoletto - P Vittoria	U/F	21	0
Torgiano - Brufa	R/F	10	0
Amelia - Amelia	U/F	10	0
Magione - Magione	S/F	11	0
Narni Scalo	S/F	11	0
Orvieto Ciconia	S/F	6	0
Giano dell'Umbria - M. Martani	R/F	2	0
Gubbio - Ghigiano	S/I	5	0
Gubbio - Semonte Alta	S/I	8	0
Gubbio - L. da Vinci	S/I	8	0
Gubbio - Padule	S/I	8	0
Spoletto - S. Martino in Trignano	S/I	8	0
Spoletto - M di Lugo	S/I	9	0
Terni - Prisciano	S/I	17	0
Terni - Maratta	S/I	25	0

(1) U/T-I= Urbana da Traffico e Industriale, U/F = Urbana di Fondo, S/F = Suburbana di Fondo, R/F = Rurale di Fondo, S/I = Suburbana Industriale

(2) Superamenti annui del valore di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria - max 18 superamenti

Figura 30 – Media annuale NO₂

- Il valore medio calcolato su base oraria dello stesso inquinante (NO₂) non ha mai presentato superamenti per l'anno 2019 nelle stazioni prese in considerazione;
- Le concentrazioni di monossido di carbonio (CO) monitorate dalla centralina "Maratta" non registrano comunque superamenti della soglia di $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ come media massima calcolata su 8 ore per l'anno analizzato (2021), con una media massima di $1,8 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Stazione	Tipo staz. ¹	Massimo media mobile 8 H mg/m^3
Perugia - Fontivegge	U/T	3.8
Terni - Carrara	U/T	2.7
Foligno - P Romana	U/F	1.3
Gubbio - P 40 Martiri	U/F	1.1
Spoletto - P Vittoria	U/F	1.8
Narni - Scalo	S/F	1.9
Terni - Maratta	S/I	1.8

(1) U/T-I= Urbana da Traffico e Industriale, U/F = Urbana di Fondo, S/F = Suburbana di Fondo, R/F = Rurale di Fondo, S/I = Suburbana Industriale

Figura 31 – CO Media calcolata su base otto ore

- Per il Biossido di zolfo (SO₂) allo stesso modo i valori non riportano superamenti per la soglia

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

di 125 µg/m³ calcolata come media giornaliera e della soglia di 350 µg/m³ calcolata sul massimo orario dalla centralina “Maratta”.

Stazione	Tipo staz. ¹	Massimo media 1 H ² µg/m ³	Massimo media 24 H ³ µg/m ³
Perugia - Cortonese	U/F	17	7
Gubbio - Ghigiano	S/I	32	16
Gubbio - Semonte Alta	S/I	20	10
Gubbio - L da Vinci	S/I	24	22
Gubbio - Padule	S/I	6	5
Spoletto - Madonna di Lugo	S/I	6	3
Spoletto - S M in Trignano	S/I	10	4
Terni - Maratta	S/I	10	7

(1) U/T= Urbana da Traffico e Industriale, U/F = Urbana di Fondo, S/F = Suburbana di Fondo, R/F = Rurale di Fondo, S/I = Suburbana Industriale

(2) La norma prevede sino a un max 24 superamenti

(3) La norma prevede sino a un max 3 superamenti

Figura 32 – CO Media calcolata su base otto ore

- Per il benzene (C₆H₆), il limite di 5 µg/m³ sulla media annuale non è mai stato superato, il valore medio registrato dalla centralina “Le Grazie” equivale a 1,4 µg/m³.
- Per i dati relativi ai livelli di Ozono (O₃), nel 2021, si sono verificati 26 superamenti del valore di soglia di protezione della salute umana (120 µg/m³) per la centralina “Le Grazie” contro i 25 massimi consentiti dal D. Lgs 155/2010;

Allo scopo di avere un quadro conoscitivo sulla qualità dell’aria puntuale nell’intorno dell’area di progetto, in data 27/03/2023 è stato avviato un monitoraggio settimanale in due posizioni, sulle concentrazioni in atmosfera dei principali inquinanti.

Per l’esecuzione delle indagini atmosferiche è stata utilizzata una centralina Wasmote Libelium (modello Plug&Sense, Serial ID 52891CE819623C26), che permette l’acquisizione di alcuni dati meteorologici e le concentrazioni di diversi inquinanti.

La centralina è equipaggiata con i seguenti sensori:

- » Carbon Monoxide (CO) gas sensor, sensore per il rilevamento del CO con range nominale di 0 - 30 mg/ m³ e sensibilità di 0,1 mg/ m³
- » Nitric Oxide (NO) gas sensor, sensore per il rilevamento di NO con range nominale di 0 - 240 µg/m³ e sensibilità di 1 µg/m³
- » Nitric Dioxide (NO₂) gas sensor, sensore per il rilevamento di NO₂ con range nominale di 0 - 410 µg/m³ e sensibilità di 2 µg/m³

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

» Sulfur Dioxide (SO2) gas sensor, sensore per il rilevamento di SO2 con range nominale di 0 - 580 µg/m3 e sensibilità di 2 µg/m3

» Particle Matter Sensor (PM 2.5, / PM10), sensore per il rilevamento di polveri sottili che permette di catalogare, in base alla dimensione delle particelle, fino a un massimo di 2000 µg/m3.

Oltre ai parametri citati, viene trasmesso su server dedicato, l'andamento in continuo di temperatura, umidità e pressione atmosferica. Per i rilevamenti dei parametri citati, è stata utilizzata una centralina Waspnote 4G con sensori calibrati, unità GPS, scheda trasmissione dati 4G, alimentazione a batteria con cella solare.

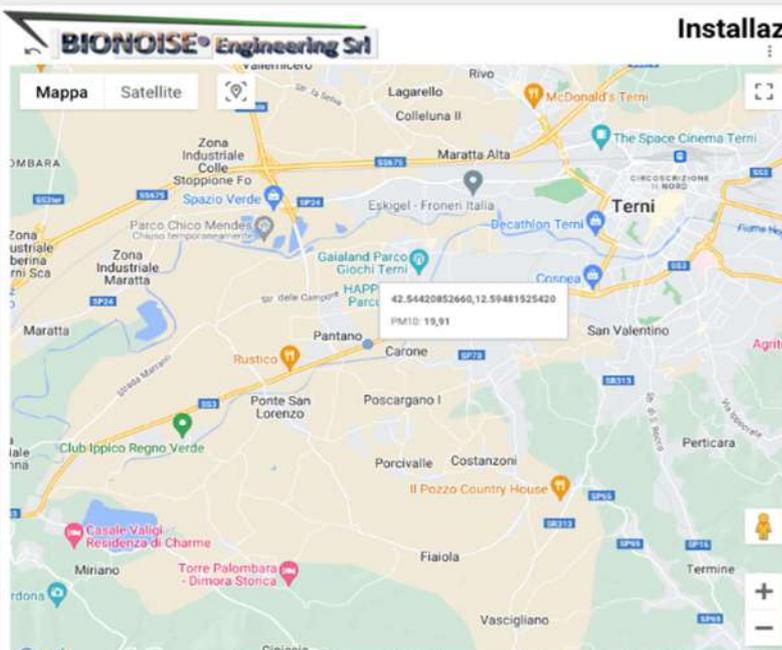
La centralina è stata posizionata in prossimità del tracciato di progetto, all'inizio dello stesso, su ricettore R31 in concomitanza con il monitoraggio acustico dello stesso ricettore (ATM01).

Successivamente dal 03/04/2023 la stessa centralina è stata installata nel punto ATM02 su ricettore R215 in contemporanea al monitoraggio acustico RUM03.

Nella scheda di report seguente vengono riportati i parametri rilevati durante il monitoraggio citato; tutti i principali inquinanti gassosi evidenziano una qualità dell'aria influenzata dal notevole traffico veicolare sui ricettori di Via Narni in particolare per il PM10 e gli NOx. Si riporta nel seguito un esempio di rilevamento dati riferito alle giornate del 27 marzo 2023 per particolato, CO, NO, NO2, SO2.

BioNoise Engineering Srl - Rilevamento Qualità dell'Aria Reimposta Condividi

< Installazioni stazione (Pagina 1 di 14) >





 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Figura 33 – Scheda report qualità aria AMT01

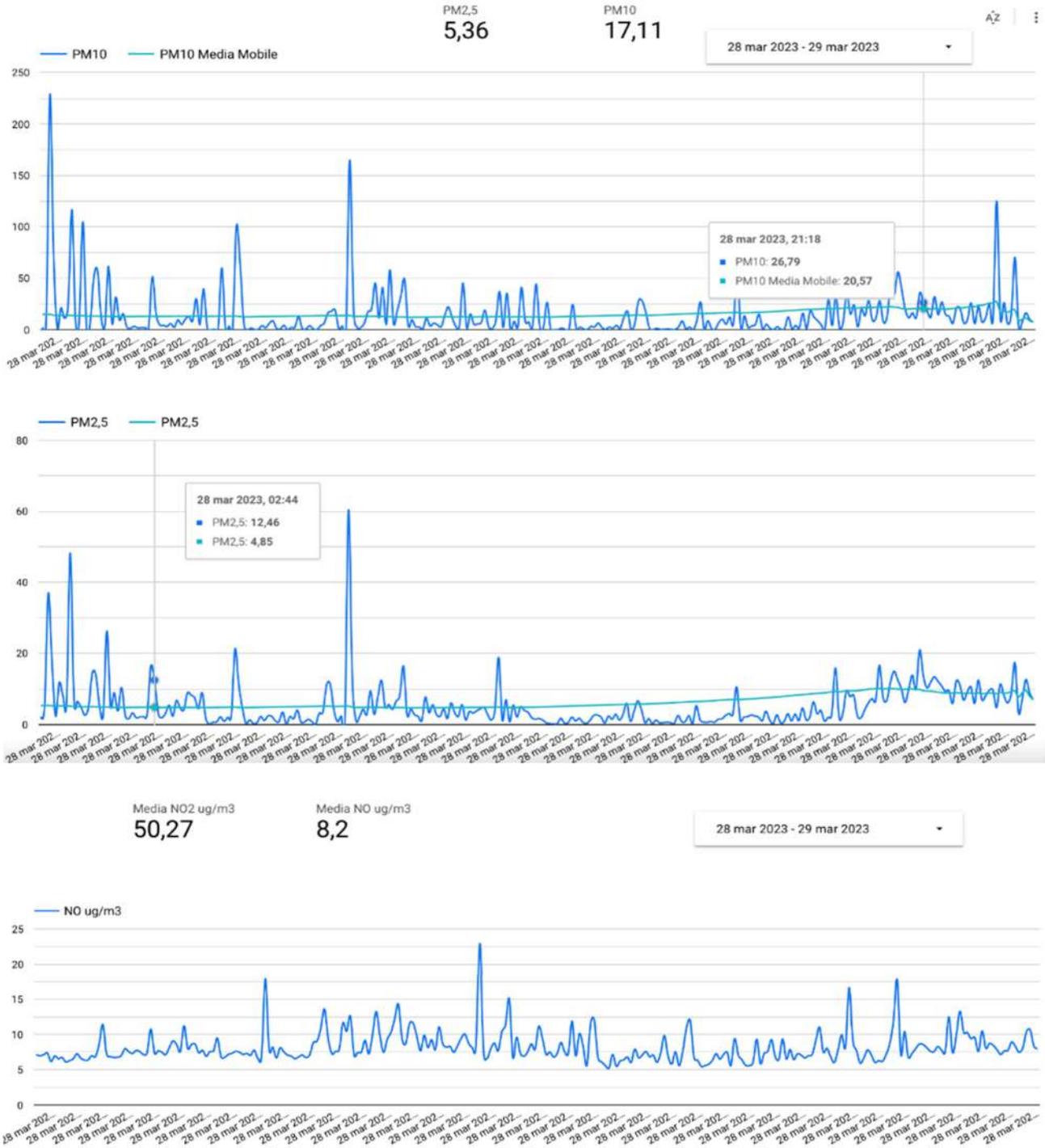


Figura 34 – Andamento parametri qualità aria AMT01 – 27.03.2023

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

5.2.9 Paesaggio

Per rispondere ai necessari criteri di qualità paesaggistica è stata condotta analisi preliminare di conoscenza dei luoghi, al fine di valutare ante e post opera gli effetti paesaggistici del progetto di trasformazione territoriale.

5.2.9.1 Principi generali di valutazione paesaggistica

Appare utile indicare come all'art. 1 della Convenzione Europea per il Paesaggio questi sia così definito: "Paesaggio designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e\o umani e dalle loro interrelazioni".

Per l'allegato tecnico del DPCM 12/12/2005 la conoscenza paesaggistica dei luoghi si realizza attraverso l'analisi dei caratteri della morfologia, dei materiali naturali e artificiali, dei colori, delle tecniche costruttive, degli elementi e delle relazioni caratterizzanti dal punto di vista percettivo visivo, attraverso anche una compensazione delle vicende storiche e delle relative tracce, materiali e immateriali, nello stato attuale, non semplicemente per punti ma per relazioni attraverso il rapporto con "altri punti di vista". E' dunque necessario indagare tre contesti in funzione del diverso grado di visibilità, uno vasto, uno intermedio e uno di dettaglio.

