



REGIONE MARCHE

GIUNTA REGIONALE
INFRASTRUTTURE, TERRITORIO E PROTEZIONE CIVILE

SETTORE INFRASTRUTTURE E VIABILITA'

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

REALIZZAZIONE DELLA BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO SANT'ELPIDIO

Lungotenna da San Marco a svincolo autostradale A14 Porto S. Elpidio (FM)

CUP B49J21005500002

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI IMPRESE

MANDATARIA



MANDANTI



DOTT. GEOL. GIOVANNI MANCINI
DOTT. ARCHEOL. LUCA FORNARI
DOTT. AGR. EMILIANO POMPEI

RESPONSABILE UNICO
DEL PROCEDIMENTO
Arch. Cinzia Napolitano

RESPONSABILE DELLE
INTEGRAZIONI
SPECIALISTICHE
Ing. Stefano Luca Possati

TITOLO DELL'ELABORATO

Relazione generale

CODICE ELABORATO

15347-PFTE-01-GEN-RPT-001

REV.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
01	21/07/2023	Seconda emissione	SIE	API	SPO
00	21/07/2022	Prima emissione	SIE	API	SPO
scala	commessa	fase	disciplina	tipo	seq.
-	15347	PFTE	GEN	RPT	001

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO		
Regione Marche – LOTTO 2		
San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)		
Relazione Generale		rev: 01
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		
		pag. 1

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. SCOPO, OBIETTIVI E METODOLOGIA DELL'INTERVENTO	4
3. IL CONTESTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE.....	5
3.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
3.2. VALUTAZIONI TRASPORTISTICHE.....	6
3.3. SINTESI DELLE CRITICITÀ GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE E GEOTECNICHE- GEOMECCANICHE	7
3.4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE	8
3.5. IDROLOGIA E IDRAULICA	9
3.6. ARCHEOLOGIA	9
4. PROGETTAZIONE STRADALE	11
4.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	11
4.2. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	11
4.3. Alternativa di tracciato X	13
4.3.1 Sezione Tipologica	14
4.3.2 Pavimentazione	15
4.3.3 Allargamenti di visibilità	16
4.3.4 Allargamenti per iscrizione dei veicoli in curva	17
4.3.5 Intersezioni a raso	17
4.4. Alternativa di tracciato Y	18
4.4.1 Sezione Tipologica	18
4.4.2 Pavimentazione	19
4.4.3 Allargamenti di visibilità	22
4.4.4 Allargamenti per iscrizione dei veicoli in curva	22
4.4.5 Intersezioni a raso	22
4.5. ASPETTI DI SICUREZZA STRADALE.....	23
5. OPERE D'ARTE MAGGIORI – PONTE SUL FIUME TENNA	25
6. OPERE D'ARTE MINORI	29
7. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	30
8. INTERFERENZE	32
9. RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI (cam)	35

<i>Mandataria:</i>		<i>Mandanti:</i>		
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
				Dott. Archeol. Luca Fornari
				Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO		
Regione Marche – LOTTO 2		
San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)		
Relazione Generale		rev: 01 pag. 2
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		

10.	PARTE ECONOMICA.....	37
10.1.	Tracciato X	Error! Bookmark not defined.
10.2.	Tracciato Y	Error! Bookmark not defined.
11.	ANALISI ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	38

<i>Mandataria:</i>		<i>Mandanti:</i>		
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
				Dott. Archeol. Luca Fornari
				Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 3

1. PREMESSA

La presente Relazione riguarda il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica relativo alla realizzazione della Bretella di collegamento Lungotenna – Porto S. Elpidio da San Marco allo svincolo dell'autostrada A14 Porto S. Elpidio (FM).

Il progetto rientra nell'ambito del più ampio intervento di riorganizzazione della viabilità con l'obiettivo di garantire un rapido ed efficace collegamento della città di Fermo (e dell'entroterra fermano) con il casello autostradale di Porto Sant'Elpidio. In particolare, occorre tenere in considerazione l'indispensabile funzione di comunicazione che la nuova strada di progetto svolgerà tra il nuovo polo ospedaliero e il sistema infrastrutturale provinciale e interprovinciale futuro.

L'intervento progettuale oggetto di tale realizzazione prevede la realizzazione di un tracciato stradale dalle caratteristiche plano-altimetriche e dalle sezioni-tipo compatibili con gli schemi geometrici e costruttivi definiti dal Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 05/11/2001, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". In particolare, è prevista una strada di tipo extraurbana secondaria di tipo C. La lunghezza della strada di collegamento da realizzare è di circa 1800 m. Propedeutico alla progettazione di tale intervento è stata l'analisi dell'interazione del nuovo collegamento con il sistema viario esistente e gli effetti che avranno su di esso. Benefici attesi del nuovo tratto stradale possono essere riassunti in:

- Accessibilità e miglioramento della viabilità;
- La riduzione dei flussi di traffico;
- La riduzione dei tempi di percorrenza;
- L'incremento del comfort;
- L'eliminazione dei provvedimenti di limitazione del traffico

I cittadini e in generale tutti coloro i quali risentiranno indirettamente degli interventi, ovvero sia i cosiddetti "non utenti", potranno godere dei seguenti effetti benefici dell'opera:

- Riduzione dell'inquinamento ambientale legato alle emissioni di gas di scarico concentrati;
- Riduzione dell'inquinamento acustico;
- Eliminazione del disturbo arrecato dalla presenza dei mezzi di trasporto;
- Miglioramento delle condizioni di vivibilità generali dovuto all'eliminazione delle difficoltà di accesso da parte dei mezzi di soccorso.

<i>Mandataria:</i>		<i>Mandanti:</i>		
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
				Dott. Archeol. Luca Fornari
				Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 4

2. SCOPO, OBIETTIVI E METODOLOGIA DELL'INTERVENTO

Il Progetto di Fattibilità Tecnico ed Economica ha l'obiettivo di definire le caratteristiche dimensionali, tipologiche, funzionali e tecnologiche di un'infrastruttura stradale che colleghi la S.P. 244 Lungotenna da San Marco con la Strada Faleriense allo svincolo A14 di Porto Sant'Elpidio, rispettando tutti i vincoli di tutela presenti sul territorio.

Le motivazioni che hanno reso necessaria la realizzazione del progetto in esame derivano dalle necessità di realizzare un collegamento diretto tra l'Autostrada A14 e la SP 244, andando così a ridurre i fenomeni di congestione del traffico veicolare circolante sulla SS16 Adriatica, unica arteria stradale attuale in grado di collegare i flussi provenienti dall'A14 e diretti sulla SP244, e ridurre i tempi necessari per il collegamento da e per l'A14.

L'obiettivo generale e prioritario risulta essere il rilancio dello sviluppo economico della Regione, la quale intende sviluppare una rete infrastrutturale che riduca gli squilibri territoriali, garantendo le connessioni tra la costa, le aree interne e i collegamenti intervallivi.

Il progetto in esame, pertanto, rientra nell'ambito del più ampio intervento di riorganizzazione della viabilità con l'obiettivo di garantire un rapido ed efficace collegamento della città di Fermo e del suo entroterra, con il nuovo casello autostradale di Porto Sant'Elpidio. In particolare, occorre tenere in considerazione l'indispensabile funzione di comunicazione che la nuova strada di progetto svolgerà tra il nuovo polo ospedaliero (in fase di programmazione) e il sistema infrastrutturale provinciale e interprovinciale futuro.

L'approccio progettuale adottato tiene conto principalmente degli aspetti idraulici, economici e architettonici legati all'attraversamento fluviale. Da un lato, infatti, la configurazione dell'alveo e la pericolosità idraulica del sito richiedono di limitare l'inserimento di pile nel letto del fiume e di posizionare le spalle al di fuori di esso. Dall'altro, è necessario limitare la lunghezza del ponte per ottimizzare i costi di realizzazione dell'opera. Da ultimo, è necessario considerare l'inserimento ambientale dell'opera di scavalco anche in relazione alla sua funzione sociale e valutare la possibilità di realizzare un'opera con un'architettura chiaramente riconoscibile.

<i>Mandataria:</i>		<i>Mandanti:</i>		
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini	
			Dott. Archeol. Luca Fornari	
			Dott. Agr. Emiliano Pompei	

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM) Relazione Generale Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001	 rev: 01 pag. 5
---	--

3. IL CONTESTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE

3.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area in esame nella quale ricade l'intervento di progetto rientra nel territorio della Provincia di Fermo, in particolare all'interno dei comuni di Porto Sant'Elpidio (a nord del Fiume Tenna) e Fermo (a sud del Fiume Tenna).

