

Provincia di Reggio Emilia

Comune di Reggio Emilia

**PROGETTO DEFINITIVO – “PONTE DI COLLEGAMENTO
STRADALE TRA L’AREA OPERATIVA DELL’AEROPORTO DI
REGGIO EMILIA E LA PUBBLICA VIA P. MARELLI”**



ELABORATO R.1 - RELAZIONE GENERALE –TECNICO ILLUSTRATIVA

Committente: AEROPORTO DI REGGIO EMILIA S.P.A.
VIA DELL’AERONAUTICA 15
42124 REGGIO EMILIA
CF: 80026270357 - P. IVA: 00904460359
tel: 0522 920464

Sito intervento: Via Pietro Montagnani Marelli - 42122 Reggio Emilia RE

Ingegneria strutturale:



ING. SALVATORE VERA
MAIN ENGINEERING s.r.l.
Via Carlo Levi, 10
42124 Reggio Emilia
Tel e Fax 0522-506337
info@mainengineering.eu
mainengineering@pec.it

Collaboratori tecnici:

Ing. Fabio Emmolo

Data	Revisione – note	emesso	controllato
10-01-20	Rev.0	FE	SV

Sommario

1.	REQUISITI GENERALI DEL PROGETTO	5
2.	GEOLOGIA, PEDOLOGIA, IDROGEOLOGIA	6
3.	IDROLOGIA ED IDRAULICA.....	9
4.	GEOTECNICA.....	12
5.	SISMICA.....	13
6.	SICUREZZA STRADALE, MOBILITA' E TRAFFICO	13
7.	SINTESI DELLE VALUTAZIONI AMBIENTALE E PAESAGGISTICA.....	14
8.	VINCOLI SULL'AREA DI INTERVENTO	17
9.	ARCHEOLOGIA	17
10.	INTERFERENZE	19
11.	PIANO DI GESTIONE MATERIE DI SCAVO	20
12.	ASPETTI FUNZIONALI DELL'INTERVENTO	21
13.	ASPETTI STRUTTURALI DELL'INTERVENTO	22
14.	ASPETTI IMPIANTISTICI DELL'INTERVENTO	22
15.	PRIME INDICAZIONI SULLA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA.....	23
16.	DISPONIBILITA' DELLE AREE ED ESPROPRI	23
17.	TEMPI E COSTI DELLA REALIZZAZIONE	23

Oggetto del presente Progetto Definitivo è la realizzazione di un nuovo attraversamento carrabile del T. Rodano in corrispondenza dell'area operativa dell'Aeroporto di Reggio Emilia.

Il progetto è volto a migliorare le condizioni di esodo dalla parte di area operativa dell'Aeroporto che verrà destinata a parcheggio temporaneo in occasione degli eventi da realizzare nella nuova Arena Eventi del Campovolo, dimensionata per un pubblico fino a centomila persone.

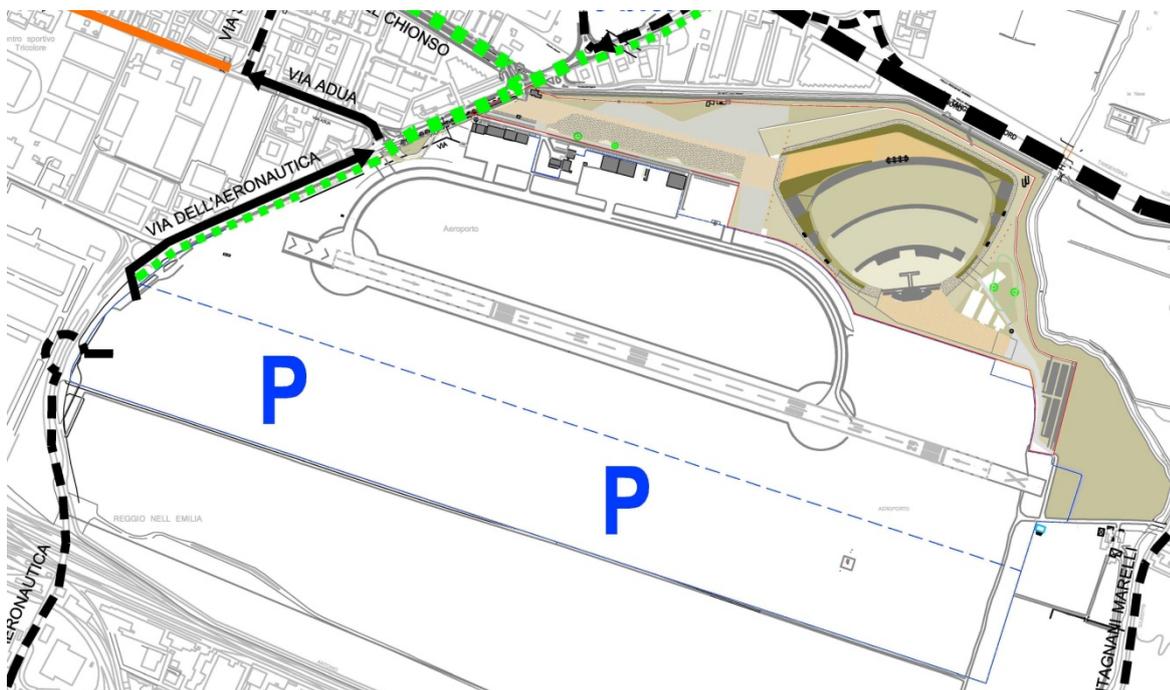
L'area operativa indicata come parcheggio temporaneo per gli autoveicoli in occasione degli eventi è stata individuata in base ad una consolidata esperienza derivante da utilizzi simili negli anni precedenti, e consiste in una porzione significativa che si sviluppa a partire dalla rotonda stradale via del Partigiano/via dell' Aeronautica verso est, parallelamente alla pista di atterraggio.

Detta porzione verrà utilizzata in occasioni di manifestazioni con uso giornaliero e/o settimanale da parte di veicoli leggeri quali automobili private , caravan- motorhome, piccoli furgoni.

Infatti la consuetudine di utilizzo sopradescritta ha evidenziato un fondo naturale compatto ben drenato con pendenze e piccoli fossati di scolo consolidati ed adeguati ad avventi meteorologici rientranti nella norma.

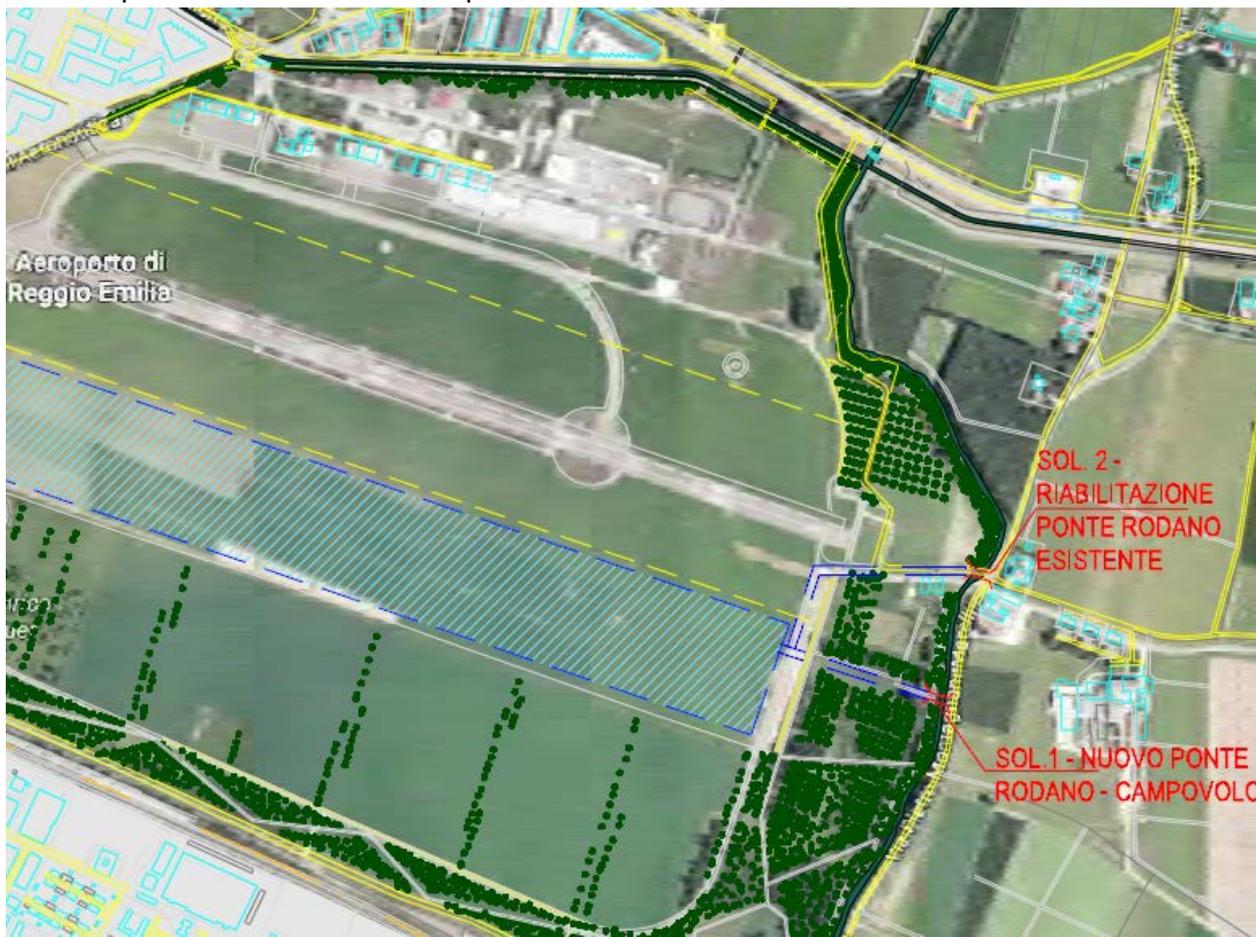
Nell'ambito del progetto dell'Arena Eventi Campovolo si è confermato l'utilizzo di tale area per traffico "leggero" come soprariportato vietandone l'uso a mezzi pesanti, autobus, camions per i quali sono state individuate altre zone di stazionamento, interpretando il parcheggio temporaneo modulabile in funzione degli spettatori previsti per ogni evento e riservandolo appunto alle automobili private e in genere a mezzi leggeri.