Per l'intervento in oggetto, la valutazione sotto il profilo della compatibilità paesaggistica, è condotta in considerazione delle varie alternative progettuali.

L'obiettivo primario, come indicato nella norma, è quello di pensare ad insediamenti non solo "compatibili" ma "appropriati", componendo un progetto capace di attualizzare i significati e gli usi presenti rendendo le trasformazioni parte integrante dell'esistente attraverso le coerenti scelte tecniche e l'adozione misurate di opportune opere di mitigazione.

In conclusione, la presente relazione di indagine preliminare avrà come oggetto un ambito unitario di paesaggio, relativamente al quale sarà determinante la verifica dell'effetto visivo e di relazione visuale con il contesto e la sua integrazione percettiva e funzionale con la struttura paesaggistica che lo caratterizza.

5.2.9.2 Il contesto paesaggistico

PPR Umbria QC 7 Strutture identitarie - Struttura Identitaria 3_SS_1 Conca di Terni - Terni la città dell'acqua e dell'acciaio:

Il paesaggio regionale denominato dal PPR "Conca ternana" comprende i territori pianeggianti della conca di Terni, circondati dai rilievi collinari e montani dell'Umbria meridionale. Di prevalente interesse sociale-simbolico, la cui rilevanza è legata alla presenza della città di Terni, in qualità di "capitale industriale" del

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

territorio regionale. I comuni i cui territori sono parzialmente o totalmente interessati da questo paesaggio sono i seguenti: Terni, Narni, Stroncone, Sangemini. I precoci processi di sviluppo industriale hanno conferito alla conca ternana una marcata identità di territorio dell'industria siderurgica; ancora oggi tale valenza di senso permane e continua a permeare l'identità regionale. Insieme alla marcata configurazione morfologica, il contrasto tra gli assetti medievali e rinascimentali, relativi al centro storico di Terni e dei centri fortificati sulle colline e gli assetti moderni delle aree industriali e residenziali con urbanizzazioni sparse e puntiformi, rappresenta l'immagine dominante del paesaggio identitario della conca ternana.

La figura di senso di Terni "polo industriale" si afferma a partire dalla fine dell'Ottocento, all'irrompere della grande industria nel paesaggio originariamente rurale della conca, modificandone radicalmente gli assetti di lunga durata, e generando in prospettiva una nuova immagine, figlia della modernità, da cui non si può prescindere nel valutare il paesaggio ternano e le sue ulteriori evoluzioni.

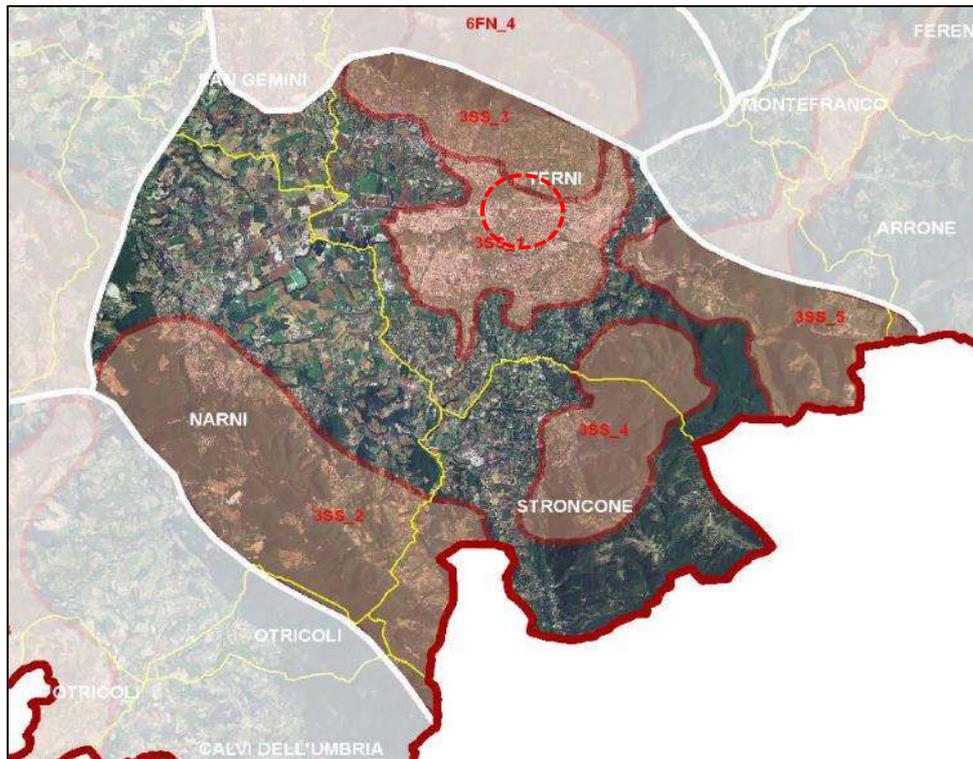


Figura 35 - PPR UMBRIA - QC 7 IDENTIFICAZIONE 3_SS_Conca ternana

Risorse fisico naturalistiche

Il paesaggio della conca di Terni si caratterizza per la morfologia del suolo, ovvero un'area pianeggiante di natura alluvionale del fiume Nera e dei suoi affluenti. Altro elemento caratterizzante la conca è la presenza

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

dell’acqua, presenza naturale legata al carattere produttivo del centro industriale di Terni. “Interamna”, questo l’antico nome della città “tra i fiumi”, sottolinea appunto la rilevanza che l’acqua ha assunto per questo territorio. I caratteri morfologici della conca e cioè la corona collinare che delimita la valle attraversata dal Fiume Nera e dalla ricca rete idrografica minore, hanno contribuito alla localizzazione dei maggiori impianti produttivi e delle infrastrutture di trasporto. “Il paesaggio delle acque e dell’energia” determinato dalle relazioni di lunga durata tra elementi morfologici e idrografici hanno contribuito fortemente a imprimere questo carattere identitario e ad orientare l’evoluzione sociale ed economica della città. Il paesaggio inoltre è maggiormente caratterizzato dall’impianto urbano di Terni, sviluppatosi a ridosso del fiume, che ne ha condizionato la forma, a partire dal nucleo centrale storico, con le sue successive espansioni. Espansioni moderne che interessano anche i margini collinari della conca e che assumono un carattere di urbanizzazione lineare lungo le principali direttrici verso Narni, Stroncone, Sangemini e la Valnerina. Il paesaggio infine, è caratterizzato dalla presenza delle grandi aree industriali dismesse, altre di più minuta dimensione si alternano ad aree ancora con funzioni agricole. Gli insediamenti produttivi dismessi sono localizzati anche lungo gli assi viari e ferroviari che corrono parallelamente al corso del fiume Nera.

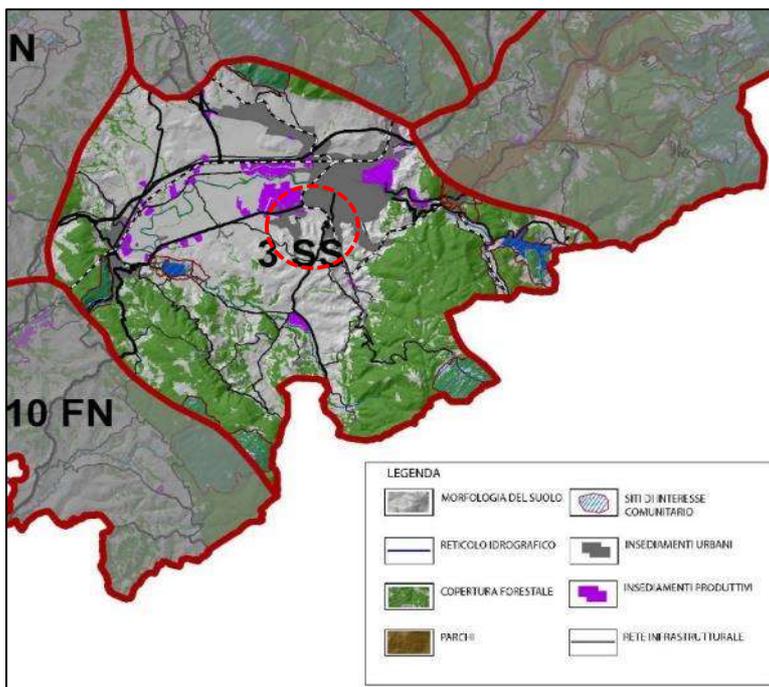


Figura 36 - PPR UMBRIA - QC 7 Risorse identitarie 3_SS_Conca Ternana

Risorse Fisico Naturalistiche

- Risorse storico culturali

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Il paesaggio è caratterizzato dalla Città di Terni, città della modernità, dato il suo forte sviluppo prevalente nel periodo industriale. L'impianto storico urbano è altrettanto leggibile ancora oggi, un impianto fondato su una struttura viaria della prima età imperiale, che ha successivamente condizionato l'evolversi della città stessa. Dopo un periodo di declino nel periodo altomedievale, la città riprese lo sviluppo, e, nonostante le trasformazioni subite nel tempo, ancora oggi è leggibile, nel nucleo storico della città, l'impianto originario di forma pressoché pentagonale. Dopo il periodo di crisi altomedievale, bisognerà attendere la seconda metà del IX secolo per assistere al cambiamento della città, mutamento di ruolo e di immagine. In questo periodo si viene a determinare la nuova morfologia urbana in particolare con l'intervento del nuovo "cardo e decumano" rappresentato dal Corso Tacito, via della stazione e via Battisti, viale Brin, che collegandosi ai più antichi assi viari, vanno a formare l'asse principale della nuova città. Il nuovo volto di Terni sarà affidato ai nuovi interventi, sul margine est, delle industrie siderurgiche, nonché la nuova identità, della città moderna, sarà affidata all'intervento di P.zza Tacito, progettato dal Ridolfi, con la nuova fontana, piazza che funziona da punto di incontro dei nuovi assi su cui si reimposta la città nuova. Il periodo industriale determinerà per Terni uno sviluppo di grandi poli industriali, che oggi, in quanto aree dismesse, rappresentano una vera opportunità, come pure il sistema delle aree dismesse lungo il Nera. Diventano occasioni di rinnovate identità anche i poli industriali dismessi della Ex siri, Bosco, Gruber, i poli della prima industrializzazione. Un altro elemento caratterizzante il paesaggio di Terni è quanto impresso dall'architettura moderna con speciale riguardo all'architettura di Ridolfi che ha contribuito in modo sostanziale al rinnovato volto della città moderna. Sul fronte della caratterizzazione della nuova città, è interessante anche tutta l'attività legata alla scultura moderna e contemporanea, "l'Arte pubblica di Terni", con la creazione di veri e propri riferimenti visuali lungo i tracciati viari, contribuendo a restituire l'immagine rinnovata della modernità.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

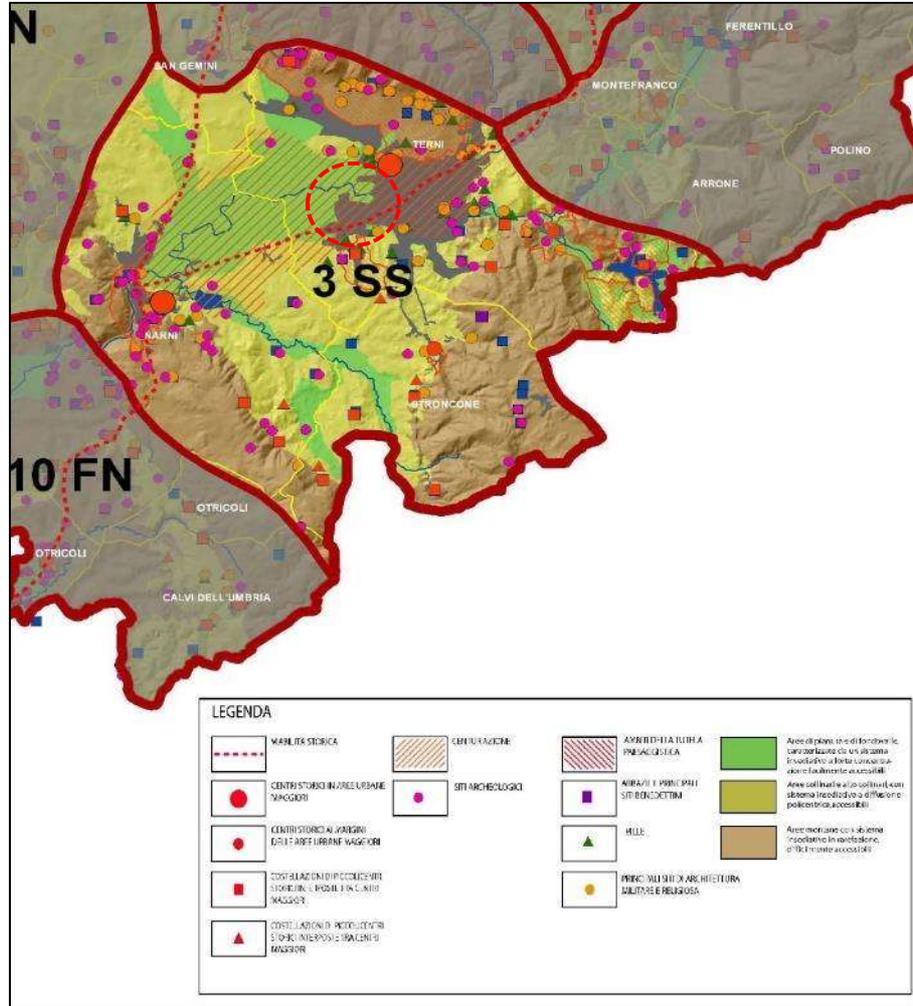


Figura 37 PPR UMBRIA - QC 7 Risorse identitarie 3_SS_Conca Ternana
Risorse storico-culturali

- *Risorse sociali-simboliche*

Il paesaggio della conca è caratterizzato immancabilmente dall'immagine impressa a partire dalla fine dell'800 dalla grande industria. I poli industriali di Terni ne rappresentano una testimonianza. La grande industria irrompe nel paesaggio della conca ternana conferendole una nuova immagine, rispetto agli assetti precedenti, rappresentativa di una condizione nuova. Seppur in declino il processo di industrializzazione, il carattere dominante prevalente rimane in essere quello impresso dalla grande industria, un carattere che può indirizzare alcune delle strategie generali di contesto, a partire dal grande patrimonio di archeologia industriale e di aree dismesse da riconvertire verso servizi avanzati e innovativi, cercando di conferire alla

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

conca ternana una nuova immagine paesaggistica, che guardi al futuro in chiave di ricerca, innovazione e sostenibilità. In definitiva il paesaggio dell'industria, delle acque e dell'energia è quello maggiormente impresso nella conca ternana attraverso le immagini delle fabbriche, dei borghi operai, delle infrastrutture tecnologiche.