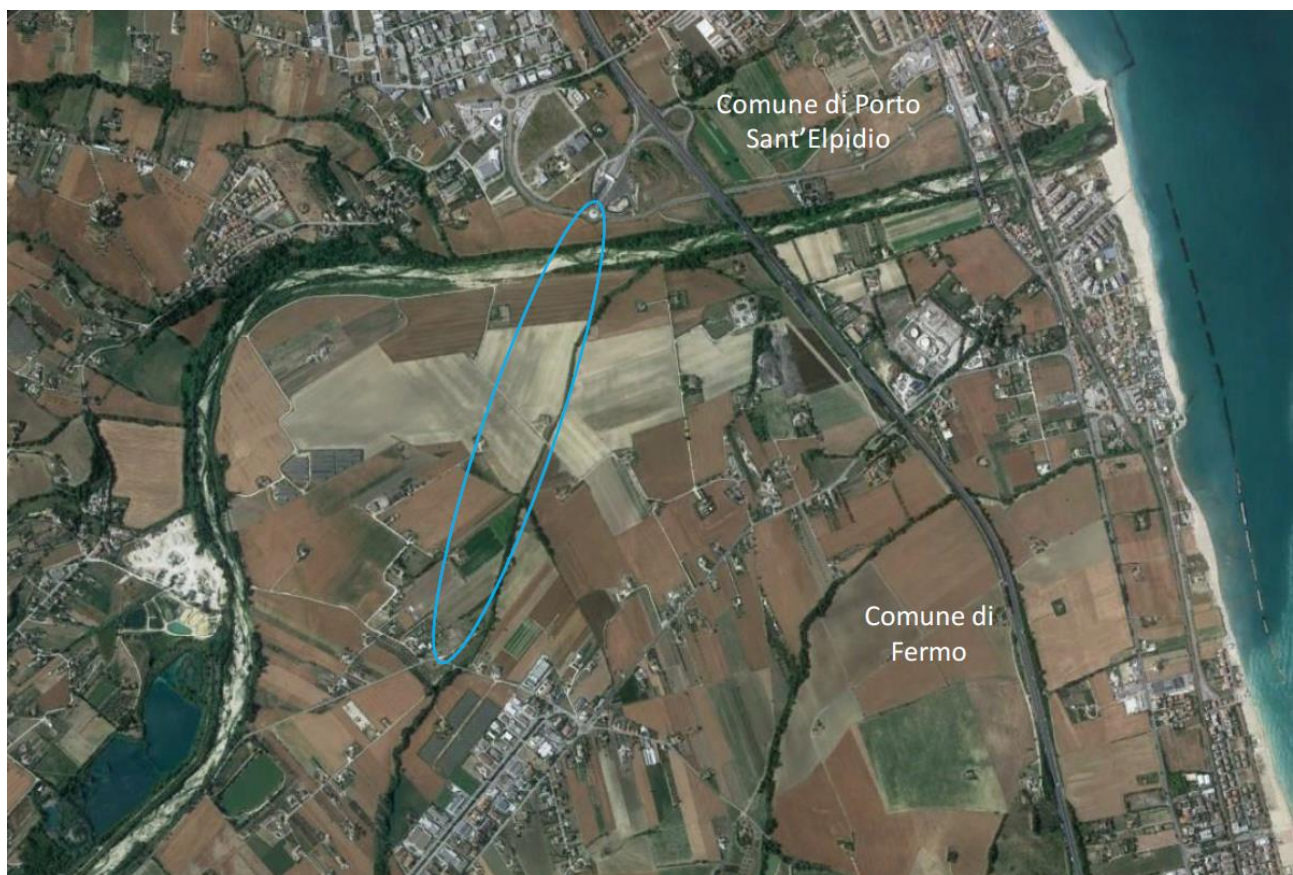


Figure 1 - Inquadramento territoriale e individuazione area d'intervento

L'opera in progetto è caratterizzata dall'attraversamento del fiume Tenna che scende dal versante orientale dei Monti Sibillini nell'Appennino Umbro-Marchigiano, il quale scorre interamente nell'area centromeridionale della Regione Marche. Il fiume Tenna nasce nel comune di Montefortino, in provincia di Fermo, e dopo pochi chilometri attraversa la cittadina di Amandola e sfocia nel Mare Adriatico tra i comuni di Porto Sant'Elpidio e Fermo.

Mandatara:  3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.	Mandanti: <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="523 2004 847 2123">  </div> <div data-bbox="890 2004 1161 2123">  </div> <div data-bbox="1189 2004 1528 2123"> Dott. Geol. Giovanni Mancini Dott. Archeol. Luca Fornari Dott. Agr. Emiliano Pompei </div> </div>
---	--

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO		
Regione Marche – LOTTO 2		
San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)		
Relazione Generale		rev: 01 pag. 6
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		

3.2. VALUTAZIONI TRASPORTISTICHE

Nell'affrontare la progettazione della cosiddetta *LOTTO 2 BRETELLA da SP204 (Lungotenna) a SVINCOLO A14 Porto S. Elpidio (FM)* è imprescindibile l'analisi del territorio e dello sviluppo urbanistico e infrastrutturale in atto. I dati di seguito elencati andranno utilizzati per la redazione di un piano del traffico per tener conto degli aspetti attuali e futuri di un territorio Fermano che a seguito del sisma 2016 e dei notevoli interventi infrastrutturali in corso porteranno a breve ad un cambiamento importante dei flussi stradali. In sintesi gli aspetti più rilevanti:

- La realizzazione della cosiddetta *LOTTO 2 BRETELLA da SP204 (Lungotenna) a SVINCOLO A14 Porto S. Elpidio (FM)* sposterà in traffico in uscita dalla A14 direzione nord – sud che oggi confluisce al casello di Porto San Giorgio sul casello di Porto Sant'Elpidio confluendo pertanto nel ponte previsto sul Tenna della nuova bretella; tra i benefici dello studio del traffico si potrebbero valutare le dimensioni più idonee della piattaforma stradale da assegnare al ponte grazie anche alle previsioni future di sviluppo che tale bretella può innescare;
- La realizzazione dell'Ospedale della Provincia Di Fermo lungo la vallata consente di affermare che quando la viabilità oggetto della presente relazione sarà ultimata, il traffico si dirigerà verso il casello di Porto Sant'Elpidio avendo notevoli vantaggi; breve percorso Ospedale Casello Porto Sant'Elpidio, strada di maggior comfort;
- La realizzazione della Lungotenna (intervento in fase di progettazione esecutiva) da parte della Provincia di Fermo non fa altro che aumentare la richiesta di utilizzo dell'accesso alla A14 dal casello di Porto Sant'Elpidio che di fatto può essere oggettivamente completata dal Ponte sul Tenna (vedi anche il nuovo ospedale sopra citato);
- Tutti i cittadini, imprese ricadenti sul versante nord della città di Fermo per accedere alla A14 sarà sicuramente invogliato ad avere come ingresso/uscita preferenziale Porto Sant'Elpidio;
- Tutti i territori delle aree interne della Provincia Fermana a partire dai territori montani che oggi utilizzato per ingresso/uscita il Casello di Porto San Giorgio si riverseranno sul casello di Porto Sant'Elpidio riducendo di fatto il tragitto e avendo una viabilità moderna e più confortevole;

Mandataria:		Mandanti:		
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
				Dott. Archeol. Luca Fornari
				Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 7

- La redazione della progettazione di ammodernamento della SS 210 Faleriense in atto da parte di ANAS, oggi per il tratto Amandola Servigliano e già in fase di studio per la sua naturale prosecuzione nell'ammodernamento per tutto il tratto fino almeno alla connessione con la cosiddetta Mezzina comporterà un sensibile aumento di traffico verso casello di Porto Sant'Elpidio sempre per la notevole riduzione dei tempi di percorrenza dovuta sia alla minor distanza sia perché si eviterebbero le intersezioni critiche della città di Fermo, Porto San Giorgio.

Le interlocuzioni per le vie brevi avute con Amministrazione del Comune di Fermo e con il dirigente area LLPP consentono di affermare che la creazione dell'asse lungotenna (Intervento della Provincia di Fermo) insieme alla BRETELLA da SP204 (intervento Regione Marche) porteranno ad un sensibile aumento della capacità industriale della zona Campiglione (fra. Fermo) – Girola (fraz. Fermo) zona industriale San Marco (fraz. Fermo); si sottolinea inoltre che la bretella SP 204 con il ponte, immancabilmente faranno sì che sarà completato lo sviluppo urbanistico industriale che si genera nell'intorno del casello oggi stabile da anni proprio per mancanza di snodi infrastrutturali. I dati rappresentati, porteranno nelle successive fasi progettuali, ad un eventuale studio del traffico che sperimentalmente possa restituire i dati necessari ad una corretta progettazione infrastrutturale oggi assenti, che nel futuro prossimo potrebbero evitare di avere un sistema infrastrutturale non adatto alle mutate esigenze.

3.3. **SINTESI DELLE CRITICITÀ GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE E GEOTECNICHE-GEOMECCANICHE**

Dagli studi pregressi e dagli studi di Microzonazione sismica effettuati nelle aree limitrofe all'area oggetto di studio, ha permesso di stimare un modello geotecnico e sismico dei terreni che compongono il sottosuolo.

L'area è caratterizzata da depositi alluvionali terrazzati composti per lo più da alternanze di ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose con lenti limoso sabbiose che presentano spessori variabili (spessore massimo stimato circa 25 m), sovrastanti il substrato costituito dalla Formazione delle Argille Azzurre.

I materiali alluvionali grazie alla loro elevata permeabilità ospitano una falda acquifera importante alimentata dal F. Tenna che costituisce la subalvea fluviale, il cui battente idraulico risulta ubicato lungo il terrazzo alluvionale, in funzione delle quote topografiche.

Mandataria:		Mandanti:		
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
				Dott. Archeol. Luca Fornari
				Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 8

I risultati delle verifiche di modelli idraulici attuati nel progetto di fattibilità tecnico economica per la ciclabile lungo Tenna, hanno evidenziato che alcuni tratti del percorso lungo il fiume Tenna sono in buona parte interessati da inondazioni a partire da QTR =10.

Inoltre, è da considerare che l'alternativa 1 (tratto di strada che intercetterebbe il fosso delle Paludi) andrebbe a modificare l'assetto idraulico del Fosso delle Paludi e ricadrebbe all'interno dell'ampia area di esondazione con pericolosità media. Mentre l'alternativa 2 risulta essere fuori dell'area PAI (Fosso delle Paludi) e non andrebbe a variare l'attuale deflusso idrico. Pertanto, l'alternativa 2 (tratto stradale evidenziato con colore arancione nelle cartografie) risulterebbe da un punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico più idonea. L'area dell'attraversamento aereo che collegherà le due sponde dell'alveo del fiume TENNA ricade all'interno dell'area perimetrata dal PAI a pericolosità idraulica media P2. In base alla quota futura di progetto, alla tipologia progettuale scelta, l'opera strutturale risulta COMPATIBILE. Inoltre, le fondazioni profonde previste dovranno intestarsi nel substrato argilloso integro, data la natura eterogenea del materiale alluvionale superficiale.

3.4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

L'opera in progetto è caratterizzata dall'attraversamento del fiume Tenna, fiume a carattere torrentizio che scende dal versante orientale dei Monti Sibillini nell'Appennino Umbro-Marchigiano, il quale scorre interamente nell'area centromeridionale della Regione Marche. Il fiume Tenna nasce nel comune di Montefortino, in provincia di Fermo, e dopo pochi chilometri attraversa la cittadina di Amandola e sfocia nel Mare Adriatico tra i comuni di Porto Sant'Elpidio e Fermo.

L'ambito del paesaggio in esame è l'Ambito F1 - Fermo e la Vallata del Tenna.

Elemento distintivo dell'ambito è la massiccia urbanizzazione della fascia costiera e del reticolo vallivo del Fiume Tenna. I centri e nuclei storici di crinale caratterizzano il paesaggio delle colline del reticolo del Fiume Ete Vivo e del Torrente Ete Morto. L'ambito è delimitato a Nord dal crinale che separa i bacini idrografici del F. Chienti e del T. Ete Morto, suo affluente di destra; a Sud dal crinale che separa i bacini idrografici dei F. Ete Vivo e Aso; ad Ovest dalla parte sommitale del bacino idrografico del T. Ete Morto e dalle aree alto collinari poste a ridosso del confine tra la Provincia di Macerata e quella di Fermo, coincidenti con le strade che collegano Santa Vittoria in Matenano con Monte S. Martino, e Sant'Angelo in Pontano; ad Est dal tratto di Mare Adriatico compreso tra la foce dei fiumi Chienti ed Ete Vivo.

<i>Mandatara:</i>		<i>Mandanti:</i>		
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
				Dott. Archeol. Luca Fornari
				Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 9

3.5. IDROLOGIA E IDRAULICA

L'area interessata dall'opera in progetto è pianeggiante, caratterizzata dalla presenza di un reticolo di bonifica e corsi d'acqua censiti nel reticolo idrografico regionale. La principale interferenza idraulica con i corsi d'acqua codificati è una: il Fiume Tenna.