Nelle condizioni attuali l'ingresso e l'uscita sia carrabile che pedonale dell'area , attrezzata secondo le previsioni del richiamato progetto con il relativo percorso ciclopedonale, è prevista da via dell' Aeronautica.



Le ragioni che hanno indotto l'Amministrazione Comunale di Reggio Emilia a valutare la realizzazione di una seconda via di esodo dall'area suddetta sono essenzialmente di due ordini: la necessità di consentire l'esodo in tempi inferiori e con modalità meno impattanti sulle condizioni di traffico della viabilità interessata, e la necessità di garantire una viabilità di esodo alternativa all'asse di via dell'Aeronautica che risulta fondamentale per la gestione della sicurezza in caso di

eventi imprevisti, oltre che per differenziare i flussi veicolari in relazione ad esigenze di circolazione anche imprevedibili in occasione di particolari eventi..



Tali considerazioni hanno condotto a prendere in esame per soddisfare questa esigenza due possibili soluzioni alternative: la realizzazione di un nuovo ponte sul T. Rodano e l'utilizzo del limitrofo ponte esistente (Ponte di Villa Curta o della Pedagna) previ interventi di riqualificazione e riabilitazione.

Peraltro di quest'ultimo ponte è già previsto uno specifico utilizzo per l'accesso di particolari categorie di utenti dell'area della nuova Arena (artisti, personale tecnico e di servizio, disabili) abilitati all'accesso diretto all'interno dell'area interessata, per i quali è necessario fornire un accesso indipendente dalle esigenze di parcheggio per il pubblico anche per ragioni di privacy e sicurezza, pertanto l'ipotesi di utilizzo promiscuo del ponte esistente per le due categorie di utenti è da ritenersi non praticabile.

Inoltre è stata valutata in via speditiva la portata del ponte stesso che risulta limitata a 26 t nelle condizioni attuali, incrementabili a 40 t con opere di restauro e consolidamento, valori inferiori a quelli corrispondenti ad un ponte conforme alle vigenti normative tecniche, mentre le caratteristiche geometriche del ponte in questione ne limitano comunque l'utilizzo a mezzi di lunghezze contenute (limitazione del raggio di curvatura in ingresso da via Montagnani Marelli) pertanto l'utilizzo di tale ponte per i mezzi di dimensioni più elevate è necessariamente precluso e risulta opportuno realizzare un'alternativa per l'eventualità che tali mezzi debbano accedere all'area interessata, provenendo dalla suddetta direzione.

La realizzazione di un nuovo ponte rende disponibili due punti di uscita indipendenti dall'area del Campovolo, sulla medesima viabilità, e consente di migliorare in generale le possibilità di deflusso

dalle aree interessate in direzione Est in relazione a tutte le possibili esigenze anche imprevedibili, e tenuto conto della notevole concentrazione di pubblico prevista nell'area essa è quindi la soluzione preferibile alla precedente alternativa.

Inoltre attraverso il nuovo ponte potranno transitare ed accedere all'area anche carichi non compatibili con il ponte esistente che per conformazione è adeguato al solo transito di carichi stradali di medie caratteristiche.

La cosiddetta "soluzione zero" in questo caso coinciderebbe con l'alternativa già valutata quindi con la permanenza di un unico accesso all'area di parcheggio in questione da via dell'Aeronautica, nelle condizioni attuali di cattiva manutenzione e con limitazione del transito a mezzi con massa non superiore a 26 t , peraltro con possibilità di utilizzo promiscuo del ponte esistente in caso di emergenza, soluzione che per le motivazioni già esposte si ritiene non praticabile, mentre d'altro canto la realizzazione di un nuovo attraversamento nella posizione considerata è particolarmente utile a consentire un ordinato afflusso e deflusso veicolare da e verso Est per via Montagnani Marelli, in aggiunta al collegamento diretto a via dell'Aeronautica che verrà realizzato sul Lato Ovest, nonché per l'ingresso ed il deflusso di eventuali mezzi e personale di soccorso in condizioni di emergenza.

1. REQUISITI GENERALI DEL PROGETTO

Il presente progetto è stato sviluppato in stretta aderenza al Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica approvato dall'Amministrazione Comunale.

Come già accennato, oggetto del presente Progetto Definitivo è la realizzazione di un nuovo attraversamento viabile del T. Rodano in corrispondenza dell'area operativa dell'Aeroporto di Reggio Emilia.

Tale opera, unitamente ad un breve tratto di nuova viabilità, è finalizzata a consentire il deflusso degli autoveicoli e il transito dei mezzi di soccorso per il parcheggio temporaneo da realizzarsi all'interno dell'area operativa suddetta, in particolare nella zona Sud, nella quale in occasione di eventi di rilievo nella futura Arena del Campovolo potranno essere realizzati circa 10.000 posti auto.

La sezione dell'attraversamento in progetto si trova nel tronco non arginato del T. Rodano compreso tra la linea FS storica Milano-Bologna ed il ponte ad arco esistente denominato "Ponte della Pedagna o di Villa Curta" , adiacente la strada comunale "via Montagnani Marelli"; a valle di quest'ultimo ponte ha inizio il tratto arginato del T.Rodano.

Per ragioni di sicurezza e di funzionalità il ponte esistente non può essere considerato in generale utile per la funzione di accesso veicolare al parcheggio temporaneo, mentre d'altro canto un nuovo attraversamento nella posizione considerata è particolarmente utile a consentire un ordinato deflusso veicolare verso Est per via Montagnani Marelli, in aggiunta al collegamento diretto a via dell'Aeronautica che verrà realizzato sul Lato Ovest.

Per ragioni di compatibilità idraulica il nuovo ponte sarà a travata a campata unica semplicemente appoggiata di 26 m di luce .

L'impalcato sarà a via inferiore e verrà realizzato interamente in acciaio con piastra ortotropa e travi laterali con altezza complessiva variabile da 1,60 a 2,40 m, sagomato in modo da consentire il deflusso della massima piena di progetto del T. Rodano senza ostacoli determinati da pile in alveo e garantendo il franco di piena minimo sotto trave di 1,50 m e distanza dall'intradosso dal fondo in corrispondenza del centro alveo pari a m 6,25 valori sufficienti a consentire il transito ad eventuali alberature trascinate dalla corrente in piena.

Le travi principali appoggeranno sulle spalle di riva tramite isolatori sismici elastomerici che limitano le sollecitazioni in caso di sisma e ne consentono la uniforme ripartizione tra i pali di fondazione.

L'impalcato avrà una larghezza di carreggiata di 6 m e sarà completato di pavimentazione bituminosa mentre la travi fungono da barriere laterali.

Tale strutturazione consente di contenere il peso dell'impalcato e di limitare le opere di fondazione a n. 4 pali collegati da spalle passanti in c.a.

In relazione alla natura alluvionale (limoso-argillosa) dei terreni, caratterizzati da scarsa capacità portante, si prevede di realizzare le fondazioni con n. 4 pali trivellati di spessore 80 cm e lunghezza 40 m, sormontati da spalle di tipo "passante" di dimensioni minime, formate da una trave cuscino di spessore relativamente limitato poggiante direttamente sulla sommità dei pali e munita di muretto paraghiaia, da ubicarsi in corrispondenza dei cigli interni delle scarpate della sezione fluviale, che nel punto di attraversamento si presenta sostanzialmente trapezia.

In questo modo gli unici scavi che verranno effettuati in corrispondenza dei suddetti cigli saranno limitati praticamente ad uno scotico per una profondità massima di circa 30 cm e circa 1 m di larghezza; in tal modo le sponde del Torrente non verranno intaccate dalle nuove opere.

I pali saranno del tipo CFA (Continuous Flight Auger) cioè trivellati gettati in opera, eseguiti a rotazione con l'utilizzo di una apposita rotary montante apposita elica continua dotata di un'asta cava e chiusa alla base con un dispositivo che impedisce l'entrata di terreno ed acqua durante lo scavo. Tale tecnica non prevede l'utilizzo di fanghi bentonitici e limita il terreno asportato al solo volume del palo di progetto, evitando il contatto tra calcestruzzo e acque superficiali, inoltre i pali potranno essere realizzati dall'apposita macchina posizionata sulla sponda senza rendere necessario realizzare piazzole provvisorie in alveo.

In considerazione dell'andamento piano della campagna nella zona considerata, ed anche della valenza naturalistica dell'area, la viabilità di collegamento dal ponte all'area di parcheggio verrà realizzata senza rilevati, semplicemente mediante lo scavo di un cassonetto di circa 20 cm di profondità per una lunghezza di circa 250 m e una larghezza di 6 m, entro il quale verrà realizzato il sottofondo stradale drenante in materiali inerti, completato con una pavimentazione permeabile in misto granulometrico stabilizzato (strada bianca).