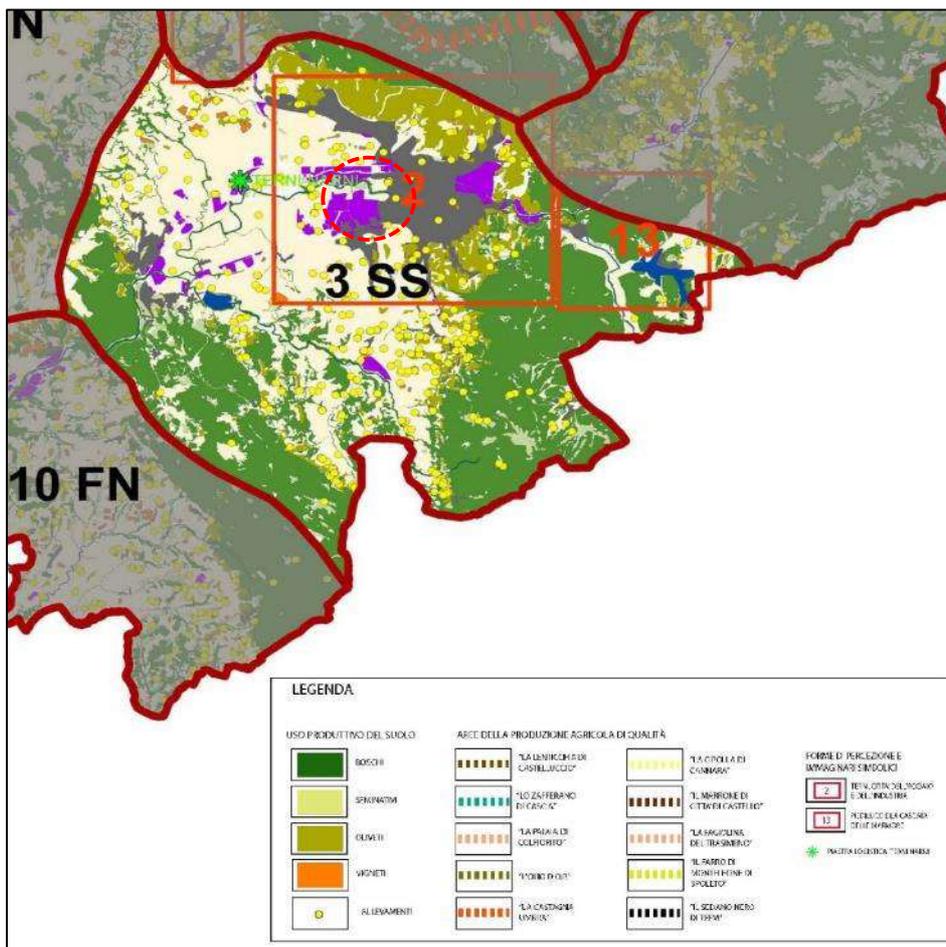


Figura 38 PPR UMBRIA - QC 7 Risorse identitarie 3_SS_Conca Ternana

Risorse sociali-simboliche

Il contesto paesaggistico che l'intervento proposto, si trova ad attraversare, nelle sue varie opzioni è pertanto sfaccettato e mutevole, passando dall'ambito prettamente urbano dello svincolo iniziale, al contesto periurbano, in cui convivono insediamenti residenziali puntiformi, aree agricole, quindi la presenza di piccoli e medi insediamenti produttivi (tracciati alternativi, area sud ovest dell'area "Cospea") infine, ripercorrendo in parte la viabilità esistente, con le nuove tangenziali, a margine di un'area urbana che si presenta come un sistema variegato di insediamenti residenziali, insediamenti produttivi, aree agricole, per poi riconnettersi,

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

nella sua parte terminale, alla SS esistente in zona Sabbione-Narni, con aree agricole che convivono accanto ad estese aree industriali in esercizio (AST-centro di finitura).

5.2.9.3 Disamina dei vincoli paesaggistici ed eventuali interferenze in relazione alle ipotesi di intervento

Il tracciato proposto, nelle sue varie ipotesi alternative, si sviluppa per circa 8 km; a livello di attraversamento di aree soggette a vincolo paesaggistico, interesserà esclusivamente il tratto di passaggio su fiume Nera ed un incrocio della tangenziale, in base ai vincoli presenti:

- **Fascia di rispetto fluviale, ai sensi dell'Art. 142, comma c). del D. Lgs. 42/2004**

Il tracciato proposto, nella sua parte iniziale comune a tutte le alternative proposte, attraversa il Fiume Nera;

- **Zona circostante l'abitato di Collescipoli, dichiarata di notevole interesse pubblico, in ampliamento del vincolo apposto con D.M. 26/01/1957, ai sensi dell'Art. 136, lett. c) e d) e dell'Art. 140 del D. Lgs. 42/2004 - D.G.R. n. 1100 del 08/10/2018**

La porzione di opera su nuovo tracciato, Asse 4, all'altezza della rotatoria N.5, va ad attraversare marginalmente l'area di notevole interesse pubblico circostante l'abitato di Collescipoli.

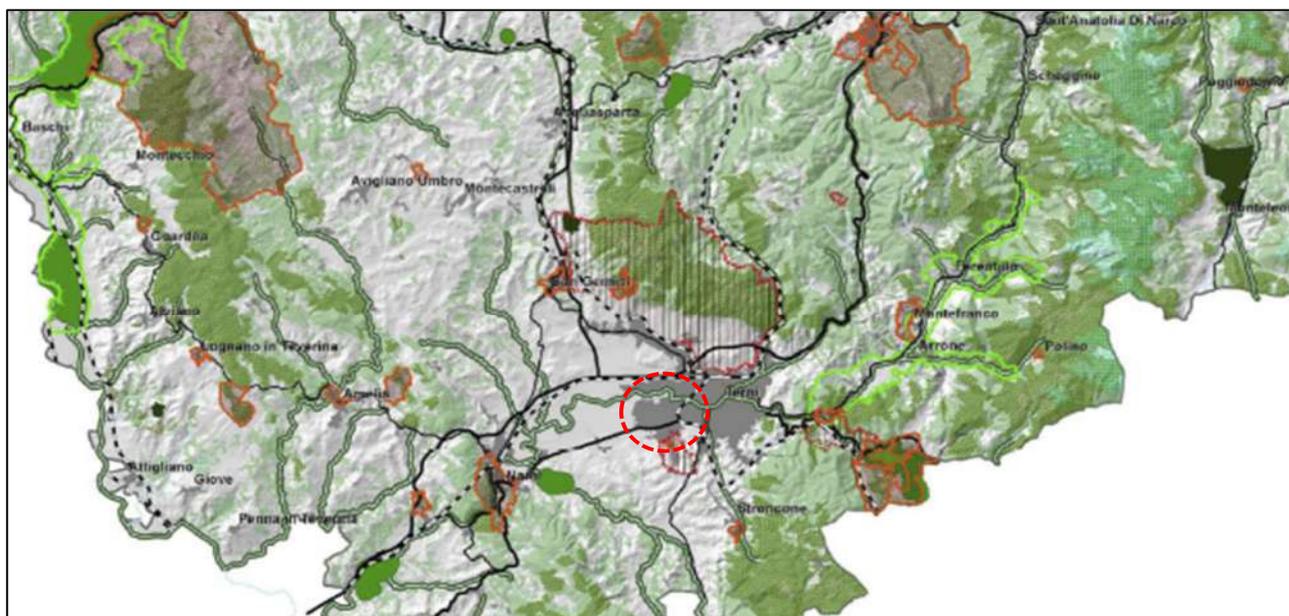


Figura 39 - PPR UMBRIA - Q 2.3 Beni paesaggistici.

Lo studio di inserimento paesaggistico dovrà tenere conto inoltre delle specifiche norme di attuazione per tutte le aree attraversate, tra cui quelle qualificate come Zone R nel P.R.G. (Zone R di riqualificazione

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

paesaggistica ed ambientale), comprensori prevalentemente agricoli contigui alle zone urbane, con quote trascurabili di edificazione residenziale e con problematiche diverse di tipo ambientale; il P.R.G. le individua e le caratterizza come aree di notevole interesse paesaggistico da tutelare, di protezione di particolari assetti viari e vegetazionali e di degrado dovuto a molteplici fattori.

Per l'Area di Collescipoli, le NTA del P.R.G. OP Art. 96 specificano:

“Tale zona comprende l'immediato intorno del centro storico di Collescipoli e la fascia di territorio agricolo a ridosso della nuova viabilità prevista alternativa alla via Flaminia; per tale comprensorio è previsto il mantenimento della destinazione agricola con la particolare conformazione dei filari arborei e la suddivisione dei campi e la salvaguardia delle visuali dalla nuova viabilità ed in genere dell'abitato a valle verso Collescipoli”.

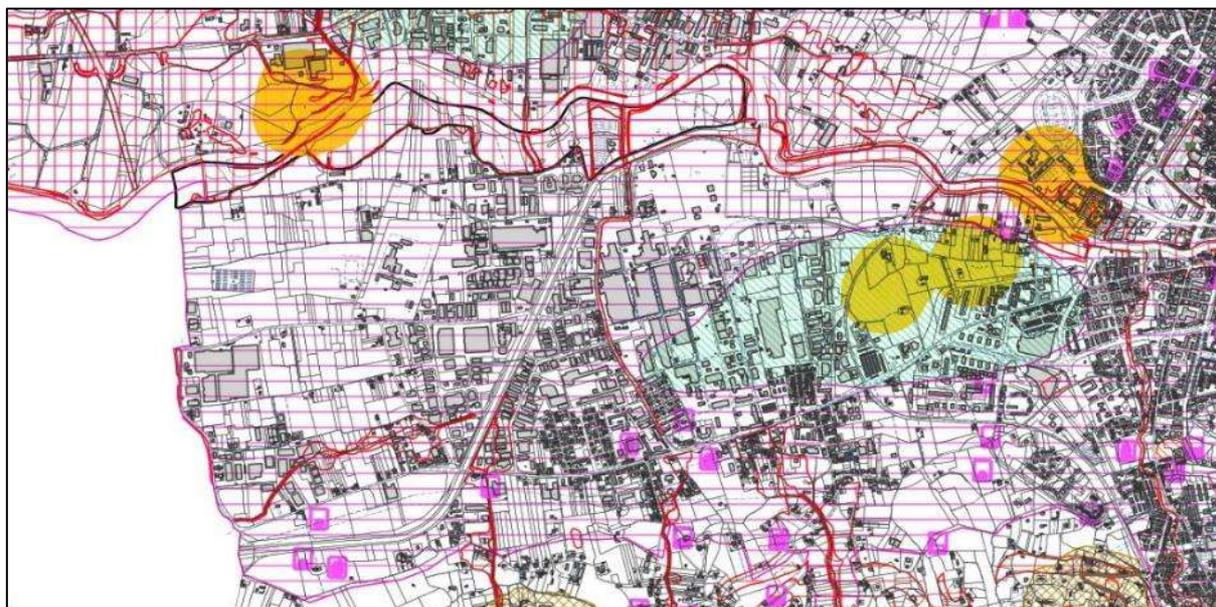


Figura 40 COMUNE DI TERNI - STRALCIO DI P.R.G. TAV. C

Zone R di riqualificazione paesaggistica ed ambientale

Al fine di una completa valutazione dell'impatto degli interventi proposti, si prevede un triplice limite visuale di contesto, uno di dettaglio, uno a livello intermedio a 250 m ed uno vasto a 500 m dall'asse stradale, con adeguate fotosimulazioni di intervisibilità dal tracciato verso il contesto circostante e viceversa.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Come detto in precedenza, il contesto paesaggistico naturale è stato nell'arco del tempo influenzato dallo sviluppo industriale, venendo così a creare una pluralità di linguaggi; nel medesimo areale convivono attività artigianali, industriali, aggregati residenziali e zone agricole più o meno estese, ambiti residuali tra la città e la pianura valliva, che mantengono una certa vivacità, e per le quali lo stesso Piano Regolatore prevede una specifica tutela, si dovrà fare dunque particolare attenzione a limitare la quota di livelletta dei nuovi tratti, limitando il più possibile l'intersezione con tratti di vegetazione ripariale e di filari arborei preesistenti, di cui al P.R.G. OP, Art. 109 Zone E di vegetazione ripariale e filari arborei (E7), punto 2: *"E' vietata la rimozione e la riduzione della vegetazione acquatica ripariale e dei filari arborei. L'eventuale eliminazione della vegetazione ripariale e dei filari arborei e arbustivi, in caso di intersezione con tracciati stradali, ciclopedonali e ferroviari pubblici dovrà essere valutata per singolo caso, prevedendo nella fase di progettazione eventuali interventi di compensazione, mitigazione e ipotesi alternative. Sono ammessi gli interventi sulla vegetazione indicati nella normativa generale di indirizzo per il territorio rurale, nel rispetto degli artt. 110 e 125 del PTCP"*. A fronte di tutto ciò, tra le varie ipotesi di tracciato, l'alternativa 3 appare quella più rispettosa del contesto attuale, seppur integrandola con adeguate opere di mitigazione.