A questa interferenza si aggiungono alcune interferenze con altre linee d'acqua minori, ossia fossi e scoline non censite ma presenti e interferenti con l'asse stradale e di cui occorre assicurare continuità idraulica anche in condizioni post operam e che andranno meglio indagate con rilievi topografici di dettaglio. L'asse di progetto non ricade in aree a pericolosità idraulica, fatta eccezione per il tratto in attraversamento del Fiume Tenna. Le valutazioni di compatibilità idraulica dell'intervento dovranno essere condotte in riferimento specifico alle norme tecniche di attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, mirando a soddisfare i due seguenti obiettivi principali: assicurare la sicurezza idraulica dell'infrastruttura a fronte di eventi meteorici riferiti ad un tempo di ritorno pari a 200 anni e assicurare l'invarianza idraulica delle macroaree interessate dalla realizzazione della nuova infrastruttura.

3.6. ARCHEOLOGIA

In ottemperanza all'art. 25 del D. Lgs 50/2016, l'indagine prevede l'applicazione di metodologie integrate per l'individuazione di eventuali elementi di interesse archeologico. La procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico (VPIA) coerentemente con i criteri di legge è stata svolta in due distinte fasi:

- Acquisizione di un apparato documentale relativo alle presenze archeologiche individuate e/o documentate nel contesto in esame, mediante la collazione di informazioni desumibili da varie fonti (bibliografiche, archivistiche, cartografiche, aerofotogrammetriche e ricognitive), per cui si rimanda ai capitoli successivi;
- Valutazione dei gradi di potenziale archeologico del contesto territoriale preso in esame, sulla base dell'analisi comparata dei dati raccolti, ovvero definizione dei livelli di rischio che in essa sia conservata una stratificazione archeologica.

La collazione dei dati alla conseguente analisi comparata ha permesso di definire il grado del potenziale archeologico del territorio preso in esame, vale a dire il livello di rischio che il progetto

<i>Mandataria:</i>		<i>Mandanti:</i>		
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
				Dott. Archeol. Luca Fornari
				Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 10

possa interferire con una stratificazione archeologica. La definizione del grado di potenziale archeologico è sviluppata sulla base di quanto indicato nella Circolare 1/2016, All. 3, della Direzione Generale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio del MIBACT (Tab. 3). Sulla base del presunto potenziale archeologico ipotizzato in corrispondenza dell'area di progetto è possibile stabilire un "grado di rischio" modulato sulla base delle caratteristiche del territorio e sulle caratteristiche del progetto.

Il contesto territoriale preso in esame si mostra, da un punto di vista geomorfologico e ambientale, favorevole all'insediamento antico come dimostrano le segnalazioni di presenza di materiale e i siti archeologici noti in prossimità dell'area di intervento. In particolare, la presenza di una viabilità storica con due importanti arterie di traffico come la via Flaminia e Salaria, oltre ad altri tragitti vallivi di collegamento tra entroterra e la costa.

In epoca tardo antica e altomedievale la distribuzione dei siti sembra meno connessa con la partizione centuriale; Gli insediamenti presenti sul territorio in oggetto mantengono il legame storico con le precedenti vie commerciali e fluviali, riprendendo in parte le stesse dinamiche del passato ma accrescendo la presenza su alcuni punti strategici. Per la piena epoca medievale si hanno minori attestazioni archeologiche. Quello che caratterizza l'area in esame è lo sviluppo del borgo di Fermo e delle Chiese e conventi come quello di San Marco alle Paludi e San Tommaso. Le successioni stratigrafiche sono note da un recente intervento localizzato immediatamente a sud dell'area di progetto e relativo allo scavo di plinti della linea elettrica. I saggi numerati da 1 a 17 si trovano ad una distanza da 1 a 2 km dall'area in oggetto ed hanno messo in luce una stratigrafia con successione di livelli alluvionali sterili e di suoli bruno-scuri posti ad una quota media di -80 cm di profondità dal piano di calpestio. Nei saggi questi livelli non risultano antropizzati. In corrispondenza del saggio 10 sono state invece identificate strutture murarie romane immediatamente al di sotto dell'arativo moderno.

Le considerazioni espresse consentono di attribuire un potenziale archeologico di grado 7 – indiziato da ritrovamenti materiali localizzati, da cui deriva un grado di "rischio" per gli interventi medio-alto rappresentato graficamente nella Tavola 1 – Carta del Potenziale e del "Rischio" archeologico.

<i>Mandataria:</i>		<i>Mandanti:</i>		
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
				Dott. Archeol. Luca Fornari
				Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 11

4. PROGETTAZIONE STRADALE

4.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. 5 novembre 2001 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
- D.M. 22 aprile 2004 Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"
- D.M. 19 aprile 2006 Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle intersezioni
- Linee guida per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti – 21 Marzo 2006
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285 Nuovo codice della strada e s.m.i.;
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
- Decreto 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”
- D.M. 18/02/1992: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- D.M. 03/06/1998: “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”;
- D.M. 21/06/2004: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”.

4.2. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato stradale deve soddisfare le caratteristiche proprie di una strada di tipo extraurbana secondaria di categoria C e prevede la realizzazione di un ponte per superare il Fiume Tenna.

Per la realizzazione del nuovo asse Extra-urbano sul Fiume Tenna, vengono presentate due distinte alternative di tracciato:

- Alternativa di tracciato X (in verde);
- Alternativa di tracciato Y (in blu).

Mandataria:		Mandanti:		
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini	
			Dott. Archeol. Luca Fornari	
			Dott. Agr. Emiliano Pompei	

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001			
		rev: 01	pag. 12



Figure 2 - Localizzazione alternative di tracciato

Le due alternative utilizzano nella prima parte il medesimo corridoio per poi differenziarsi nella seconda parte in modo da gestire l'attraversamento sul fiume Tenna in due modalità distinte.

In relazione alla fase progettuale oggetto del presente studio, le informazioni di base necessarie per il tracciamento stradale sono state ricavate dai i seguenti documenti:

- Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000 – Sez. 304130/304140/315010/315020, disponibili su sito regione Marche (<https://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Paesaggio-Territorio-Urbanistica/Cartografia/Repertorio/Cartatecnicanumerica110000>)
- DTM e Ortofoto utilizzato per Progetto di Fattibilità Tecnico Economica per “INTERCONNESSIONE VALLIVA CICLOVIA TURISTICA DEL TENNA”, fornita dal Settore infrastrutture e viabilità della Regione Marche

L'alternativa X prevede una seconda parte di tracciato più sinuosa con un solo raggio planimetrico, a raggio più ampio, per poi gestire l'attraversamento del fiume con un asse di tracciato inclinato di circa 50° rispetto all'asse d'alveo.

In alternativa il tracciato Y presenta una seconda parte di tracciato di poco più complessa, con l'utilizzo di due raggi planimetrici più bassi per permettere di effettuare l'attraversamento fluviale con asse stradale perpendicolare rispetto all'asse d'alveo.

Mandataria:		Mandanti:		
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini	
			Dott. Archeol. Luca Fornari	
			Dott. Agr. Emiliano Pompei	

Nello specifico vengono poi sviluppate 4 ipotesi di tracciato per l'alternativa X:

- Planimetria di progetto Tracciato X/1A - Ponte ad arco (L=160m);
- Planimetria di progetto Tracciato X/1B - Ponte ad arco (L=215m);
- Planimetria di progetto Tracciato X/2A - Ponte a travata (L=160m);
- Planimetria di progetto Tracciato X/2A - Ponte a travata (L=215m).

E 2 ipotesi di tracciato per l'alternativa Y:

- Planimetria di progetto Tracciato Y/1A - Ponte ad arco (L=160m);
- Planimetria di progetto Tracciato Y/2A - Ponte a travata (L=160m).

A differenziare le ipotesi nelle varie alternative sono:

- le tipologie di struttura (ponte) utilizzata per l'attraversamento fluviale;
- la lunghezza della struttura (ponte) e quindi il numero di campate.

4.3. Alternativa di tracciato X

Di seguito una tabella riepilogativa dei dati plano-altimetrici principali per il tracciato X in progetto:

Extra-urbana sul Tenna – Tracciato X	Tipo C1	
Sviluppo	1732,762	m
Raggio planimetrico minimo	900	m
Pendenza longitudinale massima	6,00	%
Velocità di progetto minima	60	km/h
Velocità di progetto massima	100	km/h

Si ricorda che la viabilità in esame risulta essere classificata “Extraurbana secondaria” secondo quanto previsto dal DM 2001 pertanto è derogata la rispondenza della stessa alle limitazioni sul parametro Vp max; tutte le verifiche di normativa risultano soddisfatte relativamente ai limiti amministrativi imposti.

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale		rev: 01	
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		pag. 14	

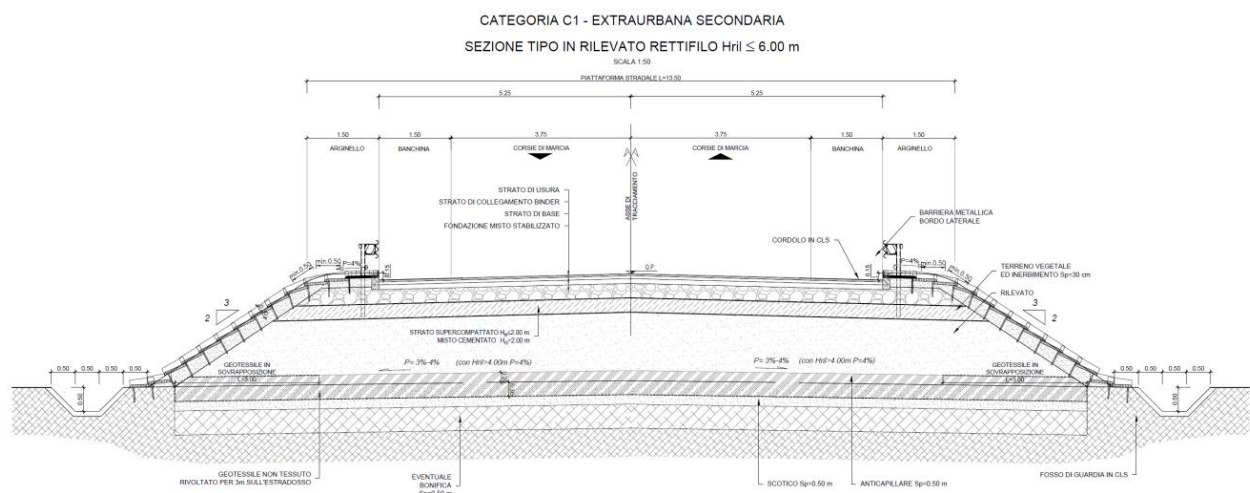
4.3.1 Sezione Tipologica

Per la geometrizzazione delle viabilità in oggetto la sezione tipo adottata è del tipo C1 secondo DM 05.11.2001. La sezione è composta da unica carreggiata con due corsie da 3,75 m con banchina esterna da 1,5 m, per una larghezza complessiva di 10,50 m.