La scelta dell'impalcato in lamiera irrigidita a via inferiore consente di realizzare l'opera di attraversamento garantendo i franchi di piena richiesti senza apportare sostanziali modifiche al corpo stradale esistente di via Montagnani Marelli. Sarà infatti sufficiente un limitato sovrizzo della carreggiata in corrispondenza dell'incrocio di circa 50 cm e la realizzazione di brevi rampe di raccordo con pendenza massima dell'8% che corrisponde al valore massimo della pendenza longitudinale della carreggiata del ponte, sagomata ad arco.

In tal modo si viene a realizzare un incrocio leggermente sopraelevato rispetto alla carreggiata stradale di via Montagnani Marelli, che risulta anche un opportuno elemento di moderazione della velocità.

La posizione specifica prescelta e la tipologia costruttiva, prevalentemente a secco e con limitato tempo di cantierizzazione sono stati prescelti anche in relazione alla necessità di limitare al minimo l'impatto dell'opera e del cantiere sulle componenti naturali dell'area interessata.

Il complessivo profilo del ponte è sagomato ad arco sia all'intradosso che all'estradosso e richiama un concetto estetico formale e architettonico che corrisponde a vari manufatti realizzati in passato, tra cui proprio il ponte di Villa Curta esistente poco più a valle.

2. GEOLOGIA, PEDOLOGIA, IDROGEOLOGIA

Modello geologico e geotecnico

Per un puntuale approfondimento delle caratteristiche dell'area specifica, sia dal punto di vista litostratigrafico che geotecnico e sismico, sono state eseguite n. 5 prove penetrometriche statiche sia a punta meccanica (CPT) che a punta elettrica con piezocono (CPTU) spinte fino a rifiuto strumentale di circa 18÷23 m comunque raggiungendo, in 2 casi (CPT1e CPTU2) i 30 m dal pdc.

Più in particolare n. 4 prove sono state eseguite in sponda sinistra idraulica (CPT1, CPT1 Bis, CPTU1 e CPTU3) mentre la CPTU2 in sponda destra idraulica.

È stato inoltre eseguito un rilievo sismico sia attivo tipo MASW (n. 2) che passivo (n. 2) a stazione e singola (metodologia di Nakamura) per la determinazione delle eventuali frequenze proprie di sito nonché per stimare il parametro Vs30 (classificazione sismica del sottosuolo) e definire un modello di profilo verticale di velocità All. nn. 2 e 3).

Integrando i dati raccolti con l'esecuzione delle prove penetrometriche e sismiche con l'inquadramento geologico si conferma la diversa situazione geologica fra le 2 sponde del T.Rodano, nell'area di nostro interesse.

Questo almeno per quanto riguarda il primo sottosuolo (0÷6 m circa) in quanto sulla sponda sinistra idraulica affiorano terreni post romani dell'Unità di Modena (AES8a), avente uno spessore di circa 5÷6 m e costituita da argille e argille limose a bassa consistenza con livelli sottoconsolidati, ad esclusione dei terreni in superficie che sono normalconsolidati per essiccazione; nella sponda destra i terreni, della stessa litologia di quelli in sponda sinistra, sono pre romani ed appartenenti al Subsistema di Ravenna; la loro consistenza è maggiore ed in condizioni di normal consolidazione o leggermente sovra consolidati.

Su tale lato non si notano discontinuità con la profondità, né litologiche né geotecniche, fino alla base del Subsistema di Ravenna (AES8) collocato a circa 22÷23 m dal pdc.

Sulla parte opposta, sponda destra idraulica, il passaggio fra l'Unità di Modena ed i terreni del Subsistema di Ravenna è invece marcato da un evidente aumento di compattezza dei terreni per allinearsi a valori paragonabili a quelli riscontrati sulla sponda destra.

Come detto lo spessore del Subsistema di Ravenna (compresa l'Unità di Modena dove presente) è pari a circa 20÷23 m ed in zona il passaggio di sottostanti terreni del Subsistema di Villa Verrucchio è connotato da un livello, di modesto spessore pari a circa 80÷100 cm, costituito da limi sabbiosi e sabbie con ghiaia accompagnato poi in profondità (fino a fondo sondaggio e cioè -30 m dal pdc) da argille via via più compatte.

Tale livello sabbio-ghiaioso è in condizioni di discreto addensamento.

Dal punto di vista idrogeologico i terreni sono prevalentemente acquitardi con la modesta eccezione del livello sabbioso posto a circa 23 m dal pdc.

E' comunque presente acqua libera sotterranea il cui livello si attesta a circa -4 m dal pdc e, per la coincidenza con la profondità dell'alveo del T. Rodano, forse dipendente proprio dal regime di quest'ultimo.

Il modello geotecnico può essere così sintetizzato in 3 strati che diventano 4 in sponda sinistra, per la presenza dell'Unità di Modena:

a) Unità di Modena (AES8a), solo in sponda sinistra: costituita da argille prevalenti e da argille limose con rare e modeste intercalazioni di terreni più fini (limi sabbiosi e sabbie limose), dotata di uno spessore di circa 6 m ed una resistenza penetrometrica alla punta mediamente pari a $p \approx 6 \div 8$ kg/cmq, con minimi di 4 kg/cmq;

b) Strato 1: è l'intero spessore del Subsistema di Ravenna, dello spessore di circa 23 m, costituito da argille ed argille limose compatte e sovraconsolidate con valori di resistenza penetrometrica mediamente pari a $R_p \square 14 \div 18$ kg/cmq;

anche in questo caso possono essere presenti piccoli livelli limo sabbiosi saturi ed in un caso, al contatto con l'Unità di Modena, è presente un livello limo sabbioso dello spessore di 30 cm;

c) Strato 2: dai -23 m a -24 m, quale base del Subsistema di Ravenna e sommità del Subsistema di Bazzano, sono presenti sabbie anche limose con ghiaia a discreto addensamento e $R_p \square 40 \div 50$ kg/cmq;

d) Strato 3: terreni oltre i -24 m e fino a -30 m (fondo sondaggio), sempre del Subsistema di Bazzano, e ancora costituiti da argille in questo caso più compatte e la cui consistenza aumenta gradualmente con la profondità; la resistenza penetrometrica è mediamente superiore a 20 kg/cmq con punte anche di $40 \div 50$ kg/cmq.

Valori caratteristici dei principali parametri geotecnici:

➤ sonda destra idraulica: CPTU2

Prova CPTU2

	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione non drenata [kN/mq]	Modulo di compressibilità edometrica [kN/mq]	Peso di volume naturale [kN/mc]	Peso di volume saturo [kN/mc]
1	15,00	67,94	7609,96	18,63	21,57
2	15,00	66,94	4170,13	18,13	18,91
3	--	45,02	3301,20	17,47	18,25
4	--	81,64	4547,62	18,44	19,23
5	--	48,51	3586,85	17,58	18,37
6	--	72,27	4374,10	18,24	19,02
7	22,61	53,11	3810,65	17,74	18,52
8	22,78	84,59	4723,05	18,25	19,31
9	--	104,74	4589,33	18,86	19,64
10	--	76,18	4541,74	18,34	19,12
11	--	96,65	4697,36	18,73	19,51
12	--	116,87	4435,62	19,04	19,83
13	--	86,13	4692,37	18,54	19,32
14	--	103,89	4547,52	18,84	19,63
15	22,76	237,45	6861,59	18,76	20,96
16	21,78	130,05	4929,62	19,03	19,96
17	22,44	228,87	7847,59	17,84	20,55
18	21,57	100,21	5423,43	18,68	19,97
19	22,55	260,10	9293,62	18,16	20,95
20	21,47	98,46	4718,22	18,76	19,67
21	21,55	139,69	4714,01	19,27	20,13

➤ sponda sinistra idraulica: CPTU3 fino a 23 m e CPT1 da 23 m a 30 m:

Prova CPTU3 e parte CPT1

	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione non drenata [kN/mq]	Modulo di compressibilità edometrica [kN/mq]	Peso di volume naturale [kN/mc]	Peso di volume saturo [kN/mc]
1	--	54,63	3710,32	17,80	18,58
2	--	40,53	3068,57	17,30	18,08
3	21,60	40,26	3293,26	17,41	18,38
4	23,35	119,90	8391,45	18,49	20,62
5	21,45	28,80	2829,11	17,07	18,22
6	21,57	48,33	4281,27	18,14	19,50
7	--	90,88	4674,84	18,62	19,41
8	--	102,75	4590,27	18,82	19,60
9	--	87,09	4708,51	18,56	19,35
10	--	112,45	4527,38	18,98	19,77
11	--	133,89	4237,81	19,27	20,05
12	--	103,80	4532,73	18,84	19,62
13	--	112,19	4447,82	18,98	19,76
14	21,64	116,08	4454,72	19,00	19,82
15	21,55	84,17	5622,20	18,44	19,78
16	22,64	258,78	9996,45	18,31	21,25
17	22,04	146,26	7512,88	18,49	20,35

13	--	84,56	4247,98	18,84	19,63
14	29,01	137,50	7645,51	18,26	20,75
15	--	91,49	4449,36	18,95	19,73
16	--	133,83	5353,09	19,67	20,45
17	28,77	171,12	6839,48	20,10	20,88

MASW, HVSR, categorie di sottosuolo e topografica

Per la definizione del modello sismico del sottosuolo dell'area di interesse sono state eseguite n. 2 prove sismiche attive (MASW) il 22.12.2017 (Fig. 8 - All. n. 2) e n. 2 prove sismiche passive a stazione singola (HVSR) del 19.12.2017 (Fig. 8 - All. n. 3).