Appare, infine, utile ricordare quanto specificamente elencato nel P.R.G. Norme di Attuazione, per quanto concerne gli indirizzi paesaggistici da adottare nei Piani attuativi di iniziativa pubblica, privata o mista, nell'Unità di Paesaggio Conca Ternana, sopra ampiamente descritta nelle sue molteplici e complesse sfaccettature:

P.R.G. OP - Norme Tecniche di Attuazione - All. 3 Unità di Paesaggio 2CT

[...] omissis [...]

"I piani attuativi di iniziativa pubblica, privata o mista seguiranno nella loro stesura i seguenti indirizzi dai contenuti paesaggistici:

- a) l'individuazione degli spazi di pertinenza delle presenze storiche e testimoniali;*
- b) la disposizione e la tipologia degli spazi aperti;*
- c) le indicazioni sugli eventuali allineamenti obbligatori e/o sui limiti delle visuali da rispettare;*
- d) la permanenza dei varchi e delle viste dalle strade verso la veduta della conca;*
- e) tutela e valorizzazione della tessitura delle strade interpoderali, usando nella pavimentazione delle carreggiate, materiali filtranti e terra battuta stabilizzata con leganti;*
- f) uso di tecniche di ingegneria naturalistica soprattutto per la manutenzione o realizzazione delle scarpate, sponde fluviali e lacustri;*
- g) per le preesistenze storiche e testimoniali, creazione di un ambito di salvaguardia;*
- h) tutela della vegetazione arborea e arbustiva mirata a rafforzare e/o ricostruire il reticolo minore dei "segni" sul territorio (filari, siepi, etc.)"*.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

5.2.9.4 Emergenze storico archeologiche di tipo puntuale

Lungo il tratto della tangenziale che si riconnette con il tracciato esistente della S.S. Flaminia, si rileva la presenza di due edifici, classificati come emergenze storiche di tipo puntuale per le quali la disciplina di P.R.G. detta specifiche norme, di cui si dovrà tenere conto sia in fase di dimensionamento e posizionamento della carreggiata, rispetto alle aree di pertinenza, sia in fase di analisi delle relazioni di inter-visibilità dell'opera rispetto al bene medesimo, nonché nella scelta del tipo di opere, di materiali e colori utilizzati.

Nel P.R.G. del Comune di Terni, tali beni sono individuati in Tav. C con i codici **E48VLA** (Villa storica) e **E51ERI** (Edificio rurale), in Tav. A, il primo di essi è definito con il codice **Ea1(101)**, di cui alla specifica scheda di Censimento; per queste tipologie le Norme di Attuazione rimandano agli Artt. 47 e 98.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Figura 41 - Beni puntuali di interesse storico
E48VLA (a sinistra), E51ERI (a destra)



Figura 42 – COMUNE DI TERNI - STRALCIO DI P.R.G. TAV. C
Emergenze storico-archeologiche di tipo puntuale

P.R.G. OP - Norme Tecniche di Attuazione - Art. 47 Emergenze storico archeologiche di tipo puntuale:

1. Le emergenze storiche ed archeologiche di tipo puntuale individuate negli elaborati C e normati negli elaborati A e B comprendono due categorie di beni:
 - a) Beni culturali sparsi nel territorio, per i quali si rinvia all'Art. 98;
 - b) Beni culturali individuati all'interno dei centri abitati Bb(1) e (2) e Bc(1) e (2). I beni ricadenti nelle zone omogenee A sono individuati e normati nei rispettivi Piani attuativi.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

[...] omissis [...]

6. Il riuso anche con cambio di destinazione, dei beni di cui al comma 1, deve prevedere destinazioni compatibili con la conservazione dei caratteri tipologici dei beni stessi.

[...] omissis [...]

P.R.G. OP - Norme Tecniche di Attuazione - Art. 98 Zone E edifici sparsi nel territorio costituenti beni immobili di interesse storico, architettonico e culturale:

1. Ai sensi dell'Art. 33 comma 5 della L.R. n. 11/2005 (attualmente Art. 89 Comma 4 L.R. 01/2015), nelle Tavole A sono stati individuati degli edifici sparsi nelle parti del territorio definito spazio rurale costituenti beni immobili di interesse storico, architettonico e culturale.
2. Per ogni edificio oggetto di censimento è stata elaborata una scheda analitica informativa di individuazione e descrizione.
3. Gli immobili censiti sono stati suddivisi in 4 tipi:
 - 1) ville Ea1(n)
 - 2) fabbricati rurali Ea2(n)
 - 3) chiese Ea3(n)
 - 4) complesso di edifici Ea4(n).
4. A questi si aggiungono tutte le torri del sistema difensivo storico che, pur non individuate in cartografia, sono comunque da considerarsi beni culturali.
5. Sugli immobili di cui al comma 3 e per le torri del comma 4, sono consentite, con intervento edilizio diretto, le categorie di intervento previste nel primo periodo del c. 4 dell'Art. 35 della L.R. n. 11/2005 e più precisamente sono ammessi interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di restauro e risanamento conservativo e di ristrutturazione interna, purché non ne pregiudichino le caratteristiche tipologiche e storico architettoniche.
6. Per le tipologie denominate fabbricati rurali e complesso di edifici sono inoltre ammessi, tramite redazione di Piano Attuativo, gli interventi di cui al secondo ed al terzo periodo del c. 4 dell'art. 35 della L.R. n. 11/2005; il Piano attuativo deve motivare gli interventi proposti nell'ambito di quelli ammessi con opportune relazioni e con grafici che abbiano come base il rilievo scientifico degli edifici e la corografia dell'area ad essi circostante.
7. Per le prescrizioni relative alle modalità di intervento, si rinvia al successivo art. 101.

5.2.10 Archeologia

L'area che sarà attraversata dalla nuova viabilità in progetto, si pone nella fascia territoriale sud rispetto al centro urbano di Terni, area oggi parzialmente occupata da infrastrutture ed edifici industriali, ma anche da ampie zone verdi ed agricole. Il quadro archeologico di questa particolare zona non può a tutt'oggi contare su molti dati certi, visto il numero piuttosto ridotto di siti noti, numero che va però imputato, principalmente, all'assenza di ricerche archeologiche e, soprattutto, di un'adeguata opera di tutela, molto carente negli anni passati.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Come dimostra la breve introduzione geomorfologica e geologica, altra ragione della generale esiguità dei rinvenimenti attestati potrebbe derivare dalla presenza di spesse coltri di detriti e sedimenti di origine fluviale, visto che tutta l'area di interesse si pone a quote molto basse, generalmente in linea con quella di scorrimento del fiume Nera e quindi direttamente collegata alle esondazioni che lo stesso ha sicuramente causato nel corso dei secoli.

Dal punto di vista archeologico, l'elemento di maggior interesse è certamente costituito dal tracciato orientale della via Flaminia, che collegava Narni a Terni e che attraversa una gran parte dell'area oggetto di intervento. Come è possibile constatare dalla mappa una parte del nuovo tracciato in progetto corrisponde in pieno con l'attuale statale che, almeno in base alle conoscenze attuali, dovrebbe corrispondere con il tracciato antico. Oltre alle possibilità di rinvenimento del tracciato originale della strada, si segnala la concreta possibilità di rinvenimento di contesti funerari, tendenti di norma a disporsi lungo gli assi viari principali, insieme anche alla possibile presenza di aree di insediamento o ville rustiche romane.

Le tracce di contesti funerari sono attestate in più punti, soprattutto nella zona est, quella più vicina all'area urbana e si concentrano tra l'attuale area di S. Maria Magale e S. Giovanni, nei pressi di Cospea, il corso del Nera e l'attuale cimitero. In quella fascia di territorio sono attestate una serie di sepolture isolate e avanzi di monumenti funerari, come nel caso della chiesa cimiteriale di Santa Maria del Monumento, tutti contesti che, come dimostra la mappa allegata, si collocano a poca distanza dal tracciato in oggetto.

Si segnala anche, presso l'area di Santa Maria Magale, una disposizione dei terreni piuttosto regolare, che potrebbe essere ricondotta ad una sopravvivenza della maglia centuriale certamente presente nella pianura ternana. Nessuno studio analitico è mai stato affrontato su questo particolare tema e la complessità di una tale ricostruzione non può essere risolta in questa sede, ma nonostante questo, proprio nella zona di S. Maria Magale, ormai prossima alla via Flaminia orientale, si riconosce l'esistenza di terreni organizzati secondo un modulo costante di m 700 x 70, che paiono accordarsi con l'orientamento del tracciato della Flaminia. Altro indizio ritenuto di fondamentale importanza per comprendere l'assetto territoriale antico sono la serie di fossi e canali, molti dei quali artificiali e probabilmente realizzati in epoca romana. I due principali adduttori di acqua per la città e per la fascia di terreno agricolo ad essa immediatamente circostante, dovevano essere i canali Sersimone e Cervino, dai quali si dipartivano poi una serie di fossi minori, come ad esempio i fossi Forma Nova, Raggio Vecchio, Raggio Nuovo, Le Murrelle, Staino, che avevano il compito di irrigare i campi e garantire il continuo apporto idrico alla città.

In base quindi ai pochi elementi finora noti si può segnalare come le lavorazioni legate alla realizzazione della nuova viabilità possano comunque comportare una notevole possibilità di rinvenimento di contesti antichi,

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

vista la natura generale del territorio e vista la presenza del tracciato stradale antico. Le attività di ricognizione necessarie alla redazione della Valutazione Preventiva di Interesse Archeologico potrebbero certamente comportare l'individuazione di ulteriori siti attualmente non noti, posti nelle aree oggi libere ed occupate da campi.