In rilevato la piattaforma risulta avere pendenza trasversale del 2,5% con schema a doppia falda in rettilineo mentre in curva assumerà andamento monofalda con valore calcolabile secondo normativa in funzione del raggio di curvatura planimetrico. La preparazione del piano di posa del rilevato stradale viene realizzato attraverso uno scotico di 50 cm più eventuale bonifica di ulteriori 50 cm ed il materiale scavato verrà sostituito con materiale da cava.

Il rilevato verrà realizzato con materiale proveniente da cave di prestito ad eccezione dell'ultimo strato di spessore minimo finito 30 cm in cui verrà creato uno strato di supercompattato.

Il margine esterno è composto da 1,50 m di arginello cui segue scarpata con pendenza 2/3 rivestita con 30 cm di terreno vegetale. La raccolta acque in rilevato è gestita mediante canalette tipo embrice, posizionate lungo la scarpata, e che convogliano le acque di piattaforma al piede del rilevato in fossi di guardia rivestiti.



In trincea, anche se presente in tratti di estensione molto limitata, come in rilevato la piattaforma risulta avere sempre pendenza trasversale del 2,5% con schema a doppia falda in rettilineo mentre in curva assumerà andamento mono falda con valore calcolabile secondo normativa in funzione del raggio di curvatura planimetrico.

Mandatario:		Mandanti:	
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
			Dott. Archeol. Luca Fornari
			Dott. Agr. Emiliano Pompei

4.3.2 Pavimentazione

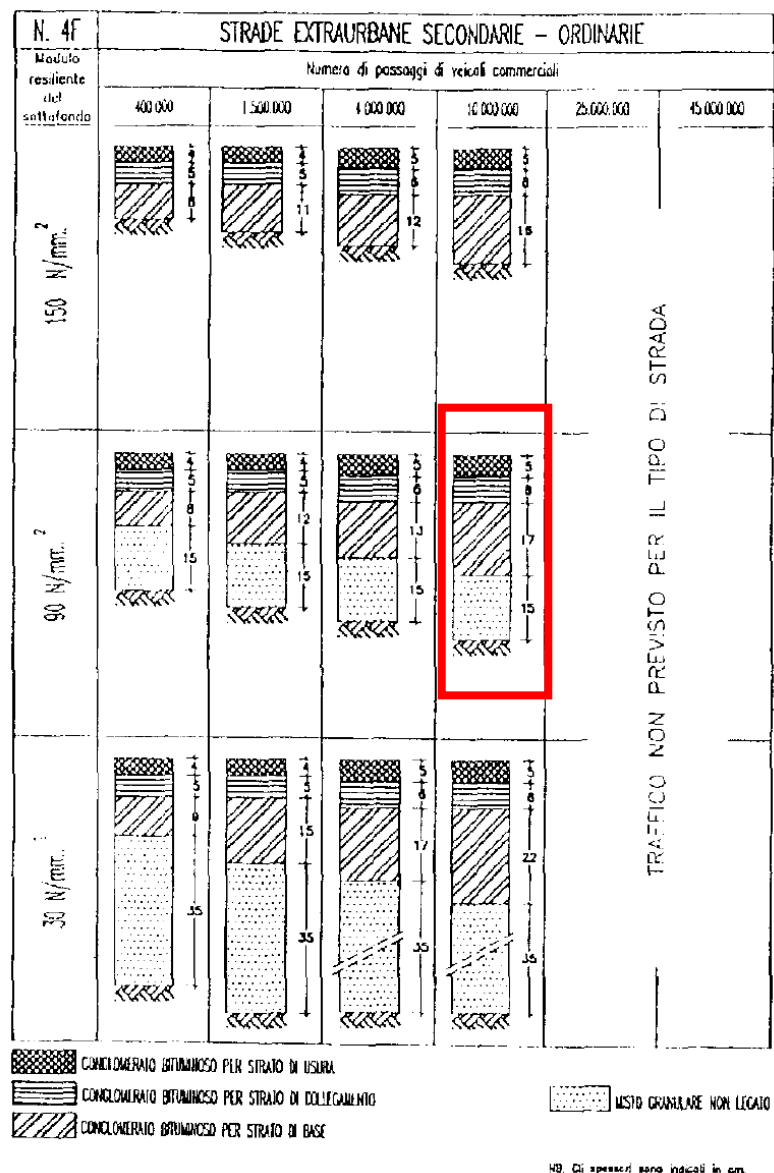
Per la viabilità in progetto viene prevista la pavimentazione con pacchetto multistrato bitumato a meno dei tratti di raccordo a strade bianche esistenti. Di seguito viene descritta la pavimentazione adottata sia in rilevato che in trincea, per i tratti sulle opere d'arte maggiori vengono previsti i soli strati di nero superficiale. La pavimentazione, a meno dello strato più profondo di supercompattato con altezza pari a 30 cm, ha uno spessore globale pari a 43 cm. e, partendo dal basso, è così costituito:

Strato Pavimentazione - Tracciato X	Materiale	Spessore [cm]
Fondazione	Miscela di inerti stabilizzati all'acqua e compattati	15
Strato di base	Misto bitumato	17
Strato di Binder	Conglomerato bituminoso	6
Strato di Usura	Conglomerato Bituminoso	5

La determinazione del pacchetto di pavimentazione viene effettuata tramite catalogo delle pavimentazioni stradali prendendo in considerazione i seguenti dati di input e con riferimento con riferimento alla tipologia "Strada extraurbana secondaria – ordinaria" – Rif. Scheda N. 4F:

- Modulo resiliente del sottofondo 90 N/mm²
- Numero di passaggi di veicoli commerciali 10.000.000

Mandataria:		Mandanti:		
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini	
			Dott. Archeol. Luca Fornari	
			Dott. Agr. Emiliano Pompei	



L'assunzione di alti valori di traffico viene fatta cautelativamente in previsione di un futuro sviluppo dell'area e soprattutto in previsione del fatto che la viabilità in progetto si configura come nuova arteria di collegamento extraurbano ed è necessario quindi considerare, oltre alla parte di domanda deviata, anche la domanda indotta e la generata a valle della messa in esercizio della nuova infrastruttura.

4.3.3 Allargamenti di visibilità

Gli allargamenti di visibilità sono stati valutati secondo le indicazioni di normativa.

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 17

4.3.4 Allargamenti per iscrizione dei veicoli in curva

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari alla formulazione riportata in normativa e di seguito richiamata:

$$E = 45/R$$

dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per R > 40 m eventualmente pari, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, al raggio in asse alla carreggiata). Se il valore calcolato risulta inferiore a 20 cm, le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo; qualora il valore $E=45/R$ risulti maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è $E_{\text{effettivo}} = E$. Per l'alternativa di tracciato X, viste le caratteristiche planimetriche, non è previsto nessun allargamento in curva per l'iscrizione dei veicoli.

4.3.5 Intersezioni a raso

Al fine di garantire il regolare funzionamento delle intersezioni a raso si fa riferimento al paragrafo "4.6 Distanze di visibilità nelle intersezioni a raso" presente nel D.M. 24.07.2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali. Come principio di carattere più generale, occorre procedere sempre ad una gerarchizzazione delle manovre in modo da articolare le varie correnti veicolari in principali e secondarie. Per le traiettorie prioritarie è richiesto il mantenimento all'interno dell'intera area di intersezione delle medesime condizioni di visibilità previste dalla specifica normativa per le arterie stradali confluenti nei nodi; la presenza dell'intersezione non può difatti costituire deroga agli standard usuali in rapporto alla visibilità del tracciato. Per le manovre non prioritarie le verifiche vengono sviluppate secondo il criterio dei triangoli di visibilità relativi ai punti di conflitto di intersezione generati dalle correnti veicolari.

Il lato maggiore del triangolo di visibilità viene rappresentato dalla distanza di visibilità principale D, data dall'espressione:

$$D = v \times t$$

In cui:

- v = velocità di riferimento [m/s], pari al valore della velocità di progetto caratteristica del tratto considerato o, in presenza di limiti impositivi di velocità, dal valore prescritto dalla segnaletica;
- t = tempo di manovra pari a:
 - In presenza di manovre regolate da precedenza: 12 s.

Mandataria:		Mandanti:		
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini	
			Dott. Archeol. Luca Fornari	
			Dott. Agr. Emiliano Pompei	

- In presenza di manovre regolate da Stop: 6 s.

Tali valori vanno incrementati di un secondo per ogni punto percentuale di pendenza longitudinale del ramo secondario superiore al 2%.

Il lato minore del triangolo di visibilità sarà commisurato ad una distanza di 20 m dal ciglio della strada principale, per le intersezioni regolate da precedenza, e di 3 m dalla linea di arresto, per quelle regolate da Stop. All'interno del triangolo di visibilità non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato. Si considerano ostacoli per la visibilità oggetti isolati aventi la massima dimensione planimetrica superiore a 0.8 m.

4.4. Alternativa di tracciato Y

Di seguito una tabella riepilogativa dei dati plano-altimetrici principali per il tracciato Y in progetto:

Extra-urbana sul Tenna – Tracciato X	Tipo C1	
Sviluppo	1788,409	m
Raggio planimetrico minimo	300	m
Pendenza longitudinale massima	6,00	%
Velocità di progetto minima	60	km/h
Velocità di progetto massima	100	km/h

Si ricorda che la viabilità in esame risulta essere classificata “Extraurbana secondaria” secondo quanto previsto dal DM 2001 pertanto è derogata la rispondenza della stessa alle limitazioni sul parametro V_p max; tutte le verifiche di normativa risultano soddisfatte relativamente ai limiti amministrativi imposti.

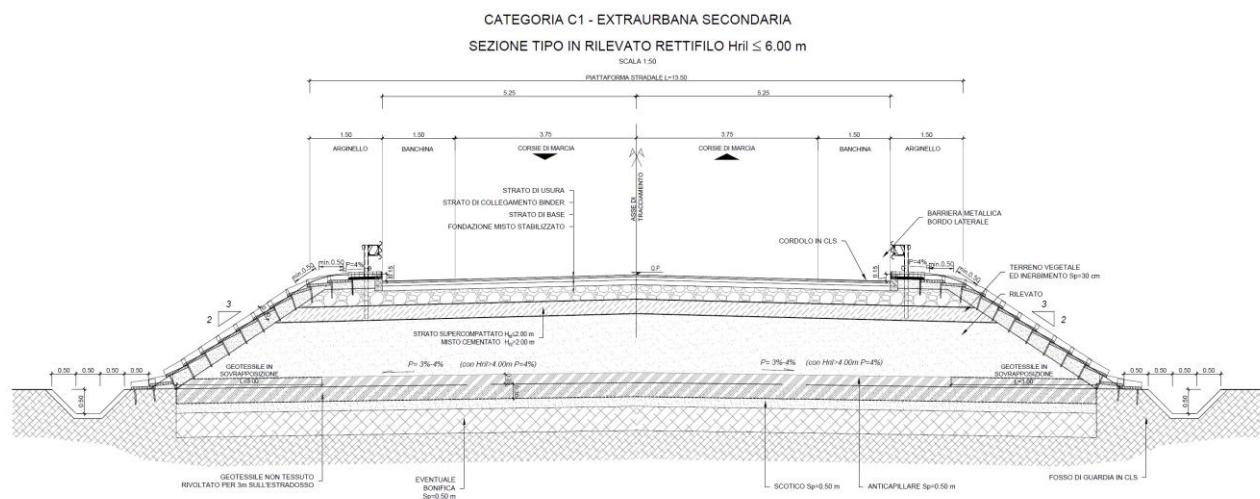
4.4.1 Sezione Tipologica

Per la geometrizzazione delle viabilità in oggetto la sezione tipo adottata è del tipo C1 secondo DM 05.11.2001. La sezione è composta da unica carreggiata con due corsie da 3,75 m con banchina esterna da 1,5 m, per una larghezza complessiva di 10,50 m.