Da tali indagini sono state stimate le seguenti velocità equivalenti delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità (Vs30) ottenendo i seguenti risultati:

- MASW 1 Vs30 = 241 m/s
- MASW 2 Vs30 = 184 m/s
- HVSR 1 Vs30 = 288 m/s
- HVSR 2 Vs30 = 252 m/s.

nel complesso i terreni presentano un Vs30 superiore a 180 m/s e pertanto appartengono alla categoria "C" secondo la tabella 3.2.II delle NTC 2008.

Occorre sperò segnalare la significativa differenza di velocità tra le 2 sponde del T. Rodano: 184 m/s a sinistra e 250 m/s a destra dove non è presente l'Unità di Modena che come detto è costituita da terreni argillosi e limo argillosi post romani a bassa consistenza.

3. IDROLOGIA ED IDRAULICA

(Fonte: PTCP 2010 Rel.6 – Geologia e Geomorfologia Cap. 2.2)

La Provincia di Reggio Emilia ha adeguato il PTCP al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e in virtù del conseguimento dell'Intesa con l'Autorità di Bacino del fiume Po (di cui all'art.57, D.Lg.n.112/98 e all'art.21 della L.R.20/2000), lo strumento di pianificazione provinciale assume il valore e gli effetti del P.A.I.

Per tale finalità nell'ambito dell'Intesa PAI - PTCP, la Provincia di Reggio Emilia ha realizzato lo Studio idraulico per la definizione delle aree esondabili dei principali corsi d'acqua estesa ai tratti di monte, nonché di verifica dei tratti già "fasciati" dal PAI vigente del Fiume Po e dei Torrenti Secchia, Crostolo e Enza.

In particolare tale studio ha sviluppato le analisi idrauliche atte alla individuazione delle Fasce Fluviali dei principali corsi d'acqua della provincia di Reggio Emilia, (bacini idrografici Po, Enza, Secchia, Crostolo e affluenti di 1° grado), sulla base dei criteri stabiliti dal P.A.I. per gli studi idraulici e idrologici.

Nell'ambito dell'analisi tra gli altri è stato preso in esame il T.Rodano per l'intero tratto compreso fra la sua confluenza nel Canalazzo Tassone fino a monte dell'abitato di Borzano di Albinea, per una estensione complessiva pari a circa 23 km .

La sezione del nuovo attraversamento in progetto si trova in un tronco non arginato del T. Rodano compreso tra l'attraversamento della linea storica FS Milano-Bologna ed il ponte ad arco denominato "Ponte della Pedagna o di Villa Curta" , adiacente la strada comunale "via Montagnani Marelli"; a valle del ponte suddetto ha inizio il tratto arginato del T.Rodano.

Il tronco fluviale in questione risulta incluso nelle fasce A e B definite dal PTCP che ha valenza normativa equivalente al PAI del Bacino del Fiume Po. I limiti delle due fasce sono praticamente coincidenti nella sezione di attraversamento individuata .

Il tronco interessato è già stato oggetto di verifica idraulica in sede di redazione del PTCP, il quale riferisce *"Le sezioni risultano comunque adeguate al passaggio della piena di progetto e non si segnalano criticità particolari, se non in pochi casi collegati ai modesti franchi di sicurezza che, in alcuni tratti, si riducono anche a valori inferiori ai 30 cm."*

In questa sede risulta tuttavia necessario valutare esattamente il profilo di piena in particolare per la piena Q T=200 anni al fine di dimensionare geometricamente il nuovo attraversamento e rispettare i vincoli previsti dal PTCP.

RODANO		METODO RAZIONALE Q _T (m ³ /s)			
SEZ.	Località	T=20	T=100	T=200	T=500
1	Cà Spadoni	25.5	32.8	35.9	40.0
2	Fogliano nord	29.4	37.7	41.2	45.9
3	Fogliano sud	72.3	92.6	101.1	112.5
4	Conf. Acque Chiare	100.2	128.1	139.9	155.6
5	San Maurizio	91.8	117.0	127.7	141.9
6	Mancasale	95.5	121.8	132.8	147.6

La portata di riferimento viene assunta pari a 127,7 mc/sec in conformità alle valutazioni del PTCP; per tale valore di portata vengono confermate le relative valutazioni di adeguatezza delle sezioni di deflusso, anche se con franchi di piena minimi, circostanza già evidenziata dallo stesso PTCP.

Nel tronco in questione infatti il deflusso di piena è condizionato dalla presenza di un ponte ad arco in muratura (Ponte della Pedagna o di Villa Curta) che produce un rigurgito verso monte e di fatto costituisce un limitatore della portata defluente nel tronco arginato di valle.

L'analisi di moto permanente nel tronco interessato è stata quindi effettuata previo calcolo della altezza di pelo liquido necessaria, a monte del ponte medesimo, per il deflusso della portata di riferimento.

Il calcolo idraulico è stato effettuato con il Software "HY-8" rilasciato dalla FHWA (Federal Highway Administration-USA) che consente la precisa ricostruzione dei profili di piena considerando tutte le perdite di carico, localizzate e distribuite. Il report generato viene riportato di seguito.

L'analisi è stata effettuata per la portata di piena ordinaria (T=20 anni) per la piena di progetto (T=200 anni) e per la piena eccezionale (T=500).

E' interessante notare che il ponte ad arco in questione consente anche il transito della piena eccezionale anche se in tale condizione è prevedibile una esondazione a monte in direzione ovest.

La tracimazione del ponte si attiva per la portata di 183,19 mc/s ampiamente superiore ai valori attesi anche con metodi di stima della portata più cautelativi quali il VAPI.

Occorre considerare che, già per il valore di portata di piena di progetto considerato (127,7 mc/sec) si verificano lungo il tronco considerato valori limitatissimi di franco rispetto alle quote della sponda sinistra, pertanto sarebbe ragionevole attendersi per valori superiori delle esondazioni in direzione ovest (aeroporto) e quindi attivazione di un effetto di "laminazione impropria" causato dalla presenza del suddetto ponte ad arco che in tal modo funge da limitatore di portata per il tratto arginato di valle.

Di tale circostanza, rilevante a parere dello scrivente, occorrerà tenere conto al fine di pianificare opportuni interventi di consolidamento del ponte stesso.

Di seguito è riportata la tabella di calcolo con ricostruzione del profilo di piena e calcolo dei franchi rispetto alle quote delle sponde per T=200 e T=500.

Sez. n.	Quota fondo(m)	A(mq)	C(m)	R(m)	Q(mc/sec)	n	i(m/m)	L(m)	\square h(m)	Quota p.a.(m)	Tirante acqua(m)	B.S.	B.D.	Franco (m)
1	15,56	66,82	28,95	2,31	127,7	0,035	0,0015	230,0	0,34	19,65	4,09	20,0	20,9	0,35
2	15,27	64,51	24,62	2,62	127,7	0,035	0,0013	295,5	0,39	19,31	4,04	19,8	20,4	0,49
3 - Nuovo ponte	14,65	55,3	25,2	2,19	127,7	0,035	0,0023	117,3	0,27	18,92	4,27	19,2	19,8	0,28
4	14,21	63,91	24,27	2,63	127,7	0,035	0,0013	72,6	0,10	18,66	4,45	19,1	19,5	0,44
5- Ponte esistente monte	14,00	44,31	28,26	1,57	127,7	0,035	0,0056		0	18,56	4,56	19,8	19,6	1,24
6- Ponte esistente valle	14,00	44,31	28,26	1,57	127,7	0,035	0,0056	5	0,74	17,82	3,82	19,8	19,6	1,78
7	14,00	56,32	23,14	2,43	127,7	0,035	0,0019	95,8	0,18	17,64	3,64	19,1	18,7	1,06

Si osserva che i franchi di piena per la Q200 corrispondono alle indicazioni del PTCP (minimi circa 30 cm) mentre il pelo libero per la piena di progetto in corrispondenza del nuovo ponte è a quota 18,92 m.

Pertanto la quota d'intradosso del nuovo ponte a travata sarà superiore a 20,42 m (1 m di franco, superiore a 0,5 volte l'altezza cinetica della corrente, pari a $0,5v^2/2g=0,5*(127,7/55,30)^2/2*9.81=0,14$ m).

Detta quota d'intradosso non verrà raggiunta neppure dalla portata Q500, per la quale comunque si verificano annullamenti dei franchi ed esondazioni in sponda sinistra.

In tal modo la realizzazione della nuova opera non comporterà modifica di alcuna delle preesistenti condizioni idrauliche di deflusso.

Sez. n.	Quota fondo(m)	A(mq)	C(m)	R(m)	Q(mc/sec)	n	i(m/m)	L(m)	□h(m)	Quota p.a.(m)	Tirante acqua (m)	B.S.	B.D.	Franco (m)
1	15,56	66,82	28,95	2,31	141,90	0,035	0,0015	230	0,34	20,00	4,44	20	20,9	0,00
2	15,27	64,51	24,62	2,62	141,90	0,035	0,0013	295,5	0,39	19,66	4,39	19,8	20,4	0,14
3 - Nuovo ponte	14,65	55,30	25,20	2,19	141,90	0,035	0,0023	117,3	0,27	19,27	4,62	19,2	19,8	-0,07
4	14,21	63,91	24,27	2,63	141,90	0,035	0,0013	72,6	0,10	19,01	4,80	19,1	19,5	0,09
5- Ponte esistente monte	14,00	44,31	28,26	1,57	141,90	0,035	0,0056		0,00	18,91	4,91	19,8	19,6	0,89
6- Ponte esistente valle	14,00	44,31	28,26	1,57	141,90	0,035	0,0056	5	5,00	18,06	4,06	19,8	19,6	1,54
7	14,00	56,32	23,14	2,43	141,90	0,035	0,0019	95,8	0,18	17,88	3,88	19,1	18,7	0,82

4. GEOTECNICA

Liquefazione

Per le analisi vengono adottati metodi di analisi semplificata (Capitolo 7.11.3.4.3 del DM 17.01.2018).