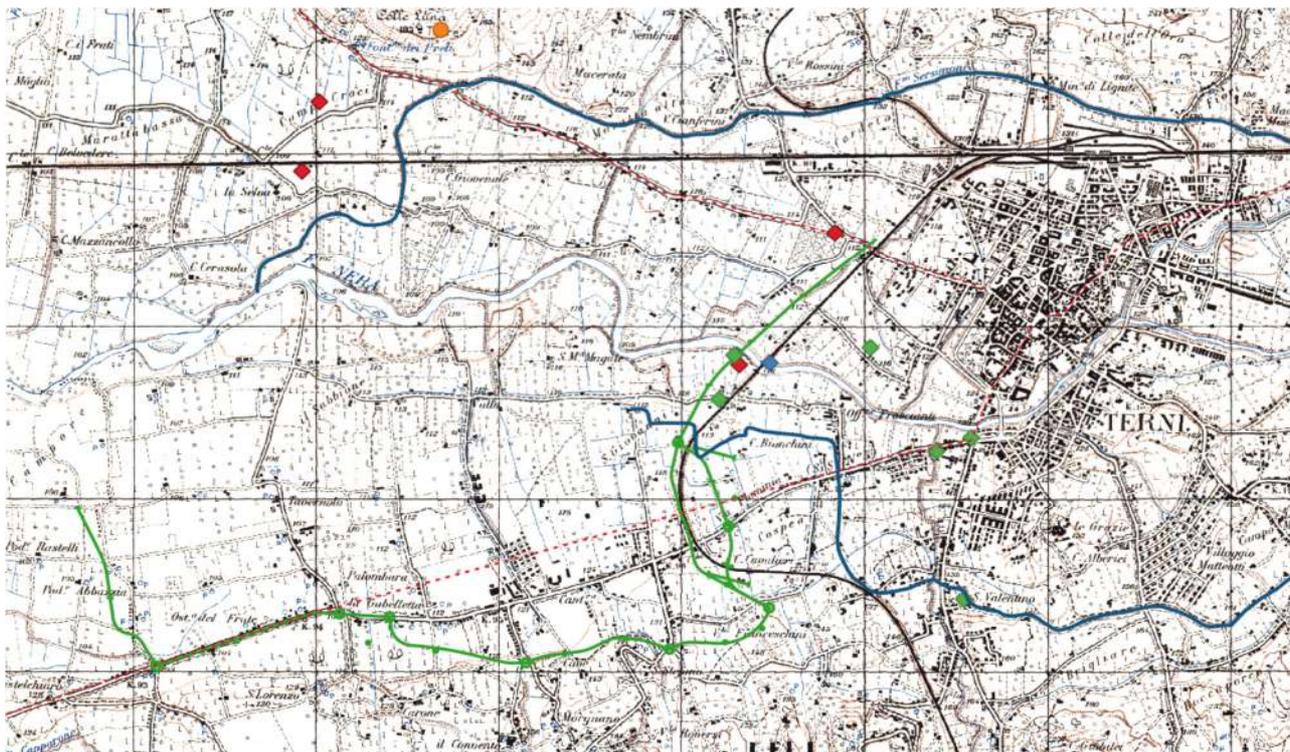


Figura 43- Ritaglio della cartografia IGM con indicazione dei siti attualmente noti

5.2.10.11 siti noti nell'area

Sito n. 1. Terni, Santa Maria del Monumento. Residui di monumento funerario.

Presso la chiesa di Santa Maria, posta nell'area dell'attuale cimitero, da lavori di scavo effettuati per motivi di restauro, si segnala la presenza dei residui di un monumento funerario di epoca romana, da cui deriva anche il nome stesso della chiesa.

Sito n. 2. Terni, loc. San Martino. Sepolture

Si segnala il rinvenimento, in località San Martino, presso l'attuale Stadio Liberati, di una serie di sepolture, emerse nel corso dello scavo di un collettore fognario.

Sito n. 3. Terni, presso il Fosso di Stroncone. Residui di monumento funerario.

L'ispettore Ing. Benedetto Faustini segnala la presenza in quest'area del nucleo di un probabile monumento funerario di epoca romana. In prossimità con esso si scavarono alcuni elementi di marmo, attualmente

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

conservati presso il Museo Archeologico di Terni. Gli elementi rinvenuti sono pertinenti ad una parte della base e dei pilastri angolari, decorati tutti con girali e motivi vegetali. La cronologia della decorazione è posta tra la fine del I sec. a.C. e gli inizi del I sec. d.C.

Sito n. 4. Terni, Piazza Domenico Fontana. Elementi statuari.

In base ai dati d'archivio, alla bibliografia e alle notizie disponibili, nel punto corrispondente con Piazza Domenico Fontana, durante dei lavori realizzati dall'ENEL nel 1971, all'interno della trincea di scavo venne individuata la presenza di un grosso pezzo statuario in marmo bianco e di altro materiale, tra cui un frammento di cornice modanata e decorata, in marmo bianco. Entrambi i pezzi sono oggi conservati presso il Museo Archeologico di Terni, all'interno del CAOS.

Il pezzo statuario maggiore è poi stato identificato in un Telamone, forse appartenente ad un monumento funerario posto nelle vicinanze, mentre da alcuni venne ipotizzata l'appartenenza alla non lontana Porta Romana. Da notare come la posizione del rinvenimento sia di assoluto rilievo, poichè posta in diretta connessione con il tracciato della Via Flaminia Orientale in direzione di Narnia e presso il fiume, dove doveva necessariamente essere posto un ponte che ne garantiva il superamento.

Sito n. 5. Terni, presso l'ex stabilimento della Gomma Sintetica. Residui di monumento funerario.

Da notizie derivate dall'archivio storico della ex Soprintendenza ai Beni Archeologici dell'Umbria, si segnala il rinvenimento di evidenti tracce di un monumento funerario posto nei pressi dello stabilimento della Gomma Sintetica, nel 1941. Di seguito si riporta il contenuto di uno dei documenti che offrono la descrizione puntuale del rinvenimento stesso: "sito in voc. San Giovanni, zona Cospea, presso il bivio della carrozzabile comunale, che attraversando il raccordo ferroviario per la Soc. An. Gomma Sintetica, porta al vicino Stabilimento, ho visto quanto appresso. A circa 8 m ad oriente del nominato bivio – passaggio a livello, tra la carrozzabile ed il raccordo ferroviario stesso (raccordo che unisce la ferrovia dello Stato Terni Sulmona col citato Opificio), durante il lavoro di sistemazione del binario è stato messo alla luce un nucleo di costruzione antica ad opera isodoma in blocchi di travertino ben squadrato.

Detta costruzione si eleva dal suo piano di posa sino al livello della presente strada ferrata, cioè di circa 2 metri, ed è costituito da 3 assise di blocchi, con orientamento da Tramontana a Mezzogiorno. Durante il lavoro di liberazione lungo il lato Orientale ed Occidentale di detto manufatto, eseguito in fossa, è stato scoperto qualche pezzo di tegolone romano, un chiodo di ferro della stessa epoca, qualche osso calcinato ed altri piccoli frammenti di cotto. Questo materiale è presso l'Ufficio dello Stabilimento sopra indicato. L'altezza complessiva del muro è di m 2,02; la lunghezza ora visibile è di m 2,12; la larghezza di cm 61. Il piano di posa del rudero è a m 3,03 sotto il livello della carrozzabile e a m 2,02 da quella ferrata.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Oltre a questo, si segnala la presenza, a circa 100 m ad est rispetto al punto indicato, di una serie di sepolture a cappuccina, emerse durante i lavori di realizzazione dello svincolo ferroviario, ma sconvolte e trafugate.

Sito n. 6. Terni, loc. Santa Maria Magale. Industria litica e ceramica romana.

Su segnalazione del Lanzi, apprendiamo che durante i lavori di sterro effettuati per la realizzazione della linea ferroviaria Terni – Marmore, realizzata tra 1882 e 1883, il Bellucci "...nel deposito lacustre trovò pezzi di stoviglie grossolane; nella falda di humus le stesse, due coltellini di selce levigati, schegge di lavorazione di selci, pezzi di bronzo e ferro; nelle sabbie superiori pezzi di stoviglie aventi i caratteri della ceramica Romana; vicino al terreno vegetale monete Romane e pezzi di bronzo lavorato".

Il dato è interessante, poiché, nonostante la sua estrema approssimazione, testimonia la presenza di elementi che attestano un lunghissimo periodo di frequentazione di tale zona, anche in epoche molto antiche, parallelamente a quanto visibile nel non troppo distante sito abitativo di Maratta Bassa.

Sito n. 7. Terni, Basilica di San Valentino. Necropoli.

L'area dell'attuale basilica di San Valentino corrisponde con una vasta area di necropoli nota ed indagata da tempo. Una parte dell'area era già stata indagata nel corso del XVII secolo, in occasione di una serie di ricerche volte all'individuazione delle reliquie del santo, che si riteneva essere stato sepolto proprio nell'area sulla quale fu poi realizzata la basilica stessa, come ci rendono note le leggende agiografiche.

Nel periodo compreso tra il 1997 ed il 1998 vennero individuate cinquanta tombe di epoca romana, nel corso di lavori di ristrutturazione, delle quali la stragrande maggioranza della tipologia a cappuccina, mentre soltanto una ad incinerazione.

In base alla cronologia dei pochi elementi di corredo si può avanzare un arco cronologico di uso della necropoli che va dal I al IV sec. d.C. (Ponzi 2006, pp. 263 - 269).

Numeroso è il materiale epigrafico di carattere funerario, la maggior parte del quale di origine cristiana, a più riprese rinvenuto nelle strutture della chiesa e nelle aree ad essa limitrofe (Terni 2008, schede nn. 85, 92, 110, 126, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 155).

Una recente serie di sondaggi di archeologia preventiva effettuati nelle aree limitrofe alla chiesa ha consentito il rinvenimento di ulteriori tracce di sepolture e della porzione di una strada glareata, realizzata con ciottolame, disposta in pendenza da nord a sud.

5.2.11 Vegetazione flora e fauna

Dall'analisi della "Carta fitoclimatica dell'Umbria – scala 1:200.000" si evince che l'area di studio ricade nel Piano Bioclimatico Collinare Sub mediterraneo caratterizzato dai seguenti aspetti:

- Temperatura minima media annua intorno ai 2°C

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

- Temperatura massima media annua intorno ai 20°C
- Aridità estiva di durata di circa 2-3 mesi
- Periodo vegetativo di circa 240 giorni

Dal punto di vista climatico quindi l'area gode di un tipico clima mediterraneo, mite e confortevole nei periodi primaverili ed autunnali. Le stagioni più piovose sono la primavera e l'autunno, prevalentemente nei mesi di novembre e aprile. L'estate è calda, umida, afosa e tendenzialmente siccitosa, mentre l'inverno è freddo e piovoso, ma con notevoli picchi di freddo e intervallati fenomeni nevosi di una certa consistenza. In generale, il clima è abbastanza ventilato, ma non ventoso poiché i venti diminuiscono d'intensità incontrando le montagne limitrofe.

Dallo studio della "Carta della serie della vegetazione-scala 1:25.000" la zona di nostro interesse risulta comprendere al suo interno:

- serie collinare termofila neutro-basifila della roverella con substrati calcarei, marnoso-arenacei, sabbiosi, argillo-sabbioso
- seminativo semplice, seminativo arborato, oliveto, vigneto e frutteto.

Attualmente l'area interessata si presenta come un'ampia ansa di tipo golenale, ma determinata dalla viabilità urbana, prevalentemente libera, in stato di abbandono, con ampie zone di degrado, attraversata nel margine meridionale dal corso di un vecchio canale irriguo appartenente all'opera di bonificazione della conca.

Ciò che appare evidente dall'analisi dell'area è che si tratta di un'area lasciata per lungo tempo all'abbandono e al degrado dove vi si trova sparsa immondizia di vario genere, con parti difficilmente raggiungibili dal pubblico e poste su diversi livelli.

La vegetazione presente è caratterizzata da piante spontanee, rustiche, tipiche di luoghi abbandonati e con modesti valori conservazionistici; aspetto questo evidenziato anche dal fatto che nessuna delle carte consultate, sia nella scala provinciale che in quella regionale, riportano mappate le specie vegetali dell'area in esame.

Per quanto riguarda gli aspetti faunistici, vista l'ubicazione, la limitata estensione dell'area e l'isolamento ecologico, si rileva una zoocenosi scarsa sia quantitativamente che soprattutto qualitativamente, dove il popolamento faunistico è rappresentato quasi esclusivamente dall'avifauna.

Il valore dell'area è tuttavia riconducibile a quello della "nicchia ecologica".

Come evidenziato dalla pubblicazione di numerosi atlanti ornitologici urbani, infatti, i parchi cittadini, le aree abbandonate, le aree a verde anche piccole, pur trovandosi a pochi passi da aree a intenso traffico, zone

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

industriali o quartieri ad elevata densità abitativa, possono ospitare un discreto numero di specie di uccelli e piccoli mammiferi.

L'assenza di predatori, la temperatura media invernale più elevata e la disponibilità di cibo e "oasi" di ambienti naturali, sono alcuni dei motivi che permettono di spiegare tale presenza.

Pertanto, è prevedibile riscontrare in queste aree la presenza di alcune specie comuni come il piccione domestico, la Passera d'Italia e il Merlo.

In generale l'area ha un valore basso di sensibilità faunistica.

5.3 EFFETTI DELL'OPERA

5.3.1 Suolo e sottosuolo

Per la fase di esercizio dell'opera, vista la sua natura, non si rilevano impatti significativi successivi alle operazioni di realizzazione del tracciato di progetto sulla matrice suolo e sottosuolo.

5.3.2 Ambiente idrico

Per la fase di esercizio successiva alla realizzazione delle opere stradali, non si ravvisano mutamenti significativi rispetto allo stato attuale, relativamente alla componente ambito idrico. L'aspetto più significativo è relativo all'attraversamento del fiume Nera con opera d'arte specificatamente progettata per non avere alcun impatto sulla componente ambiente idrico.

5.3.3 Rumore

5.3.3.1 Modello di propagazione acustica

L'impatto acustico in fase di esercizio della variante sud-ovest di Terni, è riconducibile al numero previsto di veicoli in transito nell'unità di tempo, in relazione alla tipologia dei veicoli circolanti sul nuovo tracciato, e al conseguente incremento dei livelli acustici immessi ai ricettori più esposti al nuovo tracciato, compensato da una prevedibile marcata riduzione della pressione sonora sugli edifici ora esposti all'attuale infrastruttura.

L'analisi acustica dell'area e la determinazione degli interventi di mitigazione, sono stati effettuati con l'ausilio del modello di simulazione CadnaA 2022 della DataKustik GmbH.