Mandataria:		Mandanti:		
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini	
			Dott. Archeol. Luca Fornari	
			Dott. Agr. Emiliano Pompei	

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM) Relazione Generale Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001	 rev: 01 pag. 19
---	---

In rilevato la piattaforma risulta avere pendenza trasversale del 2,5% con schema a doppia falda in rettilineo mentre in curva assumerà andamento monofalda con valore calcolabile secondo normativa in funzione del raggio di curvatura planimetrico. La preparazione del piano di posa del rilevato stradale viene realizzato attraverso uno scotico di 50 cm più eventuale bonifica di ulteriori 50 cm ed il materiale scavato verrà sostituito con materiale da cava. Il rilevato verrà realizzato con materiale proveniente da cave di prestito ad eccezione dell'ultimo strato di spessore minimo finito 30 cm in cui verrà creato uno strato di supercompattato. Il margine esterno è composto da 1,50 m di arginello cui segue scarpata con pendenza 2/3 rivestita con 30 cm di terreno vegetale. La raccolta acque in rilevato è gestita mediante canalette tipo embrice, posizionate lungo la scarpata, e che convogliano le acque di piattaforma al piede del rilevato in fossi di guardia rivestiti.



3 - Sezione tipologica

In trincea, anche se presente in tratti di estensione molto limitata, come in rilevato la piattaforma risulta avere sempre pendenza trasversale del 2,5% con schema a doppia falda in rettilineo mentre in curva assumerà andamento mono falda con valore calcolabile secondo normativa in funzione del raggio di curvatura planimetrico.

4.4.2 Pavimentazione

Per la viabilità in progetto viene prevista la pavimentazione con pacchetto multistrato bitumato a meno dei tratti di raccordo a strade bianche esistenti. Di seguito viene descritta la pavimentazione adottata sia in rilevato che in trincea, per i tratti sulle opere d'arte maggiori vengono previsti i soli strati di nero superficiale. La pavimentazione, a meno dello strato più profondo di supercompattato

Mandatara:  3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.	Mandanti: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="518 2004 869 2128">  </div> <div data-bbox="869 2004 1173 2128">  </div> <div data-bbox="1173 2004 1543 2128"> Dott. Geol. Giovanni Mancini Dott. Archeol. Luca Fornari Dott. Agr. Emiliano Pompei </div> </div>
--	---

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 20

con altezza pari a 30 cm, ha uno spessore globale pari a 43 cm. e, partendo dal basso, è così costituito:

Strato Pavimentazione - Tracciato X	Materiale	Spessore [cm]
Fondazione	Miscela di inerti stabilizzati all'acqua e compattati	15
Strato di base	Misto bitumato	17
Strato di Binder	Conglomerato bituminoso	6
Strato di Usura	Conglomerato Bituminoso	5

La determinazione del pacchetto di pavimentazione viene effettuata tramite catalogo delle pavimentazioni stradali prendendo in considerazione i seguenti dati di input e con riferimento alla tipologia “Strada extraurbana secondaria – ordinaria” – Rif. Scheda N. 4F:

- Modulo resiliente del sottofondo 90 N/mm²
- Numero di passaggi di veicoli commerciali 10.000.000

Mandataria:		Mandanti:		
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
				Dott. Archeol. Luca Fornari
				Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO

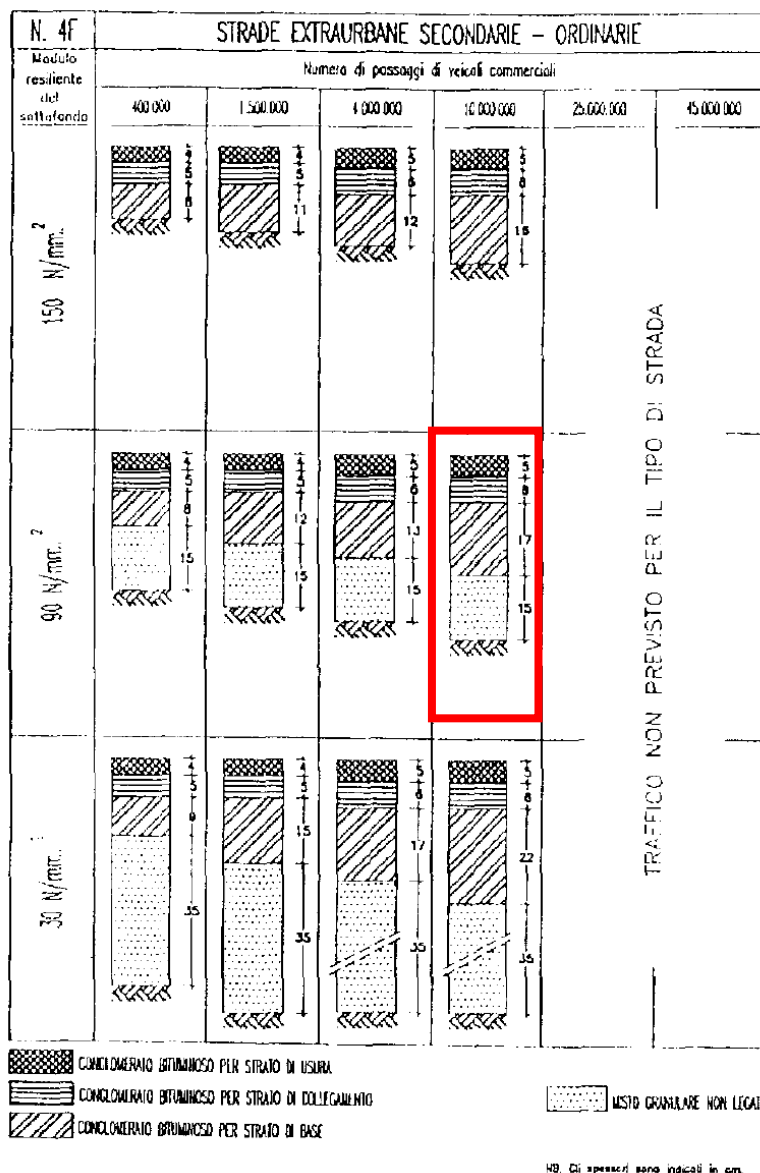
Regione Marche – LOTTO 2

San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)

Relazione Generale

Codice documento: **15347-PFTE-01-GEN-RPT-001**rev: **01**

pag. 21



L'assunzione di alti valori di traffico viene fatta cautelativamente in previsione di un futuro sviluppo dell'area e soprattutto in previsione del fatto che la viabilità in progetto si configura come nuova arteria di collegamento extraurbano ed è necessario quindi considerare, oltre alla parte di domanda deviata, anche la domanda indotta e la generata a valle della messa in esercizio della nuova infrastruttura.

Mandatara:



Mandanti:



Dott. Geol. Giovanni Mancini

Dott. Archeol. Luca Fornari

Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 22

4.4.3 Allargamenti di visibilità

Gli allargamenti di visibilità sono stati valutati secondo le indicazioni riportate da normativa.

4.4.4 Allargamenti per iscrizione dei veicoli in curva

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari alla formulazione riportata in normativa e di seguito richiamata:

$$E = 45/R$$

dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per R > 40 m eventualmente pari, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, al raggio in asse alla carreggiata). Se il valore calcolato risulta inferiore a 20 cm, le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo; qualora il valore $E=45/R$ risulti maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è $E_{\text{effettivo}} = E$. Per l'alternativa di tracciato Y, viste le caratteristiche planimetriche, non è previsto nessun allargamento in curva per l'iscrizione dei veicoli.

4.4.5 Intersezioni a raso

Al fine di garantire il regolare funzionamento delle intersezioni a raso si fa riferimento al paragrafo "4.6 Distanze di visibilità nelle intersezioni a raso" presente nel D.M. 24.07.2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali. Come principio di carattere più generale, occorre procedere sempre ad una gerarchizzazione delle manovre in modo da articolare le varie correnti veicolari in principali e secondarie. Per le traiettorie prioritarie è richiesto il mantenimento all'interno dell'intera area di intersezione delle medesime condizioni di visibilità previste dalla specifica normativa per le arterie stradali confluenti nei nodi; la presenza dell'intersezione non può difatti costituire deroga agli standard usuali in rapporto alla visibilità del tracciato. Per le manovre non prioritarie le verifiche vengono sviluppate secondo il criterio dei triangoli di visibilità relativi ai punti di conflitto di intersezione generati dalle correnti veicolari.

Il lato maggiore del triangolo di visibilità viene rappresentato dalla distanza di visibilità principale D, data dall'espressione:

$$D = v \times t$$

In cui:

Mandataria:		Mandanti:		
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
				Dott. Archeol. Luca Fornari
				Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 23

- v = velocità di riferimento [m/s], pari al valore della velocità di progetto caratteristica del tratto considerato o, in presenza di limiti impositivi di velocità, dal valore prescritto dalla segnaletica;
- t = tempo di manovra pari a:
 - In presenza di manovre regolate da precedenza: 12 s.
 - In presenza di manovre regolate da Stop: 6 s.

Tali valori vanno incrementati di un secondo per ogni punto percentuale di pendenza longitudinale del ramo secondario superiore al 2%.

Il lato minore del triangolo di visibilità sarà commisurato ad una distanza di 20 m dal ciglio della strada principale, per le intersezioni regolate da precedenza, e di 3 m dalla linea di arresto, per quelle regolate da Stop. All'interno del triangolo di visibilità non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato. Si considerano ostacoli per la visibilità oggetti isolati aventi la massima dimensione planimetrica superiore a 0.8 m.

4.5. ASPETTI DI SICUREZZA STRADALE

In linea generale si attua una valutazione di indicatori globali delle performance di sicurezza confrontando la configurazione di stato di fatto con quella di stato di progetto. A titolo esemplificativo, l'individuazione dei KPI legati all'infrastruttura può essere genericamente ricondotta a:

- tipo di strada;
- pavimentazione;
- fondo stradale;
- segnaletica.