Per la definizione dello sforzo di taglio indotto da terremoto (CSR) si fa riferimento ad una accelerazione massima attesa in superficie pari a $a_{max}=0,182 \times 1,70=0,3094$ (g), risultante anche dalla elaborazione dei parametri sismici con il programma online "GeoStru PS"

Per quanto riguarda invece il calcolo della resistenza al taglio nel terreno (CRR) si utilizza la metodologia di Idriss & Boulanger, 2014 applicando il fattore di scala della magnitudo MSF riferita alla magnitudo del Comune di Reggio Emilia ($M_{wmax}=6,14$) in quanto appartenente alla zona sismogenetica (ZS) n. 913 "Appennino Emiliano Romagnolo" (www.zonesismiche.mi.ingv.it).

Lo sviluppo del calcolo è stato condotto con il codice LIQUITER2017 della Geostru, il cui risultato mostra un fattore di sicurezza 1,2 pertanto il rischio di liquefazione è da considerare trascurabile.

Stima dei cedimenti post-sismici nei terreni coesivi

In riferimento alla Microzonazione Sismica del territorio di Reggio Emilia, ed in particolare della "Carta delle aree suscettibili di effetti locali e di effetti attesi", Tav 8° del Quadro Conoscitivo del PSC, si rileva che l' area in studio è sottoposta alla prescrizione di approfondire, al 3° livello, la valutazione dei cedimenti attesi.

Non essendo presenti terreni granulari non saturi e strati liquefacibili, il fenomeno della densificazione non si può manifestare e nemmeno i cedimenti per terreni liquefacibili; si è proceduto quindi con il calcolo dei cedimenti per terreni coesivi "soffici"; tali cedimenti risultano modesti in rapporto alla tipologia di opera .

Calcolo capacità portante per carichi verticali e orizzontali delle fondazioni su pali e dei relativi cedimenti

Sulla base dei parametri geomeccanici desunti dalla relazione geognostica è stato possibile progettare le fondazioni del nuovo ponte consistenti in n. 4+4 pali D=800 mm spinti a 40 m di profondità che assicurano le resistenze necessarie allo SLU e SLV ed il contenimento dei cedimenti in valori accettabili per il tipo di struttura progettata

In prima fase si è fatto riferimento alle sole condizioni statiche ricavando le azioni dalle combinazioni fondamentali agli SLU e agli SLE.

Per le verifiche di sicurezza si sono analizzati i seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO)
 - a) collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali;
 - b) collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali;
 - c) collasso per carico limite di sfilamento nei riguardi dei carichi assiali di trazione;
 - d) stabilità globale.

- SLE di tipo geotecnico (GEO)
 - e) eccessivi cedimenti o sollevamenti;
 - f) eccessivi spostamenti trasversali.

Le verifiche sono state condotte adottando l'approccio 2 (A2+M2+R2) come definito dalla Circolare n. 7 del 19/01/2019 al paragrafo C6.4.3.1 con i relativi coefficienti parziali.

Per la condizione sismica è stata utilizzata la teoria sviluppata da Broms al fine di verificare le condizioni di resistenza strutturale dei pali, ipotizzando il terreno non reagente lateralmente per i primi 4 m corrispondenti alla profondità del Torrente Rodano.

Infine è stato calcolato il cedimento complessivo della palificata, pari a 26 mm, ritenuto ammissibile in relazione alla tipologia di opera.

5. SISMICA

La pericolosità sismica di base è stata valutata con riferimento alle vigenti Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018 e C.M. 7/2019 ed alla classificazione del suolo di fondazione desunta dalle indagini geologiche, sulla base dei seguenti parametri di base:

Classe d'uso: III (edifici importanti in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso)

Vita nominale: 50 anni

Periodo di riferimento per l'azione sismica: 75 anni

Categoria di suolo di fondazione: C

Categoria topografica: T1

Coordinate geografiche: Long. 10.6758 Lat. 44.6946

Struttura isolata con periodo $T=1,27$ sec

Smorzamento equivalente del sistema isolato: 10%

6. SICUREZZA STRADALE, MOBILITÀ E TRAFFICO

Il progetto del nuovo attraversamento prevede oltre alla realizzazione del nuovo ponte il suo collegamento alla viabilità comunale Via Montagnani Marelli.

Per ragioni altimetriche connesse principalmente all'esigenza di realizzare un franco di almeno 1,50 m rispetto al livello della piena di progetto stabilita in base alla classificazione idraulica del Torrente Rodano, si rende necessario realizzare tale intersezione a quota sopraelevata di circa 0,50 m rispetto alla quota del piano stradale di via Montagnani Marelli e ciò comporta la necessità di realizzare un limitato raccordo altimetrico con rampe a pendenza non superiore al 10%.

Sul versante opposto viene realizzata la viabilità di collegamento all'area operativa dell'Aeroporto di Reggio Emilia.

Tale viabilità viene realizzata mediante un sottofondo di materiale inerte completato con una pavimentazione permeabile in misto granulometrico stabilizzato (strada bianca).

Tale pavimentazione oltre a presentare un minimo impatto ambientale risulta adeguata ad un transito non frequente quale quello previsto sul collegamento in questione.

La larghezza di tale collegamento stradale è stata contenuta in m 5,50; tal limitata dimensione così come la pavimentazione sono state prescelte per un ottimale inserimento ambientale e naturalistico di tali opere nell'ambito interessato.

La larghezza della carreggiata del ponte è di m 6 suddivisa in una corsia centrale unica da m 3,50 di larghezza e due percorsi ciclopedonali da m 1,25; la divisione tra la corsia e i percorsi è prevista con segnaletica orizzontale al fine di non creare inutili appesantimenti e barriere inutili date le caratteristiche del manufatto che vedrà un deflusso automobilistico a velocità prossime a zero.

L'intera opera pertanto non prefigura la realizzazione di alcuna barriera architettonica e si presta regolarmente alla fruizione ciclopedonale.

7. SINTESI DELLE VALUTAZIONI AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

Nel caso oggetto di studio si dovranno considerare le disposizioni derivanti dal PSC (adottato con Delibera Comunale n°71 del 15/05/2017) e dal RUE (adottato con Delibera Comunale n°71 del 15/05/2017) di Reggio Emilia.

PSC – TUTELE PAESAGGISTICO AMBIENTALI (P7.1)

Art. 2.43 Zone di protezione dall'inquinamento luminoso. Il PSC ai sensi della L.R. 19/2003 e della Direttiva applicativa a tale legge (Del.G.R. 2263 del 29/12/2005) e del PTCP vigente, individua nella Tavola P7.1 la zona di tutela dall'inquinamento luminoso dell'osservatorio astronomico di Scandiano. In tale zona si richiamano i vincoli e i condizionamenti sulle modalità di realizzazione degli impianti di illuminazione esterna disposti dalla L.R. 19/2003 e Direttiva applicativa a tale legge (Del.G.R. 2263 del 29/12/2005).

Art. 2.2 Beni soggetti a vincolo paesaggistico Il PSC individua nella Tavola P7.1 i seguenti elementi in quanto aree interessate da vincolo paesaggistico in applicazione della Parte Terza, Titolo I, del D.lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio):

le aree di notevole interesse pubblico sottoposte a tutela con apposito provvedimento amministrativo (art. 136 del D.lgs. 42/2004);

le aree che, fino alla verifica di conformità e agli eventuali adeguamenti del Piano paesaggistico regionale e all'approvazione dei medesimi, ai sensi dell'art. 156 del D.lgs. 42/2004, sono comunque sottoposti alle disposizioni della Parte Terza, Titolo I, del medesimo D.lgs. 42/2004, per il loro interesse paesaggistico e precisamente: torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera c);

aree coperte da boschi ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera g) (si è attribuito il vincolo paesaggistico alle aree individuate come sistema forestale boschivo nella Tavola P7.1);

aree di interesse archeologico ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera m) (si è attribuito il vincolo paesaggistico ai complessi archeologici, alle aree di accertata e rilevante consistenza archeologica e alle aree di concentrazione di materiali archeologici di cui al successivo art. 2.12);

Art. 2.6 Zone di particolare interesse paesaggistico ambientale Il sito in esame ricade nelle "zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale", individuate graficamente nella Tavola P7.1, definite in relazione a caratterizzazioni paesaggistiche e connotati ecologici da conservare,

qualificare o riqualificare. L'interesse paesaggistico ambientale delle aree individuate è determinato dalla compresenza ed interrelazione di diverse valenze paesaggistiche (caratteri fisico-morfologici, vegetazionali, assetti insediativi, visuali, ecc.) che presentano particolare riconoscibilità. Come indicato dalle Norme di attuazione, la "finalità primaria delle zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale è mantenere, recuperare e valorizzare le peculiarità paesaggistiche ed ecologiche dei luoghi; tale finalità è da attuarsi attraverso una controllata gestione delle funzioni da sostenere e di quelle compatibili, nonché una particolare attenzione alla qualità paesaggistico-ambientale delle trasformazioni." In dette zone, oltre a quanto stabilito nel presente comma, si applicano le prescrizioni dei successivi commi 3, 4, 5, 6, 7 e le direttive di cui ai successivi commi 8, 9 e 10 ove non venga diversamente disposto da atti istitutivi, piani, programmi, misure di conservazione e regolamenti delle "aree protette" e dei siti di "Rete Natura 2000".