Il software esegue il calcolo dei livelli di rumore immessi a un determinato ricettore una volta definite le sorgenti sonore e il modello digitale del territorio, implementando diversi standard di calcolo a seconda della tipologia di analisi da effettuare.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Nel caso in esame, si è fatto uso dello standard CNOSSOS-EU; questo metodo di calcolo è stato sviluppato per l'analisi previsionale del rumore immesso da strade, ferrovie, aeroporti e industrie, e ha sostituito nel 2015, l'Allegato II alla Direttiva 2002/49/CE, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. Il tutto in accordo alla Legge 5/35 del 10/01/2018.

Il software di calcolo consente la definizione dettagliata della geometria dell'area di studio, anche a partire dalla cartografia tecnica disponibile, e di assegnare le opportune caratteristiche acustiche agli elementi del territorio. Nel modello così impostato è possibile definire i ricettori di cui studiare l'immissione, nonché le caratteristiche delle sorgenti sonore, sempre in conformità al modello di calcolo. L'analisi previsionale che si ottiene dal software citato permette di redigere distribuzioni delle isofoniche intorno al tracciato stradale, sia come mappe orizzontali a varie altezze da terra, sia come sezioni verticali sorgente-ricettore. È inoltre possibile analizzare i valori di immissione in facciata degli edifici distinti per piano, da confrontare con i limiti di legge evidenziati in precedenza.

Per la valutazione dell'impatto acustico in esercizio, è stato definito un modello di propagazione dettagliato con gli elementi geometrici e le caratteristiche acustiche principali di terreno e oggetti, in cui è stato importato il tracciato di progetto con la propria altimetria e potenza sonora prevista, per poi produrre una mappatura della propagazione acustica post operam e calcolo dei livelli immessi ai ricettori censiti all'interno della fascia di studio.

5.3.3.2 *Impatto acustico post operam*

I valori di traffico in termini di transito orario medio e ripartizione delle categorie di veicoli sono impostati, nel modello di simulazione, a partire dai valori di flussi di progetto determinati dagli studi trasportistici, secondo la ripartizione per tratta come da tabella seguente.

Il traffico medio giornaliero presenta punte di 11904 veicoli/giorno totali, di cui il 10% circa pesanti. La velocità di transito prevista è stata impostata a 100 km/h per la tratta di penetrazione da nord di competenza ANAS (categoria C1) e 50-90 km/h per le varie tratte urbane della variante sud-ovest (categoria F).

Tramite il modello così definito è stato calcolato il livello di immissione sonora diurno e notturno, da parte della nuova variante, previsto ai seguenti ricettori (codificati come da Tavola C9ZIA07CT01, parte della documentazione di analisi ambientale).

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Tabella 19 – Traffico veicolare di progetto per sezione

SEZIONE	TGM_leg	TGM_pes	TGM_TOT
ROT1	8028	492	8520
ASSE1	7428	1392	8820
ROT2	3468	936	4404
ASSE2	9228	1584	10812
ROT3	4668	1104	5772
ASSE3	10200	1704	11904
ROT4	4668	1104	5772
ASSE4	3972	24	3996
ROT5	2772	48	2820
ASSE5	4308	108	4416
ROT6	3840	240	4080
ASSE6	1812	348	2160
ROT7	1728	180	1908
ALT 3.1	2280	120	2400
ROT 3.1	9408	1500	10908
ALT 3.2	14880	3000	17880
ROT 3.2	2988	48	3036
ALT 3.3	2988	48	3036
ROT 3.3	3084	48	3132
ASSE7	5184	24	5208
ROT8	3072	12	3084
SVINCOLO_STADIO1	5184	24	5208
ROT_STADIO	5184	24	5208
CIMITERO-ROT	5184	24	5208
ROT MONTELUNGO	984	24	1008
MONTELUNGO-RADICE	1128	36	1164
ROT RADICE	1548	48	1596

Dalle valutazioni eseguite con il modello descritto è stato possibile determinare i livelli di immissione ai ricettori per singolo piano di ogni edificio nel periodo diurno e notturno, da confrontare con i limiti vigenti in base anche al criterio descritto di concorsualità delle sorgenti, laddove applicabile. Il dettaglio dei valori ai singoli edifici censiti per ogni piano è riportato nella specifica Relazione di Impatto Acustico dell'opera; nella figura seguente, è riportato un esempio dell'output del modello acustico su vista Google Earth, riferita ad una porzione significativa dell'opera (alternativa 3) nella zona di attraversamento verso nord da quartiere Cospea a scavalco del fiume Nera.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Figura 44- Andamento isofoniche periodo diurno variante 3

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

Dalle valutazioni eseguite, si rileva che nelle tratte di progetto si può prevedere qualche superamento isolato dei limiti acustici diurni (65 dBA) in zone interessate dal nuovo tracciato o presenti su tracciato esistente riqualificato.

Per tali singole posizioni, pur essendo già allo stato attuale sottoposte a valori acustici superiori ai limiti vigenti, verranno previste specifiche opere di mitigazione.

5.3.4 Vibrazioni

L'impatto vibrazionale dell'opera in fase di esercizio può essere calcolato in via previsionale, noti i volumi di traffico di progetto e la configurazione esecutiva dell'opera, a partire dalla stima delle vibrazioni trasmesse dalla struttura al terreno di fondazione; i livelli ai ricettori andranno poi calcolati, note le caratteristiche del terreno di propagazione, utilizzando la relazione:

$$a(d, f) = a(d_0, f) * \left(\frac{d_0}{d}\right)^n * e^{-2\pi f \left(\frac{\eta}{c}\right)(d-d_0)}$$

che fornisce l'accelerazione in frequenza $a(f)$ a una determinata distanza d dalla sorgente, nota l'accelerazione alla distanza d_0 ; nella relazione esposta, η è il fattore di perdita del terreno, c la velocità di propagazione. L'esponente n vale 0.5 per le onde di superficie (predominanti in caso di sorgente posta in superficie), e 1 per le onde di volume (predominanti in caso di sorgente profonda, come nel caso di fondazione su pali). Il termine esponenziale rappresenta invece i fenomeni di dissipazione di energia meccanica in calore, che cresce proporzionalmente alla frequenza.

In presenza di strati di terreno a diversa impedenza meccanica, vanno considerati i fenomeni di riflessione e assorbimento all'interfaccia tra gli stessi; inoltre, occorre considerare attenuazioni e amplificazioni indotte dalle fondazioni degli edifici riceventi.

Dai valori dell'accelerazione in frequenza si possono poi ricavare i valori dell'accelerazione ponderata massima statistica, da confrontare con i limiti di cui alla UNI 9614:17 per la valutazione del disturbo; analogamente, il parametro PCPV (*peak component particle velocity*) va valutato, in frequenza, per la valutazione dei possibili danni agli edifici secondo la UNI 9916:14.

Analizzando la tipologia di tracciato dell'opera, la distanza dei ricettori di tipo abitativo dal tracciato della stessa e la natura del traffico veicolare prevalentemente leggero, non si ravvisano situazioni di potenziale disturbo da vibrazioni derivanti da traffico stradale.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

5.3.5 Atmosfera

Gli impatti generati dall'entrata in esercizio dell'opera sono principalmente riconducibili alla modifica dello stato attuale di qualità dell'aria dovuto all'emissione di inquinanti da traffico veicolare.

L'adeguamento della S.S.3 e le alternative di progetto, pur non configurando un sensibile incremento di traffico, comporterà un flusso dello stesso più fluido, creando così condizioni di impatto sulla matrice atmosfera migliorative.

L'analisi della dispersione di inquinanti in atmosfera è stata condotta mediante l'ausilio della modellazione matematica per una parte di territorio ritenuta più significativa.

Per l'elaborazione del modello descrittivo dell'area oggetto di studio, in termini di diffusione e dispersione degli inquinanti in atmosfera, è stato adottato un modello di distribuzione gaussiana delle principali sostanze derivanti da processi di combustione.

Il software utilizzato è AERMOD View nella versione 9.9.0 che supporta il codice di calcolo AERMOD dell'US-EPA n. 18081; in base alle linee guida degli enti internazionali per la protezione dell'ambiente (EPA Environmental Protection Agency) e EEA (European Environment Agency), AERMOD è riconosciuto tra gli strumenti modellistici raccomandati per le analisi di qualità dell'aria.

Definiti i contorni dell'area oggetto di studio sulla planimetria del tracciato di progetto, è stata creata una mappa georeferenziata ed inserita come base cartografica nel software AERMOD.

Su tale base è stata tracciata la viabilità di progetto, corrispondente alla sorgente emissiva del modello di propagazione atmosferica; la medesima base cartografica, inserita nel pre-processore AERMAP, ha inoltre consentito la modellazione dell'orografia locale e la creazione del modello tridimensionale dell'area di studio.

All'interno dell'area di studio sono stati impostati dei ricettori secondo una griglia cartesiana uniforme 20x20 e passo pari a 200x250m, all'altezza di 1,5 m da terra (corrispondente alle condizioni di propagazione al suolo).

Per l'elaborazione del modello descrittivo dell'area oggetto di studio, in termini di diffusione e dispersione degli inquinanti in atmosfera, è stato adottato un modello di distribuzione gaussiana delle principali sostanze derivanti da processi di combustione, i parametri simulati sono il particolato (PM10) e gli ossidi di carbonio (CO) secondo i diversi criteri delineati dal D.Lgs. 155/2010, su base oraria, giornaliera e annuale.

Per i dati di traffico e il fattore di emissione da assegnare alle sorgenti modellate, si è fatto riferimento ai dati trasportistici precedentemente indicati per la componente rumore.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

I fattori di emissione utili alla modellazione sono stati reperiti dalla “Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia”, basata sulle stime annualmente aggiornate da ISPRA ai fini della redazione dell’inventario nazionale delle emissioni in atmosfera.

I fattori di emissione sono calcolati con l’utilizzo del software COPERT v.5.1.1. sulla base dei dati di input nazionali riguardanti il parco e la circolazione dei veicoli all’anno 2018, espressi sia rispetto ai Km percorsi che rispetto ai consumi, con riferimento sia al dettaglio delle tecnologie che all’aggregazione per settore e combustibile, elaborati sia a livello totale che distintamente per l’ambito urbano, extraurbano ed autostradale.

Come anticipato, non potendo disporre di dati specifici sulla composizione del traffico veicolare in termini di tipologia di alimentazione, in input al modello viene introdotto un fattore emissivo medio per tecnologie e combustibili sul dato totale del parco veicolare nazionale al 2018.

Tabella 20 – Ratei emissivi per veicoli EURO 6

TIPOLOGIA DI VEICOLO	Fattore di emissione PM ₁₀ (g/Km*veic)	Fattore di emissione NO _x (g/Km*veic)	Ciclo di guida
Veicoli leggeri	0,024	0,042	Misto
Veicoli pesanti	0,087	0,201	Misto

Inseriti i parametri di base per l’esecuzione delle elaborazioni, si riportano nel seguito i risultati ottenuti dalle modellazioni atmosferiche, indicando le condizioni di propagazione considerate.

L’analisi, come detto, è stata condotta sugli inquinanti CO e PM10; gli output sono stati impostati come concentrazione degli inquinanti su base oraria, giornaliera e annuale, per un coerente confronto con i limiti di qualità dell’aria dettati da normativa.

Di seguito viene riportato un esempio delle simulazioni 3D su software CadnaA.