Gli aspetti comunemente individuati inerenti ad un aumento complessivo della sicurezza dell'infrastruttura sono sostanzialmente riconducibili a:

- allargamento della sezione stradale, rispetto a quella esistente, con particolare riferimento all'introduzione delle banchine (per quanto possibile) ed alle corsie di marcia, che sono rese adeguate al transito di mezzi pesanti, ancorché a bassa velocità;
- aumento di alcuni raggi di curvatura particolarmente ridotti, con relativo miglioramento delle condizioni di visibilità;

<i>Mandatara:</i>		<i>Mandanti:</i>		
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
				Dott. Archeol. Luca Fornari
				Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 24

- sostituzione ed adeguamento delle barriere di sicurezza esistenti;
- regolarizzazione del piano stradale, con particolare riferimento alle pendenze trasversali e longitudinali;
- rifacimento parziale della sovrastruttura;
- razionalizzazione del drenaggio delle acque meteoriche;
- adeguamento della segnaletica orizzontale e di quella verticale;
- miglioramento delle intersezioni stradali e degli accessi carrabili.

<i>Mandataria:</i>		<i>Mandanti:</i>		
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini	
			Dott. Archeol. Luca Fornari	
			Dott. Agr. Emiliano Pompei	

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 25

5. OPERE D'ARTE MAGGIORI – PONTE SUL FIUME TENNA

Nel PFTE sono state affrontate e analizzate diverse alternative in merito al ponte di attraversamento del Fiume Tenna, sia dal punto di vista strutturale e architettonico, che dal punto di vista dimensionale, andando ad individuare quattro diverse alternative:

- Alternativa 1a: ponte con sezione ad arco di lunghezza pari a circa 160 m
- Alternativa 1b: ponte con sezione ad arco di lunghezza pari a circa 215 m
- Alternativa 2a: ponte con sezione a travata di lunghezza pari a circa 160 m
- Alternativa 2b: ponte con sezione a travata di lunghezza pari a circa 215 m

Le Alternative 1 e 2 differiscono principalmente per la tipologia di ponte (ad arco e a travata) che riguarda gli aspetti architettonici e percettivi e l'interferenza con l'alveo del fiume, in quanto il ponte ad arco non prevede alcuna pila in alveo con maggiori costi di realizzazione, mentre quello a travata prevede una pila centrale in alveo non visibile dal piano stradale.

In merito alla lunghezza dell'attraversamento, invece, sono state analizzate due soluzioni: una più corta pari a 160 m, quindi più economica, ed una più lunga pari a 215 m che, nonostante sia più dispendiosa, supera l'area di esondazione completamente con il ponte, al fine di evitare una possibile modifica dell'area di esondazione verso la viabilità esistente a nord del Fiume Tenna.

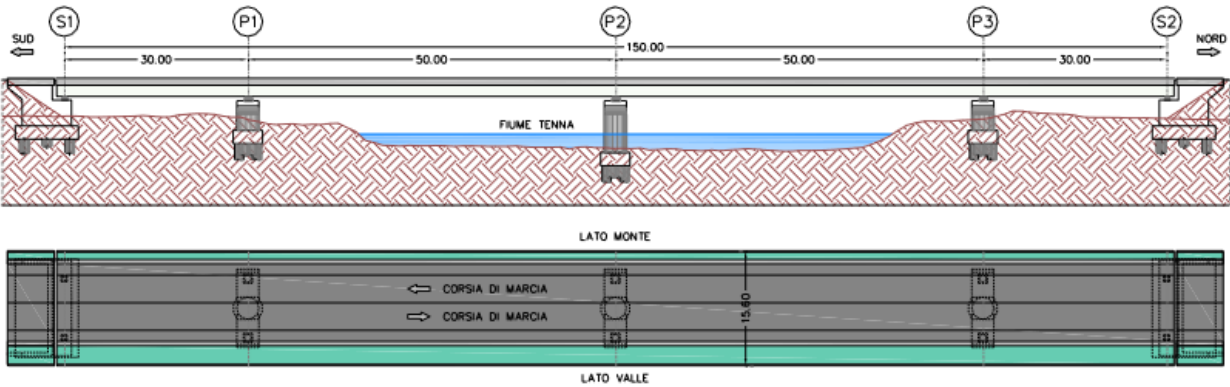
La soluzione ad arco si caratterizza per l'assenza di pile in alveo e uno spessore contenuto dell'impalcato, che permettono di minimizzare l'impatto idraulico. Il ponte presenta contenuti estetici ed architettonici tali da garantire un felice inserimento nel contesto ambientale e si configura nel contempo come elemento di forte riconoscibilità in grado di svolgere un ruolo trainante in un territorio a vocazione turistica. I due archi metallici presentano una sezione trapezia costante, sono inclinati di 18° verso l'esterno e hanno una freccia di 20 m. L'impalcato a sezione mista acciaio-calcestruzzo è costituito da un grigliato metallico di due travi longitudinali scatolari e trasversi a doppio T ad interasse di 5 m, entrambi collaboranti con una soletta in c.a. L'impalcato è sostenuto tramite 18 coppie di pendini disposti a ventaglio composti da funi regolabili alla base e presenta una larghezza variabile da 22.70 m in corrispondenza delle pile a 19.70 m in corrispondenza delle spalle, in modo da ospitare sugli sbalzi una pista ciclabile di 2.50 m di larghezza lato valle e un marciapiede di servizio di 1.50 m di larghezza lato monte (Figura 1 e Figura 2).

<i>Mandataria:</i>		<i>Mandanti:</i>		
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
				Dott. Archeol. Luca Fornari
				Dott. Agr. Emiliano Pompei

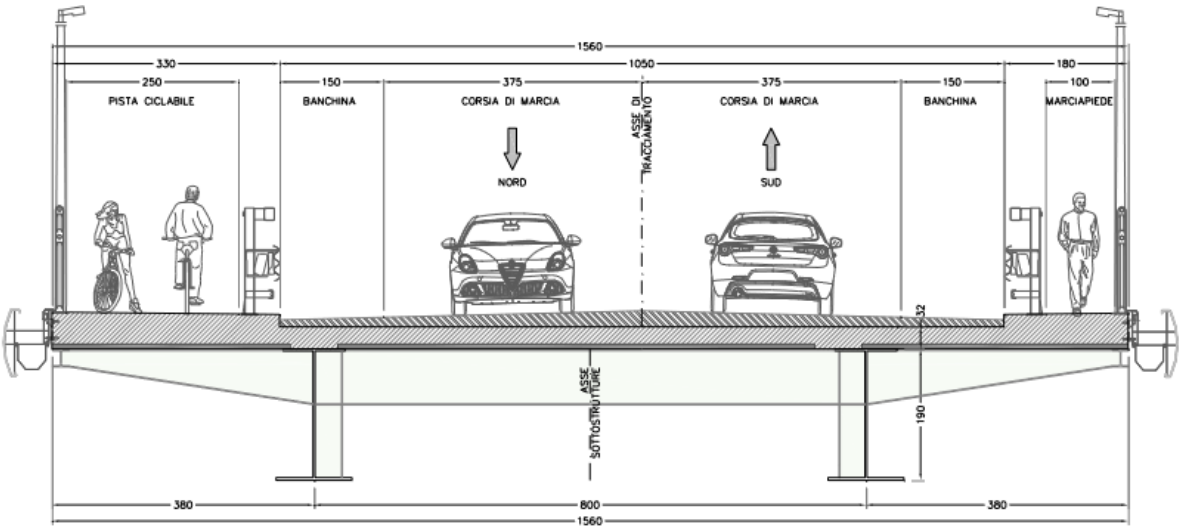
Mandatataria:		Mandanti:		
 <div>3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.</div>			Dott. Geol. Giovanni Mancini	
			Dott. Archeol. Luca Fornari	
			Dott. Agr. Emiliano Pompei	

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale		rev: 01	pag. 27
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001			

Tale soluzione si caratterizza per economicità e semplicità realizzativa, poiché soddisfa i requisiti geometrici e funzionali necessari con il minor costo e una struttura trasparente con una sola pila in alveo. L’impalcato a sezione mista acciaio-calcestruzzo è costituito da due travi longitudinali a doppio T ad altezza costante pari a 1.90 m poste ad interasse di 8.00 m, traversi aggettanti a doppio T posti ad interasse di 5 m, entrambi collaboranti con una soletta in c.a. di 0.32 m di spessore. L’impalcato ha una larghezza costante pari a 15.60 m e ospita oltre alla carreggiata stradale una pista ciclabile di 2.50 m di larghezza lato valle e un marciapiede di servizio di 1.00 m di larghezza lato monte.



6 - Prospetto e planimetria del ponte - Alternativa 2



7 - Sezione trasversale corrente del ponte - Alternativa 2

In merito alla lunghezza dell’attraversamento, invece, sono state analizzate due soluzioni: una più corta pari a 160 m, quindi più economica, ed una più lunga pari a 215 m che, nonostante sia più

Mandataria:		Mandanti:	
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
			Dott. Archeol. Luca Fornari
			Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 28

dispendiosa, supera l'area di esondazione completamente con il ponte, al fine di evitare una possibile modifica dell'area di esondazione verso la viabilità esistente a nord del Fiume Tenna.

<i>Mandataria:</i>		<i>Mandanti:</i>		
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini	
			Dott. Archeol. Luca Fornari	
			Dott. Agr. Emiliano Pompei	

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO		
Regione Marche – LOTTO 2		
San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)		
Relazione Generale		rev: 01 pag. 29
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		

6. OPERE D'ARTE MINORI

In questa fase preliminare si prevede la realizzazione di un sistema di drenaggio di tipo “chiuso”, ossia un sistema che prevede il drenaggio delle acque meteoriche intercettate dalla nuova piattaforma stradale mediante recapito delle acque trattate nel reticolo idrografico di superficie. Stanti le valutazioni sviluppate ad oggi, non si ritiene necessario prevedere la laminazione dei volumi drenati dalla nuova opera, ma si rimanda l'approfondimento di tale tema alla fase definitiva del progetto, in previsione di un confronto con gli enti preposti.

Gli impianti dovranno essere dimensionati e verificati ai sensi della UNI EN 858-2. A circa 2/3 del tracciato è previsto un punto di minimo del profilo altimetrico, in prossimità del quale si prevede la realizzazione degli impianti di prima pioggia. Nel dettaglio si prevede, in questa fase progettuale, la realizzazione di n° 2 impianti di prima pioggia. Il primo sarà a servizio di circa 12600 mq di piattaforma stradale ed il secondo raccoglierà le acque drenate fino alla mezzeria del nuovo ponte sul Tenna, per una superficie complessiva di circa 380mq.

Per gli ultimi 150 m di tracciato si prevede il collettamento e il recapito nell'esistente rete di drenaggio della bretella della SP38 rimandando alla prossima fase progettuale un approfondimento in merito collettori sotto strada, il trattamento delle acque di prima pioggia ed il trattamento delle acque di prima pioggia ed il recapito delle acque trattate nel reticolo idrografico di superficie.