Nel terzo comma del presente articolo è sottolineata la possibile realizzazione di linee di comunicazione viaria. Viene inoltre specificato che la subordinazione alla eventuale previsione mediante gli strumenti di pianificazione e/o di programmazione non si applica alla realizzazione di strade, impianti per l'approvvigionamento idrico, per lo smaltimento dei reflui e per le telecomunicazioni, per i sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia, che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione del Comune, ovvero di parti della popolazione del comune e di altro Comune confinante, ferma restando la sottoposizione alle procedure di valutazione ambientale delle opere per le quali esse siano richieste da disposizioni comunitarie, nazionali o regionali.

Alla luce di quanto esposto, il nuovo ponte e la viabilità di collegamento, ricadenti all'interno della zona di particolare interesse paesaggistico ambientale, saranno realizzati nel rispetto delle caratteristiche paesaggistiche e ambientali. La scelta del punto di intervento è atta ad evitare interferenze di valenza paesaggistico-naturali, nonché al riutilizzo di vecchi tracciati battuti dai carri (carrarecce) per la viabilità di collegamento, utilizzando materiali idonei e nel pieno rispetto del contesto paesaggistico.

PSC – TUTELE STORICO CULTURALI (P7.2)

Art. 2.17 Viabilità storica e viabilità rurale storica minore. La viabilità storica è definita dalla sede storica dei percorsi, comprensiva degli slarghi e delle piazze, nonché dai relativi elementi di pertinenza e di arredo ancora presenti.

La via Pietro Montagnagni Marelli è stata classificata come viabilità storica e di interesse storico testimoniale e pertanto bisogna perseguirne la tutela e valorizzazione, da attuarsi attraverso:

il mantenimento e il ripristino dei tracciati e delle relazioni con le altre componenti storiche e/o paesaggistiche;

l'utilizzo dei percorsi per la fruizione dei luoghi, anche turistico-culturale;

la conservazione degli elementi di pertinenza e di arredo.

Poiché via M. Marelli è definita come viabilità locale secondo quanto stabilito dal Codice della Strada, la realizzazione dell'intersezione a raso con il nuovo ponte sarà realizzata nel rispetto di quanto riportato al comma 5 c) del presente articolo, di seguito citato:

per la viabilità d'impianto storico tuttora in uso nella rete della mobilità veicolare, che svolga attualmente funzioni di viabilità locale, come definita ai sensi del Codice della Strada, deve esserne tutelato l'assetto storico ancora leggibile, sia fisico che percettivo e ne va favorito l'utilizzo

come percorso per la fruizione turistico-culturale del territorio rurale, nonché ne va salvaguardata e valorizzata la dotazione vegetazionale (filari di alberi, siepi). In particolare, sono da evitare allargamenti e snaturamenti della sede stradale ed in caso di necessità di adeguamento del tratto viario alle disposizioni del Codice della Strada, sono da preferire soluzioni alternative all'allargamento sistematico della sede stradale, quali la realizzazione di spazi di fermata, "piazzole", per permettere la circolazione in due sensi di marcia alternati;

Va inoltre sottolineato che verranno risolte eventuali interferenze tra la nuova viabilità e le carraie che rientrano nel progetto di "vie del paesaggio", individuabili nella Tavola P8 del PSC, al fine di salvaguardarne l'integrità.

RUE – DISCIPLINA URBANISTICO - EDILIZIA (R3.1 e R3.2) Foglio 159

Capo 3.1 - Art. 3.1.2 Aree per attrezzature e spazi collettivi e per servizi generali. Dall'estratto delle mappe interattive in termini di disciplina urbanistico-edilizia, la zona di intervento è classificata come area per attrezzature e spazi collettivi e per servizi generali. In particolare, il simbolo **V** indica zone per il verde pubblico. Secondo quanto riportato al comma 4 del presente articolo, in queste aree sono inoltre ammessi ulteriori usi tra cui f1 (mobilità).

Capo 3.2 - Art. 3.2.1 Salvaguardia e formazione del verde. Le zone per il verde pubblico vengono inoltre coordinate dal capo 3.2 delle Normative di attuazione del RUE ed in particolare dal presente articolo 3.2.1. Vengono riportati di seguito i commi di particolare interesse per l'opera in esame:

1. In tutto il territorio comunale la salvaguardia e la formazione del verde con finalità ornamentali, bioclimatiche e di salubrità e qualità ambientale è soggetta a controllo ed è disciplinata da un apposito "Regolamento Comunale del Verde pubblico e privato". Sono esclusi dalla presente normativa gli interventi sulla vegetazione connessi con l'esercizio dell'attività agricola e vivaistica. Il presente regolamento dispone in merito agli aspetti relativi alla salvaguardia e formazione del verde nell'ambito degli interventi edilizi. I disposti del presente regolamento sono prevalenti in caso di disposizioni contrastanti con il "Regolamento Comunale del Verde pubblico e privato".
2. (omissis)
3. Il "Regolamento Comunale del Verde pubblico e privato" di cui al primo comma definisce gli alberi ad arbusti che per caratteristiche dimensionali e/o di specie o di impianto sono oggetto di salvaguardia; di tali piante è vietato il danneggiamento a qualsiasi titolo e ne è vietato l'abbattimento salvo che con specifica autorizzazione da parte del Comune.
4. Nel territorio rurale è vietato estirpare siepi e filari arborei orientati secondo gli assi della centuriazione o secondo i tracciati costituenti la viabilità rurale storica. È altresì vietato estirpare le aree boscate di origine ed evoluzione naturale (anche ripariali), costituite da associazioni arboree ed arboreo-arbustive con prevalenza di specie autoctone (specie autoctone > 60% del totale) ed aventi un'età superiore ai 20 anni, se non con specifica autorizzazione da parte del Comune.
5. (omissis)
6. Tutti i progetti di NC, RE devono comprendere il progetto del verde, completo di censimento della vegetazione esistente sottoscritto da tecnico abilitato. Gli interventi edilizi devono essere progettati in modo da salvaguardare le alberature non produttive preesistenti aventi le caratteristiche di cui al precedente comma 3, e di non offenderne l'apparato radicale e la chioma. Previa autorizzazione ai sensi del comma 4, è consentito prevederne il diradamento ove siano troppo ravvicinate in rapporto alla specie e alle dimensioni.

Infine il comma 7 sottolinea che:

Nella conduzione dei cantieri privati e pubblici si deve prestare particolare cura a mantenere le caratteristiche del suolo non destinato all'edificazione, senza costiparlo né contaminarlo con inerti o sostanze inquinanti. Le aree da destinarsi a verde pubblico non possono essere utilizzate quali piazzali di lavoro e manovra, neppure con garanzia di ripristino, ma devono essere recintate e considerate quali aree esterne al cantiere. Nella conduzione dei cantieri è necessario attenersi inoltre alle indicazioni di dettaglio contenute nel *“Regolamento Comunale del Verde pubblico e privato”*.

Come già anticipato in precedenza, il punto di intervento per la realizzazione delle nuove opere è stato valutato in maniera tale da salvaguardare le specie arboree e scongiurare l'abbattimento o l'estirpazione di esemplari singoli, nel pieno rispetto del presente articolo e del *“Regolamento Comunale del Verde pubblico e privato”*.

Il tratto di viabilità di collegamento è realizzato come già descritto con opere di ingegneria naturalistica che salvaguardano le caratteristiche dell'area.

Del resto l' utilizzo per il transito degli autoveicoli sarà del tutto occasionale perché legato a specifici eventi; il transito dovrà essere opportunamente regolamentato in termini di velocità al fine di rispettare pienamente la naturalità dell'ambito attraversato.

8. VINCOLI SULL'AREA DI INTERVENTO

Si possono sinteticamente riassumere in:

- Vincoli Urbanistico-edilizi (PSC e RUE)
- Vincoli Paesaggistici (D.lgs. 42/2004)
- Vincoli idraulici (PTCP-PAI)

Come già accennato in altra sede occorre svolgere la procedura di esclusione dell'interesse archeologico.

9. ARCHEOLOGIA

Per la verifica dell'interesse archeologico nelle aree di intervento si è proceduto attraverso due distinte fasi di attività:

- 1) 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, vincolistiche), per cui si rimanda ai Capitoli successivi;
- 2) 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 probabilità che in essa sia conservata una stratificazione archeologica.

L'apparato documentale relativo alle presenze archeologiche documentate nel contesto in esame è stato raccolto mediante la collazione di informazioni desumibili da fonti bibliografiche, archivistiche, cartografiche e vincolistiche.

L'indagine bibliografica è consistita nella collazione di bibliografia archeologica, sitografia e cd. "letteratura grigia" relative a studi e testi pertinenti al contesto territoriale indagato, pubblicati in formato cartaceo o disponibili nel web.

L'indagine archivistica è consistita nella collazione degli esiti di indagini pregresse mediante la consultazione di documenti relativi a segnalazioni e/o indagini archeologiche (sondaggi, saggi, scavi, ecc.) conservati presso l'archivio della Soprintendenza nella sede di Bologna.