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

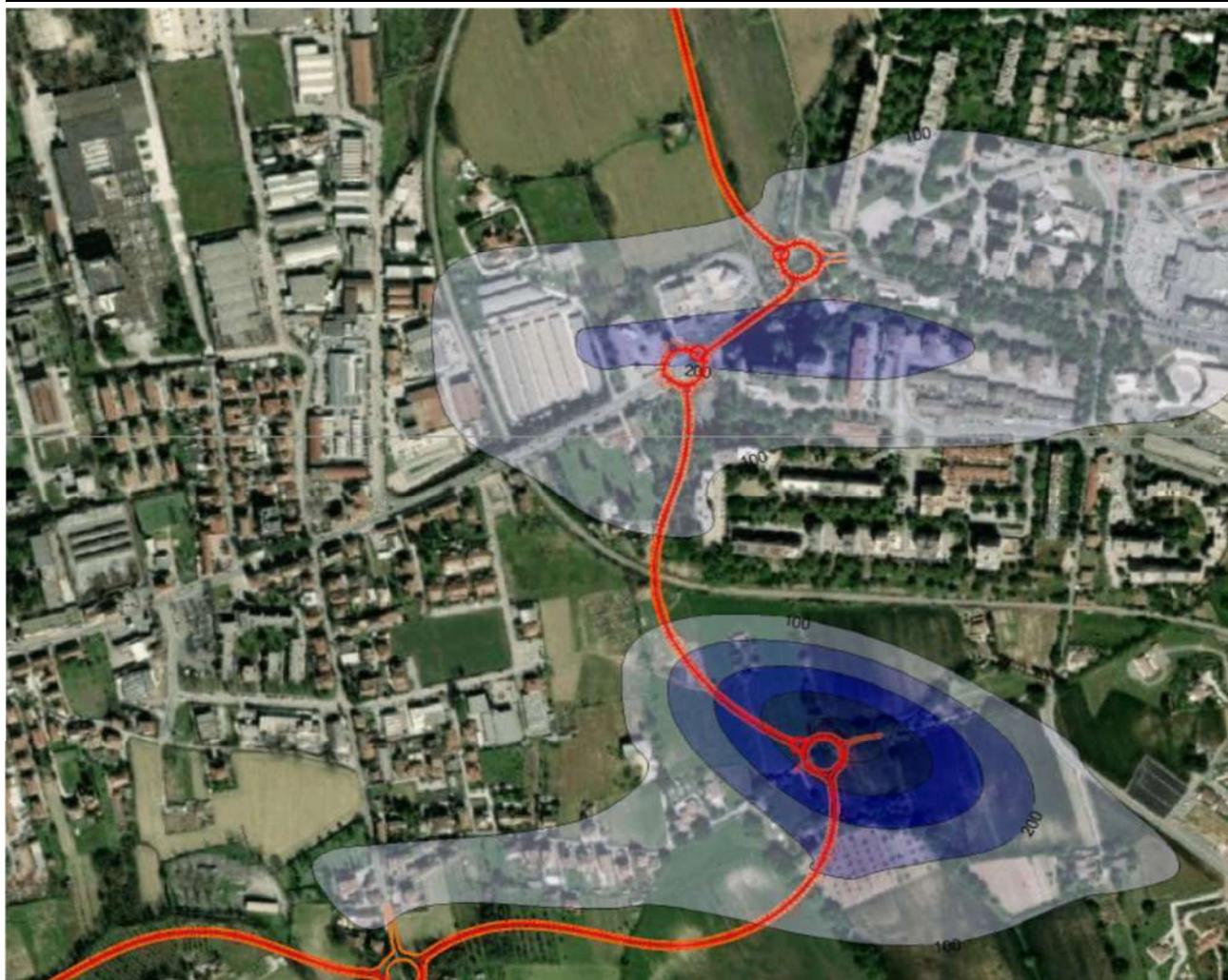


Figura 45 – Modellazione 3D inquinante CO su base 8 ore – quartiere Cospea

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale



Figura 46 – Modellazione 3D inquinante PM10 su base 24 ore – zona Via Narni

I risultati delle analisi previsionali di impatto atmosferico elaborate mediante AERMOD, per le condizioni sopra esposte, vengono di seguito commentati e rappresentati in termini di mappe orizzontali di propagazione (curve isolivello di concentrazione) nelle Tavole di progetto.

In linea generale si osserva che: in base all'interazione tra l'orografia ed il regime dei venti, **le concentrazioni inquinanti maggiori si riscontrano nell'intorno di Via Narni**, per tutti i parametri temporali studiati (propagazioni su base oraria, annuale e giornaliera). Tale concentrazione è dovuta alla conformazione orografica del territorio in prossimità della zona.

Per il Particolato PM10 **su base giornaliera** si è riscontrato un picco in prossimità delle case più a ridosso del tracciato di progetto su Via Narni dal valore di circa **7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , rientrando nel limite di **50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** imposto dalla normativa.

Per il Particolato PM10 **su base annuale**, i valori a ridosso dei principali nuclei residenziali **non superano 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , molto al di sotto del valore limite indicato dal D.Lgs 155-2010 di **40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

I valori simulati **su base 8 ore** per l'inquinante ossido di carbonio (CO), si avvicinano nei pressi dei nuclei nevralgici (rotatorie, svincoli) a **0,2-0,3 mg/m^3** , al di sotto del valore limite indicato dalla normativa, di **10 mg/m^3** .

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

I valori appena descritti e sintetizzati sono stati valutati **senza tenere conto dei valori di fondo** descritti nei paragrafi precedenti, per ottenere un contributo più chiaro del solo impatto dell'opera.

5.4 MISURE DI MITIGAZIONE

Nelle specifiche relazioni sugli impatti ambientali delle matrici rumore ed atmosfera, sono dettagliati gli interventi di mitigazione necessari per la conformità delle opere alle normative vigenti sulle specifiche matrici.

In particolare, verranno previste misure di mitigazione passiva su specifici ricettori per la componente rumore, ricorrendo a barriere fonoassorbenti-fonoisolanti preferibilmente connotate da ampie superfici trasparenti in vetro o PMMA (polimetilmetacrilato) allo scopo di non ostacolare troppo al visuale ai ricettori interessati dalle mitigazioni.

5.5 ANALISI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

La matrice di sostenibilità ambientale è stata sviluppata analizzando le tematiche principali dal punto di vista ambientale, calcolando degli indicatori che confrontano le quantità di progetto alle medesime quantità in assenza di progetto. Ogni indicatore è stato calcolato sulla base di valutazioni ottenute dalle analisi della cartografia, dalla modellazione acustica ed atmosferica e dagli altri fattori argomentati nel presente capitolo, oltre all'aspetto economico di realizzazione dell'opera. Al termine dell'analisi della matrice si ottiene un indicatore di sostenibilità ambientale che ci fornisce quale tra le quattro alternative risulta essere la più compatibile. (A livello pratico è quella con l'indicatore maggiore). Gli obiettivi analizzati sono:

- La conservazione della qualità dell'ambiente garantendo un'adeguata tutela del patrimonio culturale, confrontando l'estensione complessiva del tracciato con l'estensione dell'attraversamento nelle aree soggette a vincolo (Paesaggistico, Archeologico, architettonico e storico-naturalistico);
- Il miglioramento della qualità dell'aria, riducendo il traffico inquinante lungo la viabilità esistente, confrontando i dati di traffico attesi su ogni alternativa e quelli attuali in assenza di progetto; sono state mostrate inoltre le emissioni attese per ogni alternativa confrontandole con quelle in assenza di intervento;
- La tutela del benessere sociale analizzando la salute e la qualità della vita dal punto di vista acustico ed atmosferico, analizzando le concentrazioni di CO, NOx e PM10 ed il numero di edifici rientranti all'interno della fascia di pertinenza acustica; è stata oggetto di analisi anche la protezione del

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

6 STIMA ECONOMICA DELLE DIVERSE SOLUZIONI PROGETTUALI

Di seguito si riportano i quadri economici dell'interno tracciato, distinti in base all'alternativa considerata. Dal raffronto di tali quadri economici l'alternativa 3 presenta un costo minore rispetto alle altre soluzioni. Ciò è dovuto anche al fatto che in questo modo si attraversa un contesto meno urbanizzato rispetto alle altre soluzioni presentate per cui è possibile contenere in maniera considerevole il valore degli espropri e delle interferenze.

6.1 ALTERNATIVA 1

IPOTESI 1	
Lavori - Somme A	
Importo lavori	42,303,794.06 €
<i>Asse 1</i>	3,335,361.26 €
<i>Asse 2</i>	792,646.80 €
<i>Asse 3</i>	432,466.10 €
<i>Asse 4</i>	2,998,615.40 €
<i>Asse 5</i>	5,693,614.52 €
<i>Asse 6</i>	4,586,147.94 €
<i>Asse 7 (Variante Viadotto + allaccio Viale Borzacchini)</i>	7,580,744.38 €
<i>Alt.1</i>	10,400,381.64 €
<i>Viabilità secondarie</i>	1,166,550.00 €
<i>Rotatorie</i>	4,116,829.86 €
<i>Opere idrauliche</i>	303,100.16 €
<i>Piano Monitoraggio ambientale</i>	897,336.00 €
Costi della Sicurezza	1,565,240.38 €
Totale A	43,869,034.44 €
Somme a disposizione - Somme B	
IVA sui lavori	9,651,187.58 €
Spese tecniche	8,773,806.89 €
IVA spese tecniche 22%	1,930,237.52 €
Incentivo Art. 113 - 2%	877,380.69 €
Rilievi, accertamenti, indagini, ecc..	150,000.00 €
Imprevisti, ecc..	3,509,522.76 €
Spese Pubblicità, Anac, ecc..	200,000.00 €
Accordo bonario	150,000.00 €
Espropri e accordi	8,000,000.00 €
Interferenze	4,000,000.00 €
Collaudi e verifiche	500,000.00 €
Totale B	37,742,135.42 €
Totale A + B	81,611,169.86 €

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

6.2 ALTERNATIVA 2

IPOTESI 2	
Lavori - Somme A	
Importo lavori	48,478,536.17 €
Asse 1	3,335,361.26 €
Asse 2	792,646.80 €
Asse 3	432,466.10 €
Asse 4	2,998,615.40 €
Asse 5	5,693,614.52 €
Asse 6	4,586,147.94 €
Asse 7 (Variante Viadotto + allaccio Viale Borzacchini)	7,580,744.38 €
Alt.2	16,575,123.75 €
Viabilità secondarie	1,166,550.00 €
Rotatorie	4,116,829.86 €
Opere idrauliche	303,100.16 €
Piano Monitoraggio ambientale	897,336.00 €
Costi della Sicurezza	1,793,705.84 €
Totale A	50,272,242.01 €
Somme a disposizione - Somme B	
IVA sui lavori	11,059,893.24 €
Spese tecniche	10,054,448.40 €
IVA spese tecniche 22%	2,211,978.65 €
Incentivo Art. 113 - 2%	1,005,444.84 €
Rilievi, accertamenti, indagini, ecc..	150,000.00 €
Imprevisti, ecc..	4,021,779.36 €
Spese Pubblicità, Anac, ecc..	200,000.00 €
Accordo bonario	150,000.00 €
Espropri e accordi	7,000,000.00 €
Interferenze	3,000,000.00 €
Collaudi e verifiche	500,000.00 €
Totale B	39,353,544.49 €
Totale A + B	89,625,786.50 €

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

6.3 ALTERNATIVA 3

IPOTESI 3	
Lavori - Somme A	
Importo lavori	45,143,834.56 €
Asse 1	3,335,361.26 €
Asse 2	792,646.80 €
Asse 3	432,466.10 €
Asse 4	2,998,615.40 €
Asse 5	5,693,614.52 €
Asse 6	4,586,147.94 €
Asse 7 (Variante Viadotto + allaccio Viale Borzacchini)	7,580,744.38 €
Alt.3	13,240,422.14 €
Viabilità secondarie	1,166,550.00 €
Rotatorie	4,116,829.86 €
Opere idrauliche	303,100.16 €
Piano Monitoraggio ambientale	897,336.00 €
Costi della Sicurezza	1,670,321.88 €
Totale A	46,814,156.44 €
Somme a disposizione - Somme B	
IVA sui lavori	10,299,114.42 €
Spese tecniche	9,362,831.29 €
IVA spese tecniche 22%	2,059,822.88 €
Incentivo Art. 113 - 2%	936,283.13 €
Rilievi, accertamenti, indagini, ecc..	150,000.00 €
Imprevisti, ecc..	3,745,132.52 €
Spese Pubblicità, Anac, ecc..	200,000.00 €
Accordo bonario	150,000.00 €
Espropri e accordi	5,000,000.00 €
Interferenze	2,000,000.00 €
Collaudi e verifiche	500,000.00 €
Totale B	34,403,184.23 €
Totale A + B	81,217,340.67 €

 Regione Umbria	REALIZZAZIONE VARIANTE SUD OVEST CITTÀ DI TERNI
Codice elab. C9ZEG00RRE01A	Relazione generale per la scelta del tracciato ottimale

6.4 ALTERNATIVA 4

IPOTESI 4	
Lavori - Somme A	
Importo lavori	49,115,014.83 €
<i>Asse 1</i>	3,335,361.26 €
<i>Asse 2</i>	792,646.80 €
<i>Asse 3</i>	432,466.10 €
<i>Asse 4</i>	2,998,615.40 €
<i>Asse 5</i>	5,693,614.52 €
<i>Asse 6</i>	4,586,147.94 €
<i>Asse 7 (Variante Viadotto + allaccio Viale Borzacchini)</i>	7,580,744.38 €
<i>Alt. Var. Alta</i>	17,211,602.41 €
<i>Viabilità secondarie</i>	1,166,550.00 €
<i>Rotatorie</i>	4,116,829.86 €
<i>Opere idrauliche</i>	303,100.16 €
<i>Piano Monitoraggio ambientale</i>	897,336.00 €
Costi della Sicurezza	1,817,255.55 €
Totale A	50,932,270.38 €
Somme a disposizione - Somme B	
IVA sui lavori	11,205,099.48 €
Spese tecniche	10,186,454.08 €
IVA spese tecniche 22%	2,241,019.90 €
Incentivo Art. 113 - 2%	1,018,645.41 €
Rilievi, accertamenti, indagini, ecc..	150,000.00 €
Imprevisti, ecc..	4,074,581.63 €
Spese Pubblicità, Anac, ecc..	200,000.00 €
Accordo bonario	150,000.00 €
Espropri e accordi	5,000,000.00 €
Interferenze	3,000,000.00 €
Collaudi e verifiche	500,000.00 €
Totale B	37,725,800.49 €
Totale A + B	88,658,070.87 €

6.5 CONCLUSIONI

In conclusione, si evince che seppur con modifiche modeste l'alternativa numero 3 risulta la migliore sia dal punto di vista della sostenibilità ambientale che economica. Si rimanda, comunque, alle successive fasi per la scelta della soluzione definitiva.