<i>Mandataria:</i>		<i>Mandanti:</i>		
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
				Dott. Archeol. Luca Fornari
				Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 30

7. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Con la nuova norma UNI 11248 viene introdotto un nuovo approccio progettuale.

Per progettare l'illuminazione di una strada non è più sufficiente conoscere la categoria illuminotecnica di riferimento valutata in base alla tipologia di strada, come descritto nella vecchia UNI 10439, ma è necessario conoscere tutte le caratteristiche ambientali che vanno ad influire sulla strada stessa e che ne condizionano l'utilizzo.

La nuova norma si applica agli impianti di illuminazione fissi, progettati per offrire all'utilizzatore delle zone pubbliche buone condizioni di visibilità durante i periodi di oscurità, con il fine di garantire sia la sicurezza stradale ed il buon smaltimento del traffico, sia la sicurezza pubblica.

Tra i fini che essa si pone di raggiungere vi è inoltre quello di "adottare le condizioni di illuminazione più idonee, in base allo stato attuale delle conoscenze, perseguendo un uso razionale dell'energia e il contenimento del flusso luminoso disperso". Il primo passo nella definizione della categoria della strada è la Categoria illuminotecnica di Riferimento (CIR). Una volta identificata la categoria di riferimento si può procedere alla seconda fase, cioè applicare i parametri di influenza. Dopo aver definito la categoria di riferimento, questa dovrà essere variata a seconda della presenza o meno di determinate condizioni al contorno sopra citate, ad esempio se il flusso di traffico fosse <50% rispetto al normale, allora la categoria di riferimento potrà essere declassata o meglio potrà essere abbassata di categoria, diventando quindi la Categoria Illuminotecnica di Progetto. Una definizione molto importante, inserita nella norma, è quella di "zona di conflitto" ossia la zona di studio nella quale si intersecano i flussi di traffico motorizzato (es rotatorie o svincoli) o si sovrappongono con zone frequentate da altri tipi di utenti (pedoni, piste ciclabili). La presenza di una zona di conflitto definisce quasi sempre una variazione della Classe illuminotecnica di riferimento.

La fase di progettazione descritta non si ferma alla definizione di categoria illuminotecnica di progetto: è importante definire una terza categoria illuminotecnica: la Categoria illuminotecnica di Esercizio (CIE).

Per il progetto in questione si prevede di realizzare gli impianti di illuminazione pubblica nelle aree oggetto d'intervento. In particolare:

- Rotatoria Casello P.S.E.: Il nuovo impianto IP sostituirà quello già presente, introducendo nuovi punti luce che saranno esterni alla carreggiata e dotati di armature a LED. Il ridotto consumo energetico di questi apparecchi dovrebbe consentire di riutilizzare il quadro elettrico di

Mandataria:		Mandanti:		
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini
				Dott. Archeol. Luca Fornari
				Dott. Agr. Emiliano Pompei

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01	pag. 31

alimentazione esistente. Le verifiche illuminotecniche e sull'impianto avverranno in un successivo grado di progettazione.

- Incrocio Via Lungotenna: Il nuovo impianto IP introduce punti luce che saranno esterni alla carreggiata e dotati di armature a LED. Le verifiche illuminotecniche e sull'impianto avverranno in un successivo grado di progettazione.
- Bretella di collegamento. Il nuovo impianto IP sarà implementato lungo la bretella che collegherà la Via “Lungo Tenna”. Le verifiche illuminotecniche e sull'impianto avverranno in un successivo grado di progettazione.

I cavidotti saranno realizzati con tubazioni corrugate flessibili in PEAD da 125 mm intervallate da pozzetti di ispezione in cls da 50 cm. Un secondo cavidotto con le stesse caratteristiche verrà posato come predisposizione per il passaggio di future linee tecnologiche.

I punti luce saranno realizzati con pali in acciaio tronco – conici infissi su plinti prefabbricati in cls.

È prevista anche l'installazione di luci gialle lampeggianti a LED per segnalare la presenza della nuova rotatoria. Saranno due per ramo posti a distanza di 150 e 50 m dall'anello in linea con quanto richiesto dalle linee guida.

<i>Mandataria:</i>		<i>Mandanti:</i>		
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini	
			Dott. Archeol. Luca Fornari	
			Dott. Agr. Emiliano Pompei	

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM) Relazione Generale Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001	 rev: 01 pag. 32
---	---

8. INTERFERENZE

Le interferenze riscontrabili nella fase di realizzazione possono essere ricondotte a tre tipologie principali:

- Interferenze aeree. Fanno parte di questo gruppo tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- Interferenze superficiali. Fanno parte di questo gruppo le linee ferroviarie e i canali e i fossi irrigui a cielo aperto.
- Interferenze interrato. Fanno parte di questo gruppo i gasdotti, le fognature, gli acquedotti, le condotte di irrigazione a pressione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione e parte delle linee telefoniche, nonché rinvenimenti archeologici.

Le interferenze sono esplicitate anche negli elaborati grafici.

Seppur l'intervento ricada in zona a bassa urbanizzazione si dovranno adottare tutte le soluzioni alternative necessarie ad evitare sospensioni di servizi analizzando e concordando di concerto con gli enti proprietari delle infrastrutture le opzioni possibili.

È importante considerare che i lavori saranno eseguiti nell'ambito di una zona rurale dove mancano informazioni complete sullo stato di fatto delle reti dei sottoservizi e degli allacciamenti privati. Bisogna quindi tener presente che con buona probabilità durante i lavori si potranno presentare situazioni impreviste e al momento non prevedibili. Spetterà alla successiva fase definitiva, agendo di concerto con gli enti proprietari delle infrastrutture, individuare tutte quelle interferenze valutabili nella fase di progetto al fine di ridurre gli imprevisti.

In linea generale, sotto l'aspetto tecnico, possiamo distinguere ulteriormente due tipologie di interferenze: Puntuali e Sistematiche. Le interferenze sistematiche sono quelle che si ripetono su tutto l'ambito d'intervento e che possono essere risolte con interventi e prescrizioni standard di tipo generale mentre le interferenze puntuali sono quelle che, per la loro unicità, richiedono un intervento specifico per la loro risoluzione e che non può essere generalizzato né semplificato.

Nella successiva fase definitiva, al fine di relegare alla fase progettuale la gestione delle possibili interferenze, si provvederà all'acquisizione della posizione dei sottoservizi chiedendo direttamente

Mandatara:  3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.	Mandanti: <div>   </div> <div> Dott. Geol. Giovanni Mancini Dott. Archeol. Luca Fornari Dott. Agr. Emiliano Pompei </div>
---	---

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)		
Relazione Generale		
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001	rev: 01	pag. 33

ai gestori le informazioni necessarie e se disponibili le planimetrie con indicata la posizione degli impianti. Non sempre però tali dati informativi circa la presenza dei sottoservizi risultano esaustivi. Per questo si procederà prima dell'inizio dei lavori, con l'esecuzione di indagini esplorative preliminari finalizzate alla individuazione plano-altimetrica dei sottoservizi presenti.

FASE 1:

- reperimento delle informazioni dai gestori e dall'ufficio tecnico competente del Comune;
- acquisizioni di elaborati dagli enti gestori delle reti dei sottoservizi;
- incontri di coordinamento.

FASE 2:

- indagini in sito per verificare e individuare l'esatta posizione dei sottoservizi;
- ricerca con localizzatore ed eventuale esecuzione di scavi/saggi di verifica puntuale.

FASE 3:

- materializzazione dei tracciati delle condotte;
- apposizione in asse ai tracciati delle condotte di paline, picchetti, nastri, strisce segnaletiche o quant'altro.

In questa fase si è proceduto all'individuazione delle macro-interferenze presenti lungo il tracciato di progetto. Tali interferenze sono categorizzabili in due aree: Interferenze con la viabilità interpoderale e interferenze con infrastrutture presenti. Il tracciato Y inoltre intercetta un fosso per il quale saranno necessari interventi di deviazione del percorso dello stesso.

Lungo il percorso del nuovo tracciato di progetto è presente una viabilità interpoderale intersecante.

N° INTERF.	ESTENSIONE	TIPOLOGIA INTERFERENZA	ELEMENTO DI INTERFERENZA	SOGGETTI INTERESSATI	TIPOLOGIA DI INTERVENTO PREVISTO
1	Puntuale	Interferenza di tipo superficiale	Viabilità interpoderale	Privati	Realizzazione di viabilità parallela al tracciato con attraversamento in prossimità della spalla del ponte previsto

Mandatara:		Mandanti:			
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini		
			Dott. Archeol. Luca Fornari		
			Dott. Agr. Emiliano Pompei		

Lungo la viabilità del nuovo progetto sono presenti, inoltre, due tracciati della linea elettrica.

N° INTERF.	ESTENSIONE	TIPOLOGIA INTERFERENZA	ELEMENTO DI INTERFERENZA	SOGGETTI INTERESSATI	TIPOLOGIA DI INTERVENTO PREVISTO
1	Puntuale	Interferenza aerea	Elettrodotto tipo 2	Ente Gestore	Interramento del tracciato elettrico in prossimità dell'intersezione
2	Puntuale	Interferenza aerea	Elettrodotto tipo 1	Ente Gestore	Verifica e corretto distanziamento dal traliccio dell'elettrodotto

Dopo aver contattato gli enti gestori “Ciip S.p.a”. e “Tennacola S.p.a.” è stato possibile risalire a due sottoservizi di tipo interrato presenti nell'area oggetto di intervento.

Tali sottoservizi sono:

- Condutture di adduzione al vicino depuratore “Basso Tenna” di competenza “Ciip S.p.a”
- Collettore fognario della “Tennacola S.p.a.”

N° INTERF.	ESTENSIONE	TIPOLOGIA INTERFERENZA	ELEMENTO DI INTERFERENZA	SOGGETTI INTERESSATI	TIPOLOGIA DI INTERVENTO PREVISTO
1	Puntuale	Interferenza interrata	Conduttura di adduzione al depuratore	Ente Gestore	Previsione di un elemento scatolare al fine dell'attraversamento dell'infrastruttura e della sua corretta manutenzione.
2	Puntuale	Interferenza aerea	Elettrodotto tipo 1	Ente Gestore	Previsione di un elemento scatolare al fine dell'attraversamento dell'infrastruttura e della sua corretta manutenzione.

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)		
Relazione Generale		
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001	rev: 01	pag. 35

9. RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Il rispetto dei Criteri Minimi Ambientali è garantito dall'adozione, durante il processo di progettazione e costruzione, di un protocollo di certificazione di sostenibilità ambientale, che non solo implementa quanto richiesto dal DM del 11 ottobre 2017, ma persegue obiettivi e prestazioni ulteriori per l'intervento in oggetto.

La progettazione sarà volta al perseguimento dei principi di sostenibilità ambientale e risparmio energetico, attraverso l'ottimizzazione costi-benefici e la minimizzazione dell'impegno di risorse materiali provenienti da fonti non rinnovabili.