L'indagine cartografica è consistita nella collazione della cartografia attuale (carte territoriali, geologiche, topografiche, catastali) rappresentative dello stato attuale del contesto indagato.

L'analisi dei vincoli e delle tutele è consistita nella collazione dell'insieme coordinato dei dati territoriali archeologici disponibili su sistemi informativi on-line delle rappresentazioni grafiche recanti perimetrazioni di provvedimenti di tutela archeologica.

Allo stato attuale, nel contesto territoriale prescelto come finestra di studio non sono noti elementi archeologici relativamente alla preistoria.

Testimonianze risalenti alla protostoria sono attestate nel quartiere Santa Croce, dove nel 1886 G. Bandieri condusse alcuni sondaggi nella zona e accertò la presenza di un abitato dell'età del Bronzo (terramara) nel viottolo dello Zappello, corrispondente all'attuale Via delle Ortolane. Nella zona di Mancasale sono documentate tracce di una "stazione" risalente all'età del Bronzo, indiziate da un'ascia in bronzo conservata nelle collezioni Chierici, su cui è annotato "Fondo Curti ... Botte S Croce sul viottolo dello Zappello. 1885". Per quanto concerne l'età del Ferro, è nota una tomba ad incinerazione di epoca etrusca di fronte al civico 54 di Via Gramsci (ex toponimo "Lumaca" nell'area dell'odierno Parco Acquatico). Il ritrovamento fece ipotizzare la presenza, oltre al sepolcreto, anche di un limitrofo abitato.

Relativamente all'assetto territoriale di età romana, l'area si colloca negli agri centuriati di Regium Lepidi, a nord del tracciato della Via Emilia (asse generatore del popolamento su scala regionale), in un settore dove la parcellizzazione agraria antica appare tuttavia poco conservata.

La suddivisione agraria della pianura corrispose, fino alla fine del I secolo d.C., ad una densa presenza di fattorie connesse alle attività produttive del fundus. A partire dal II secolo e fino al IV-V secolo d.C., con l'accentramento delle proprietà terriere si diffusero ampi complessi a pianta rettangolare con corte porticata centrale (villae), che ebbero una lunga vita insediativa dall'età augustea alla fine dell'antichità.

In questo comparto dell'agro si staccava dalla via Aemilia nel suburbium orientale di Reggio, la strada che correva obliquamente in direzione nord-est verso Hostilia (Ostiglia) sul fiume Po. Lungo le principali direttrici viarie ed esternamente ai centri urbani, si disponevano le necropoli. In fregio alla strada e oltre i limiti pomeriali delle città (come previsto dalle antichissime norme delle XII Tavole), si dislocarono le "città dei morti", le necropoli. Nel suburbium di Regium Lepidi si sviluppò la l'estesa necropoli orientale della città (I sec. a.C. - III sec. d.C.), di cui fanno parte i nuclei individuati fin dal XVI secolo a San Maurizio, quindi quelli di Villa Ospizio e di San Lazzaro. La presenza di un'epigrafe funeraria a Gavassa testimonia la presenza di una necropoli prediale probabilmente collegata un nucleo abitato lungo la strada Regium-Hostilia. Anche a nord, è nota a Mancasale una necropoli con tombe a inumazione, segnalate da L. Corradini nel 1992.

Per l'età tardoantica e altomedievale, l'area oggetto di studio - che doveva collocarsi nelle campagne contraddistinte da profonde trasformazioni demografiche e ambientali - non fornisce documentazione archeologica inerente il popolamento e la distribuzione insediativa.

Sulla base degli elementi geomorfologici ed archeologici disponibili, si rileva pertanto che tutta la zona nord-orientale dell'area di studio non risulta interessata da testimonianze archeologiche. Ciò è dovuto in gran parte alle caratteristiche geomorfologiche di questo territorio, dove potenti coltri alluvionali hanno in gran parte sepolto i depositi archeologici.

Il contesto territoriale preso in esame appare archeologicamente ben documentato, grazie a ritrovamenti e ricerche che risalgono già alla fine del XIX secolo.

L'area risulta densamente antropizzata soprattutto dall'età romana, periodo al quale risalgono quasi tutti i siti archeologici noti.

Sull'area oggetto di intervento non insistono vincoli e tutele formalizzati di tipo archeologico, tuttavia nell'immediato intorno si rileva un sistema di permanenze di assi viabilistici, rappresentati dalla Via Emilia a sud e dal tracciato della via obliqua di età romana che collegava Reggio/Regium con Ostiglia/Hostilia ricalcato dall'attuale Via dell'Aeronautica.

In fregio a questi tracciati risultano abbondanti i ritrovamenti di nuclei sepolcrali di età romana.

Sulla base delle più recenti indagini archeologiche e geoarcheologiche eseguite in quest'area, è possibile affermare che l'orizzonte di età romana, qualora presente, si colloca alla profondità di 1-1.50 m di profondità, con possibili variazioni date dalla presenza di paleoalvei, principalmente attribuibili ai Torrenti Crostolo e Rodano, le cui divagazioni determinarono, a partire dal IV-VI sec. d.C., il seppellimento e/o l'erosione dei depositi più antichi, come sembrerebbe dimostrare l'assenza di testimonianze archeologiche nel comparto dell'Aeroporto, tra il fascio ferroviario e l'autostrada.

In generale, il contesto territoriale dà esito positivo in prossimità della Via Emilia e in parte a ovest dell'Aeroporto, mentre nel settore del Campovolo e nelle sue prossimità non sono noti elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.

Pertanto, sebbene nel contesto limitrofo siano attestate tracce di tipo archeologico, in base allo studio del contesto fisico e morfologico non sussistono elementi che possano confermare una frequentazione in epoca antica.

Ne consegue che l'area esprime complessivamente un potenziale archeologico di grado 2 (MOLTO BASSO). Poiché il progetto investe un'area in cui non è stata accertata presenza di tracce di tipo archeologico, il "rischio" archeologico atteso per il progetto è MOLTO BASSO e l'impatto sul patrimonio archeologico non è determinato.

10. INTERFERENZE

La ricerca è stata effettuata per i seguenti servizi:

- Rete elettrica
- Rete gas
- Rete acquedottistica
- Rete fognaria
- Teleriscaldamento
- Fibre ottiche
- Reti telefoniche

Tenuti conto del contesto agricolo e dell'assenza di pozzetti e paline di segnalazione la ricerca si è limitata al rilievo visivo, fermo restando che si acquisiranno comunque le conferme formali da parte degli Enti Gestori.

Rete elettrica

Nel corso del sopralluogo non sono state rilevate interferenze con la rete elettrica.

Rete gas

Dai sopralluoghi non è emersa la presenza in zona di condotte gas interrato pertanto non sono previste interferenze di questo genere

Rete acquedotto

Dai sopralluoghi non è emersa la presenza in zona di condotte idriche interrato pertanto non sono previste interferenze di questo genere

Rete fognaria

Dai sopralluoghi non è emersa la presenza in zona di condotte fognarie interrato pertanto non sono previste interferenze di questo genere.

Rete teleriscaldamento

Vale quanto riportato al punto precedente

Rete fibre ottiche e simili

Vale quanto riportato al punto precedente

Rete telefoniche

Nel corso del sopralluogo si è rilevata la presenza di una linea telefonica aerea corrente in cavo su pali lungo il ciglio ovest di via Montagnani Marelli, a circa due metri dal ciglio. Detta linea interferisce direttamente con i lavori previsti in progetto e pertanto ne viene prevista la deviazione provvisoria e l'interramento finale in cavidotto per una lunghezza di 150 m circa in corrispondenza della nuova opera.

La relativa soluzione di dettaglio dovrà essere sviluppata in sede di progettazione esecutiva; in questa sede è stato solo stimato il relativo costo.

11. PIANO DI GESTIONE MATERIE DI SCAVO

La gestione delle terre di scavo derivanti dal cantiere delle opere in progetto riguarda in particolare i seguenti volumi (considerando un incremento di volume del 30% dopo lo scavo):

- a) volume di scavo per la realizzazione della nuova viabilità di collegamento: pari a mc $0,35 \times 6 \times 175 \times 1,3 = 477,75$ mc di terreno vegetale
- b) volume di scavo risultante dalla realizzazione di n. 4 pali di fondazione di lunghezza 40 m e diametro 80 cm: pari a $4 \times 40 \times 0,50 \times 1,3 = 104$ mc di terreno limo-argilloso

Per la caratterizzazione chimica dei suddetti terreni nel corso dei sondaggi geognostici è stato prelevato un campione di terreno sottoposto ad esami di laboratorio, con riferimento al D.LGS. n.152/06 parte quarta titolo V allegato 5 tabella 1 a: siti ad uso verde pubblico, privato.

I risultati sono esposti nella certificazione prodotta dimostrano che tutti gli elementi e composti di riferimento rientrano ampiamente al di sotto dei limiti di legge, circostanza questa che consente il riutilizzo tal quale del medesimo terreno di scavo, in particolare nel medesimo sito di produzione, per rimodellamenti e sistemazioni superficiali.