Progetto di fattibilità tecnica ed economica per la realizzazione della Variante sud-ovest della città di Terni - CUP: I41B21003793005

Incontro del 04/05/2023

RESOCONTO

Premesso che:

l'amministrazione regionale, in qualità di Stazione Appaltante, ai fini dell'acquisizione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) dell'Intervento denominato *Variante sud-ovest della Città di Terni* ha provveduto:

- a nominare quale Responsabile Unico del Procedimento (RUP) l'Ing. Paolo Gattini, Dirigente del *Servizio Opere e Lavori pubblici, Osservatorio Contratti pubblici, Ricostruzione post sisma della Regione Umbria* (Determinazione dirigenziale n. 8897 del 01/09/2022);
- ad approvare il Documento di indirizzo alla progettazione (D.I.P) (Deliberazione della Giunta regionale n. 991 del 28/09/2022);
- a sottoscrivere con il Comune di Terni, in data 28 novembre 2022, il *Protocollo d'Intesa* per disciplinare le attività volte alla redazione e all'approvazione del PFTE (condizione determinante per la definitiva assegnazione del finanziamento a valere sulle risorse di cui al FSE 2021-2027) e nonché alla realizzazione dell'intervento;
- ad affidare la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) dell'intervento alla società Sintagma S.r.l. (Determinazione dirigenziale n. 12077 del 21/12/2022).

In data 21 aprile u.s. Sintagma S.r.l. ha trasmesso alla Regione la prima parte del PFTE per i lavori di realizzazione della Variante Sud Ovest di Terni, relativa in particolar modo all'approfondimento di 4 alternative progettuali (strutturali e funzionali) dell'ultimo tratto del tracciato, per come individuato nel DIP.

Tale documentazione, dovendo essere oggetto di esame da parte delle Amministrazioni coinvolte, al fine dell'individuazione, secondo valutazioni condivise, del tracciato viario definitivo, capace di meglio soddisfare il quadro esigenziale, e proseguire con il perfezionamento del PFTE, è stata messa a disposizione del Comune di Terni con nota prot. n. 96356-2023.

Con la medesima nota è stato altresì fissato un incontro presso gli Uffici del Comune di Terni per il giorno 04/05/2023, alle ore 15.00, al fine di condividere le necessarie valutazioni in merito alla scelta definitiva del tracciato.

Presenti all'incontro:

Comune di Terni: Sindaco Avv. Leonardo Latini - Dirigente OO.PP. Arch. Piero Giorgini - Geom. Mauro Passalacqua

Sintagma S.r.l.: Ing. [Tito Berti Nulli](#) - Ing. [Federico Durastanti](#)

Regione Umbria: Assessore Enrico Melasecche Germini, RUP Ing. Paolo Gattini, Sez. Progettazione e attuazione OO.PP. - Arch. Vanessa Salvo, Geom. Andrea Amantini

Altresì presenti per il Comune di Narni: Arch. Antonio Zitti Dirigente Area Gestione e Organizzazione del Territorio, Assessore Marco Mercuri

Introduce l'incontro, tenutosi presso la Sala Consiliare del Comune di Terni - Palazzo Spada, l'**Assessore Enrico Melasecche Germini** che ribadisce la strategicità dell'intervento a livello regionale, intervenendo, lo stesso, sui due territori comunali di Terni e Narni con una serie di importanti opere infrastrutturali; sollecita i soggetti coinvolti a mettere in campo tutte le attività e gli sforzi necessari al fine di pervenire, secondo i termini temporali del cronoprogramma, all'approvazione del PFTE, condizione necessaria per l'ottenimento definitivo del finanziamento a valere sulle risorse del FSC 2021-2027 (delibera Cipess).

L'**Ing. Tito Berti Nulli** e l'**Ing. Federico Durastanti**, sulla scorta della documentazione già in atti, provvedono ad illustrare il progetto nel suo complesso, soffermandosi poi nello specifico sulle 4 differenti alternative proposte, tutte relative ad approfondimento condotto sull'ultimo tratto del tracciato delineato nel DIP, ovvero quello relativo al collegamento fra via Alfonsine e viale Borzacchini, con attraversamento del fiume Nera, rimanendo gli ulteriori tratti comuni a tutte e 4 le alternative progettuali proposte, ovvero:

- un primo tratto di "raccordo" fra l'E45 e la Flaminia, con innesto completamente a raso e caratteristiche C1 per la classificazione stradale;
- un secondo tratto, dall'innesto sulla Flaminia e fino al superamento del Canale di Recentino, che riutilizza la sede stradale esistente e la potenzia adeguandola ai dati di progetto (caratteristiche F1 per la classificazione stradale) con l'introduzione di *controviali* per la gestione dei flussi di traffico di attraversamento della viabilità principale;
- un terzo tratto, da considerarsi vera e propria variante all'attuale tracciato della Flaminia.

Relativamente alle 4 differenti alternative proposte e alle specifiche soluzioni strutturali e funzionali connesse, le dovute analisi economiche sono state integrate da quelle *multicriteria*, condotte rispetto a parametri predefiniti e pesati, ed anche attraverso valutazioni trasportistiche derivanti da simulazioni dei flussi di traffico, le cui risultanze sono state sintetizzate nella *Matrice di sostenibilità ambientale*. Per come poi espresso nella *Relazione Generale per la Scelta del Tracciato Ottimale* i

Progettisti confermano che l'**Alternativa denominata n. 3** risulti essere la **migliore sia dal punto di vista della sostenibilità ambientale che economica**. I progettisti proseguono sottoponendo all'attenzione delle Amministrazioni coinvolte alcune considerazioni trasportistiche derivanti dalle simulazioni dei flussi di traffico e relative a particolari scenari di progetto connessi al collegamento diretto della *variante* con l'area dello stadio. Tale collegamento influisce significativamente sull'attrattività del tracciato nel suo sviluppo complessivo e pertanto dovrà necessariamente tenersi conto per la definizione della fase di esercizio dell'infrastruttura.

L'ing. Gattini, concorda con le considerazioni dei progettisti relativamente alla soluzione n. 3

Il Comune di Terni, nella persona dell'**Arch. Piero Giorgini Dirigente dei Lavori Pubblici e Manutenzioni**, avendo preso visione degli elaborati grafici precedentemente trasmessi dalla Regione, dopo aver ascoltato l'illustrazione del progetto, espone alcune considerazioni di tipo tecnico che ritiene debbano necessariamente essere poste alla base delle conseguenti scelte progettuali di dettaglio nonché esecutive. In particolare viene osservato dal Comune:

1. di porre attenzione e **valutare le priorità da assegnare ai tre stralci funzionali** individuati nel DIP, nel caso di insufficiente capienza economica necessaria a coprire l'intero intervento, anche rimodulando le fasi esecutive dei lotti;
2. **di chiarire se anche per il tratto urbano della SS3 Flaminia, tra l'intersezione con strada dei Confini e l'intersezione con strada di Recentino**, è da intendersi valida la soluzione esposta relativa alla realizzazione di carreggiate "complanari" (**controviali**) alla viabilità principale esistente, prospettata come necessaria per svincolare i flussi di traffico da/per passi carrabili privati e/o viabilità secondarie esistenti dai flussi di traffico di attraversamento della viabilità principale, rilevando che graficamente la stessa non risulta riportata negli elaborati trasmessi. I progettisti ribadiscono che la soluzione relativa ai *controviali* così come esposta in apertura, è da intendersi valida e parte integrante del progetto in ogni tratto in cui si prevede di "potenziare" il tracciato esistente, chiarendo altresì che gli elaborati sono in corso di costante aggiornamento prima della formale e definitiva trasmissione;
3. **relativamente alla "Alternativa 3"**, l'Arch. Giorgini, prendendo atto e condividendo che la stessa risulti essere quella ambientalmente ed economicamente più vantaggiosa, prosegue e richiede, nello specifico:
 - a. di porre particolare attenzione al tratto stradale interessante il quartiere di Cospea, compreso tra la linea ferroviaria Terni - L'Aquila - Sulmona e via Alfonsine. Si rileva infatti che il suddetto tratto risulti eccessivamente a ridosso degli edifici residenziali esistenti, potendo potenzialmente interferire con l'area ludico/sportiva oggetto di riqualificazione nell'ambito del Progetto "*PNRR - piano nazionale di ripresa e resilienza - missione 5 componente 2 investimento/subinvestimento 2.1 "rigenerazione urbana" finanziato dall'unione europea - next generation eu.*

Riqualificazione playground di quartiere in varie aree periferiche, rifacimento delle pavimentazioni, dotazione delle necessarie attrezzature obsolete o mancanti, recinzioni e riqualificazione dei limitrofi spazi verdi.”: Il gruppo di progettazione, prendendo atto delle osservazioni, dichiara che nulla osta allo scostamento planimetrico dell’asse stradale, nel tratto indicato, dagli edifici residenziali, e la conseguente traslazione della rotatoria per la definizione dell’intersezione con via Alfonsine. Chiede altresì di potere prendere visione del progetto indicato;

- b. di porre particolare attenzione all’attraversamento dell’Area urbanisticamente destinata nel PRG alla realizzazione del parco per gli spettacoli viaggianti (attualmente e solo “temporaneamente” situata in vocabolo Staino), prospettando soluzioni progettuali del nuovo asse stradale tali da renderlo compatibile con le previsioni programmatiche del Comune. Il gruppo di progettazione, preso atto dell’informazione fornita, conviene con i tecnici dell’Amministrazione comunale presenti, della necessità e possibilità di agire tramite soluzioni tali da rendere compatibile la nuova viabilità con l’area destinata al parco per gli spettacoli viaggianti. Illustrano, per contro, il potenziale valore aggiunto derivante dal posizionamento del nuovo asse stradale in attraversamento mediano dell’area. Infatti, con sistemazioni altimetriche del tratto stradale, sarebbe possibile consentire in ogni caso il transito pedonale, garantendo il necessario collegamento fra le due porzioni in cui verrebbe, solo “visivamente”, divisa l’area originale. I veicoli, inoltre potrebbero affluire/defluire dalla viabilità principale alle aree in questione, con ingresso/uscita esclusivamente con svolta a destra nelle due direzioni di marcia, eliminando punti di conflitto e quindi in totale sicurezza per i fruitori.
- c. che vengano chiarite, per il tratto tra via delle Campore e Strada Madonna del Monumento (ponte sul fiume Nera), le motivazioni poste alla base della scelta progettuale determinante l’andamento curvilineo del tratto. L’andamento curvilineo, infatti, interferisce con alcune aree poste in corrispondenza della rotatoria prevista in zona Strada Madonna del Monumento, oggetto di una recente variante urbanistica promossa da privati per la modifica della destinazione urbanistica, già approvata dall’Amministrazione comunale con prescrizioni relative all’onere, a carico della parte proponente privata, della realizzazione delle infrastrutture stradali ricadenti all’interno del perimetro della medesima variante: I progettisti illustrano le motivazioni che hanno condotto ad individuare il percorso curvilineo del tratto in questione, per come di seguito sintetizzate. Premesso che la velocità di progetto prevista per la nuova viabilità è pari a 60/70 km/h, è buona norma evitare, per quanto possibile, la realizzazione di tratti rettilinei che superino determinate lunghezze, in quanto tale geometria, in mancanza di adeguati sistemi di controllo della velocità, potrebbe

Comune di Terni - ACTRA01

GEN 0082371 del 22/05/2023 - Uscita

Impronta informatica: 1acd77d2691d94a016ab4875c52bbb5b43303dc68fb93e161c4d9242ca91802b

Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di documento digitale

Comune di Terni - ACTRA01

GEN 0078272 del 15/05/2023 - Uscita

Firmatari: Giorgini Piero (90550303685847543692962603123576880197); Paolo Gattini (22813303)

Impronta informatica: 1c27f447ff26c694ab52b3b4e55a55778ea112177b92ad14accc8f747559504f

Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di originale firmato digitalmente

“agevolare” l’indiscriminato transito a velocità sostenute ben oltre il limite di velocità imposto, anche in presenza di adeguata segnaletica stradale verticale, con conseguente abbassamento del livello di sicurezza stradale. Inoltre, per l’attraversamento del Nera, stante la morfologia delle sponde del fiume, è stato individuato il punto di minor ampiezza al fine di contenere la lunghezza della campata del ponte e il relativo costo. In ogni caso i progettisti assicurano che provvederanno a valutare ulteriori possibilità per non interferire con le aree oggetto della variante urbanistica di cui sopra, previa verifica del consolidamento e della conferma della volontà di attuazione delle medesime previsioni urbanistiche da parte della parte privata, titolare del diritto stesso.

Tutto ciò premesso e considerato, i referenti del sopracitato protocollo, ritenuta l’alternativa n. 3, ottimizzata delle indicazioni e le osservazioni dell’Arch. Giorgini, si riservano il parere definitivo all’esito delle valutazioni delle rispettive amministrazioni.

LCS

Giorgini

Gattini