Per quanto riguarda nello specifico la progettazione, elevata importanza sarà data alla scelta dei materiali poiché essi, con le loro caratteristiche e prestazioni, contribuiranno ad una gestione sempre più sostenibile, salubre ed efficiente.

In particolare, saranno privilegiati:

materiali naturali e salubri: sono soltanto alcuni dei materiali naturali da costruzione che assicurano la propria funzione, minimizzando l'impatto ambientale, oltre ad avere emissioni di sostanze tossiche nulle o minime e non generare contaminazioni di origine biologica, come viene indicato nel decreto che descrive i CAM, DM 11/10/2017;

materiali con un alto contenuto di parte riciclata: per perseguire lo scopo della riduzione delle risorse non rinnovabili e la riduzione dei rifiuti da demolizione e costruzione per lo smaltimento in discarica, come viene indicato nel decreto che descrive i CAM, DM 11/10/2017;

materiali facilmente riciclabili: l'eco-sostenibilità di un materiale definisce anche il suo grado di riusabilità o di riciclo a fine vita dell'organismo edilizio, come viene indicato nel decreto che descrive i CAM, DM 11/10/2017;

materiali aventi etichettature ecologiche o dichiarazioni ambientali di prodotto;

materiali a "Km 0": con una distanza minima per l'approvvigionamento dei prodotti da costruzione.

Per quanto riguarda la progettazione degli impianti, le scelte progettuali saranno vagliate sulla base degli obiettivi di efficienza, funzionalità, manutenibilità, durabilità, qualità e comfort, in particolare:

Alta efficienza energetica: Il progetto degli impianti dovrà essere redatto in accordo alle normative vigenti in materia di risparmio energetico e prestazioni. In particolare, saranno utilizzate

Mandataria:		Mandanti:		
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini	
			Dott. Archeol. Luca Fornari	
			Dott. Agr. Emiliano Pompei	

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM) Relazione Generale Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001	 rev: 01 pag. 36
---	---

apparecchiature ad alte prestazioni, con elevati rendimenti globali (COP e ESEER), favorendo l'utilizzo per la produzione di energie di fonti rinnovabili o assimilabili a fonti rinnovabili.

Nello specifico il sistema di illuminazione sarà realizzato con lampade a risparmio energetico e si potrà prevedere un sistema automatico di regolazione che consenta la riduzione dei consumi complessivi, nonché una migliore interazione del sistema di illuminazione con l'illuminazione naturale.

Inoltre, il piano di manutenzione dell'opera dovrà essere redatto nel corso delle fasi successive di progettazione, in modo da contenere tutte le informazioni relative alle verifiche inerenti le prestazioni ambientali dell'intervento e le attività da svolgere sulle singole apparecchiature per mantenere nel tempo i livelli prestazionali di progetto. (punto 2.3.6)

Per quanto riguarda la progettazione delle strutture, la scelta ricade su un sistema strutturale in telai di acciaio poiché riciclabile al 90% con l'utilizzo localizzato di calcestruzzo armato, affiancato dalla scelta di soluzioni tecnologiche innovative.

La ricerca dell'efficienza non sarà quindi settorializzata a singoli componenti o aree tematiche, ma si baserà su una visione integrata volta alla ricerca dell'ottimizzazione delle prestazioni offerte nel loro complesso, attraverso un approccio corale delle discipline specialistiche per il miglioramento della funzionalità delle soluzioni progettuali.

Mandataria:  3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.	Mandanti: <div>   </div> <div> Dott. Geol. Giovanni Mancini Dott. Archeol. Luca Fornari Dott. Agr. Emiliano Pompei </div>
--	---

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)	
Relazione Generale	
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001	
rev: 01	pag. 37

10. PARTE ECONOMICA

Ponte con sezione ad arco di lunghezza pari a circa 215 m: importo dei lavori € **18 138 435,00**.

<i>Mandataria:</i>	<i>Mandanti:</i>		
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.	BRIDGE CONSULTING DSD		<i>Dott. Geol. Giovanni Mancini</i>
			<i>Dott. Archeol. Luca Fornari</i>
			<i>Dott. Agr. Emiliano Pompei</i>

11. ANALISI ALTERNATIVE PROGETTUALI

A monte dell'avvio della fase di progettazione di PFTE sono state analizzate più alternative di tracciato progettuale.

Le alternative sono state ipotizzate a valle dell'analisi delle richieste di progetto e del contesto territoriale in cui ricade l'area di intervento.

Sono state valutate diverse soluzioni riguardo le seguenti tematiche:

- Pianificazione territoriale e integrazione con il contesto
- Impatto paesaggistico
- Impatto ambientale
- Durabilità e manutenibilità
- Impatto economico

Si riepilogano di seguito i criteri che hanno guidato la valutazione delle alternative di progetto.

1. COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI URBANISTICI VIGENTI

Quota del tracciato insistente su viabilità pianificata, in particolare prevista dal PRG del comune di Fermo.

CRITERIO	INDICATORE	MISURA	U.M.	RISULTATI	
				Alternativa X	Alternativa Y
Compatibilità con gli strumenti urbanistici vigenti	Quota del tracciato insistente su viabilità pianificata	km di tracciato insistente su corridoi tracciati diviso per km tot di sviluppo	km/km x 100	46%	9%

2. CONFORMITÀ RISPETTO AI VINCOLI

Salvaguardare particolari valori o elementi del territorio, naturali o artificiali, con le quali si deve confrontare il progetto.

CRITERIO	INDICATORE	MISURA	U.M.	RISULTATI	
				Alternativa X	Alternativa Y
Conformità dell'opera rispetto al sistema dei vincoli paesaggistici	Quota del tracciato insistente su aree tutelate per legge (art. 142 D.Lgs. 42/2004 e smi)	Km di tracciato insistente su aree vincolate diviso per i km tot di sviluppo	Km/km x 100	100%	100%

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)		
Relazione Generale		
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001		rev: 01
		pag. 39

3. IMPATTO VEGETAZIONALE

Aree naturali interessate dalla progettazione.

CRITERIO	INDICATORE	MISURA	U.M.	RISULTATI	
				Alternativa X	Alternativa Y
Impatto vegetazionale	Aree naturali interessate	Superficie dell'intervento che interferiscono con aree naturali diviso per le superfici totali occupate dall'opera	mq/mq x 100	0%	6%

4. IMPATTO ASSETTO IDRAULICO

Alternative di progetto che interferiscono con le aree PAI e, nello specifico, con il superamento del fiume Tenna.

CRITERIO	INDICATORE	MISURA	U.M.	RISULTATI	
				Alternativa X	Alternativa Y
Impatto Assetto Idraulico	Interferenza AREA PAI	Km di tracciato insistente su aree PAI (aree pericolosità idraulica) per i km tot di sviluppo	Km/km x 100	11%	37%
Impatto Assetto Idraulico	Impatto dell'opera di scavalco su Fiume Tenna	Ponte ad Arco (L= 160 m)	Basso/Medio/Alto	Medio	Medio
		Ponte ad Arco (L= 215 m)	Basso/Medio/Alto	Basso	Basso
		Ponte Travata (L=160 m)	Basso/Medio/Alto	Alto	Alto
		Ponte Travata (L= 215 m)	Basso/Medio/Alto	Medio	Medio

5. IMPATTO ACUSTICO

Impatto dell'opera sul numero di ricettori sensibili in un buffer di 100 m per lato dell'opera.

CRITERIO	INDICATORE	MISURA	U.M.	RISULTATI	
				Alternativa X	Alternativa Y
Impatto acustico	Numero di ricettori sensibili entro 100m per lato del corridoio	Numero di ricettori sensibili entro 100 m per lato del corridoio diviso per i km totali di sviluppo	N/km x 100	0.1%	0.1%

6. INTRUSIONE VISUALE

Rilevanza dell'opera inserita all'interno del contesto paesaggistico.

CRITERIO	INDICATORE	MISURA	U.M.	RISULTATI	
				Alternativa X	Alternativa Y
Intrusione Visuale	Rilevanza paesaggistica dell'opera	Ponte ad Arco (L= 160 m)	Basso/Medio/Alto	Alto	Alto
		Ponte ad Arco (L= 215 m)	Basso/Medio/Alto	Alto	Alto
		Ponte Travata (L=160 m)	Basso/Medio/Alto	Basso	Basso
		Ponte Travata (L= 215 m)	Basso/Medio/Alto	Medio	Medio

Mandatara:		Mandanti:			
	3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini	
				Dott. Archeol. Luca Fornari	
				Dott. Agr. Emiliano Pompei	

BRETELLA DI COLLEGAMENTO LUNGOTENNA - PORTO S. ELPIDIO Regione Marche – LOTTO 2 San Marco – Svincolo autostrada A 14 Porto S. Elpidio (FM)			
Relazione Generale			
Codice documento: 15347-PFTE-01-GEN-RPT-001			
		rev: 01	pag. 40

7. OCCUPAZIONE DI SUOLO

Superficie di suolo destinata all'opera.

CRITERIO	INDICATORE	MISURA	U.M.	RISULTATI	
				Alternativa X	Alternativa Y
Occupazione del suolo	Superficie dell'opera	Superficie occupata dall'intervento	mq	27600	30000

8. CANTIERIZZAZIONE

Impatto della cantierizzazione esecutiva dell'opera inserita nel contesto territoriale.

CRITERIO	INDICATORE	MISURA	U.M.	RISULTATI	
				Alternativa X	Alternativa Y
Cantierizzazione	Impatto fase esecutiva dell'opera sul contesto	Ponte ad Arco	Basso/Medio/Alto	Basso	Basso
		Ponte Travata	Basso/Medio/Alto	Alto	Alto

9. ONERI DI MANUTENZIONE

Impatto economico a lungo termine della manutenzione necessaria all'opera.

CRITERIO	INDICATORE	MISURA	U.M.	RISULTATI	
				Alternativa X	Alternativa Y
Oneri di manutenzione	Impatto economico a lungo termine	Ponte ad Arco	Basso/Medio/Alto	Medio	Medio
		Ponte Travata	Basso/Medio/Alto	Basso	Basso

10. IMPATTO ECONOMICO

Costo necessario alla realizzazione dell'opera finita.

CRITERIO	INDICATORE	MISURA	U.M.	RISULTATI	
				Alternativa X	Alternativa Y
Impatto economico	Costo dell'opera	Ponte ad Arco (L= 160 m)	Euro	15 296 700,00	15 377 900,00
		Ponte ad Arco (L= 215 m)	Euro	17 274 700,00	17 361 100,00
		Ponte Travata (L=160 m)	Euro	12 233 600,00	12 314 800,00
		Ponte Travata (L= 215 m)	Euro	13 854 000,00	13 940 400,00

Mandataria:		Mandanti:		
 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.			Dott. Geol. Giovanni Mancini	
			Dott. Archeol. Luca Fornari	
			Dott. Agr. Emiliano Pompei	