In particolare il terreno limo-argilloso potrebbe essere impiegato per livellare la sponda sinistra in corrispondenza dei tratti a quote più basse al fine di aumentare il limitato franco di piena, mentre il terreno vegetale opportunamente vagliato potrebbe essere riutilizzato nella realizzazione della pavimentazione in prato armato della medesima viabilità di collegamento ovvero, per la parte eccedente, come finitura superficiale dei riporti precedentemente descritti; analogo utilizzo potrebbe avere l'eventuale terreno limoso risultante dallo scavo della fondazione della berma in pietrame di protezione della sponda sinistra a monte del ponte di Villa Curta, valutabile nell'intorno di 80-100 mc

Analisi chimiche svolte

Con riferimento alla tabella 1a della parte quarta titolo V allegato 5 del D.Lgs 152/06 sono stati titolati i seguenti elementi e rilevati i dati di cui al certificato allegato che risultano tutti inferiori ai limiti di legge anche al lordo dei margini di incertezza delle misure.:

AMIANTO
ARSENICO (As)
CADMIO (Cd)
COBALTO (Co)
CROMO ESAVALENTE
CROMO TOTALE (Cr)
MERCURIO (Hg)
NICHEL (Ni)
PIOMBO (Pb)
RAME (Cu)
ZINCO (Zn)
IDROCARBURI C > 12 (C12-C40)

Il giudizio di riutilizzabilità del terreno in esame nel sito interessato, tenuto conto delle sue caratteristiche ambientali, è pertanto del tutto positivo.

12. ASPETTI FUNZIONALI DELL'INTERVENTO

Il ponte previsto è a travata semplice con campata unica di luce m 26 e larghezza di carreggiata pari a 6 m , semplicemente appoggiata su due spalle di tipo passante posizionate al di fuori delle sponde incise, in corrispondenza dei cigli della sezione trasversale, in modo da lasciare completamente libera la sezione di deflusso, rispettando come indicato il franco minimo di 1,50 m tra l'intradosso della travata e il pelo libero della corrente di deflusso della portata di progetto corrispondente a T=200 anni (Q=127,7 mc/sec).

La progettazione strutturale del nuovo ponte tiene pertanto conto di tale vincolo dell'altezza delle travate, in modo da non richiedere raccordi difficoltosi e invasivi alla viabilità adiacente ad est ed al piano di campagna ad ovest; in particolare viene così garantita la continuità non solo della strada comunale adiacente ma anche della pista di servizio corrente lungo la sponda in sinistra idraulica. In questo modo la quota di intradosso dell'impalcato del ponte è anche superiore a quella del piano campagna circostante come richiesto per i corsi d'acqua non arginati.

Le spalle sono costituite semplicemente dalla trave cuscino di appoggio delle travi , che è collegata direttamente alle teste dei pali di fondazione, e dai muretti paraghiaia.

I pali saranno del tipo CFA (Continuous Flight Auger) cioè trivellati gettati in opera, eseguiti a rotazione con l'utilizzo di una apposita rotary montante apposita elica continua dotata di un'asta cava e chiusa alla base con un dispositivo che impedisce l'entrata di terreno ed acqua durante lo scavo. Tale tecnica non prevede l'utilizzo di fanghi bentonitici e limita il terreno asportato al solo volume del palo di progetto, inoltre i pali potranno essere realizzati dall'apposita macchina posizionata sulla sponda senza rendere necessario realizzare piazzole provvisorie in alveo.

In tal modo la nuova opera sarà completamente ininfluente sul regime di deflusso delle piene nel delicato tratto in questione, regimato di fatto come sopra illustrato dall'esistente ponte ad arco di Villa Curta, non interagirà idraulicamente con quest'ultimo né comporterà modificazioni morfologiche dell'alveo o danni alle relative sponde, né determinerà alcun aggravamento delle condizioni di sicurezza idraulica del territorio.

Il progetto del nuovo attraversamento prevede oltre alla realizzazione del nuovo ponte il suo collegamento alla viabilità comunale Via Montagnani Marelli.

Per ragioni altimetriche connesse principalmente all'esigenza di realizzare un franco di almeno 1,50 m rispetto al livello della piena di progetto stabilita in base alla classificazione idraulica del Torrente Rodano, si rende necessario realizzare tale intersezione a quota sopraelevata di circa 0,50 m rispetto alla quota del piano stradale di via Montagnani Marelli e ciò comporta la necessità di realizzare un limitato raccordo altimetrico con rampe a pendenza non superiore al 10%.

Sul versante opposto viene realizzata una viabilità di collegamento all'area operativa dell'Aeroporto di Reggio Emilia.

Tale viabilità viene realizzata con pavimentazione permeabile in materiale inerte naturale.

Tale pavimentazione oltre a presentare un impatto ambientale minimo risulta adeguata ad un transito non frequente quale quello previsto sul collegamento in questione.

Verranno realizzate anche modeste rampe di raccordo altimetrico della viabilità di collegamento e della pista lungo la sponda del T. Rodano, di cui si mantiene la continuità, alla quota dell'impalcato del nuovo ponte; al fine di contenere l'occupazione delle aree detti raccordi saranno realizzati in terra armata con pendenze delle scarpate in terra di 60°

La larghezza di tale collegamento stradale è stata contenuta in m 5,50; tal limitata dimensione così come la pavimentazione in prato naturale armato e le rampe in terra armata sono state prescelte per un ottimale inserimento ambientale e naturalistico di tali opere nell'ambito interessato.

13. ASPETTI STRUTTURALI DELL'INTERVENTO

Trattasi di un ponte stradale a struttura in acciaio con impalcato a piastra ortotropa progettato per il transito di carichi stradali senza limitazioni di peso, con larghezza di carreggiata pari a m 6.

Il dimensionamento e la verifica sono stati eseguiti in conformità con le vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018.

Il materiale da costruzione è l'acciaio S355 in composizione saldata in officina ed assemblata mediante bullonatura in opera, il tutto zincato a caldo.

Il ponte è completato da muri d'andatori portabarriere, spalle di tipo passante in c.a. fondate su 4 pali di diametro 800 mm in c.a. da 40 m di lunghezza

Il ponte è dotato di isolamento sismico essendo previsti in corrispondenza degli appoggi dell'impalcato n. 4 isolatori sismici elastomerici.

14. ASPETTI IMPIANTISTICI DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione del suddetto percorso, oltre che dell'area del ponte e dell'incrocio con via Montagnani Marelli.

15. PRIME INDICAZIONI SULLA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

Il progetto comprende una prima bozza completa di PSC comprendente tutti i rischi connessi ad un cantiere di realizzazione di un ponte stradale in acciaio e viabilità di collegamento collegata. In particolare per la realizzazione dell'incrocio ed il montaggio della struttura metallica è da prevedere una interruzione del traffico di via Montagnani Marelli, che tuttavia si ritiene limitata nel tempo nell'ambito del periodo estivo di minore traffico.

16. DISPONIBILITA' DELLE AREE ED ESPROPRI

Le aree da occupare risultano di proprietà del Comune di Reggio Emilia ad eccezione di due modeste porzioni di sponda di superficie circa 24 mq cadauna, una delle quali di proprietà del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale (da ottenere mediante concessione d'uso nell'ambito della relativa autorizzazione da richiedere al suddetto Ente per la realizzazione del nuovo attraversamento) e l'altra di proprietà privata; data la marginalità del bene, del tutto improduttivo ed inutilizzato da parte del proprietario, si ritiene che detta acquisizione possa essere effettuata mediante accordo bonario. Risulteranno inoltre necessarie temporanee occupazioni di aree agricole private in fregio alla viabilità per le necessità del cantiere.

17. TEMPI E COSTI DELLA REALIZZAZIONE

Il tempo di esecuzione è previsto in cinque mesi dei quali tre di attività di costruzione in officina e due di attività di cantiere.

Il costo dell'opera emerge dal seguente quadro tecnico economico di sintesi. I prezzi unitari delle lavorazioni sono stati desunti dal prezzario corrente OOPP della Regione Emilia Romagna e, per alcune voci specifiche non presenti in quest'ultimo, dal prezzario corrente ANAS.

<u>QUADRO ECONOMICO DEI LAVORI</u>	
a1) Importo per l'esecuzione delle Lavorazioni (comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza)	
A misura	
A corpo	472'145,51
In economia	
Sommano	472'145,51
a2) Importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza (NON soggetti a Ribasso d'asta)	
A misura	
A corpo	28'328,73
In economia	
Sommano	28'328,73
b) Somme a disposizione della stazione appaltante per:	
b1) Lavori in economia, previsti in progetto, ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	
b2) Rilievi accertamenti e indagini	5'000,00
b3) Allacciamenti a pubblici servizi	22'000,00
b4) Imprevisti	50'000,00
b5) Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	14'800,00
b6) Accantonamento per aumento dei prezzi dei materiali	
b7) Spese tecniche relative a: progettazione, direzione lavori, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori ed al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, assistenza giornaliera e contabilità	73'000,00
b8) Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	5'000,00
b9) Eventuali spese per commissioni giudicatrici e per appalti con offerta economicamente più vantaggiosa (art. 77 comma 10 D.lgs. 50/2016)	3'000,00
b10) Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	
b11) Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	5'000,00
b12) Spese per attività di programmazione, verifica preventiva dei progetti, di predisposizione e controllo delle procedure di bando, di esecuzione dei contratti pubblici, di RUP, di direzione dei lavori e di collaudo tecnico amministrativo e statico (art. 113 comma 2 D.lgs. 50/2016)	
b13) Oneri per la redazione del progetto di fattibilità (art. 183 comma 2 D.lgs. 50/2016)	
b14) Costi per l'elaborazione del consuntivo scientifico previsto per i beni del patrimonio culturale (art. 102 comma 9 D.lgs. 50/2016)	
b15) IVA ed eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge	50'047,42
Sommano	227'847,42
TOTALE	699'992,93

Reggio Emilia, 10/01/2020



Il Progettista
(Ing. Salvatore Vera)

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Salvatore Vera", written over the printed name and extending to the right.