



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



CITTÀ DI
CARPI

OPERE DI VIABILITA' COMPLEMENTARE AL NUOVO POLO SPORTIVO

Città di Carpi

CITTA' DI CARPI - Settore S5 Opere Pubbliche e Manutenzione della Città

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

Finanziato dall'Unione Europea NextGenerationEU

Missione M5 - Componente C2 - Misura Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale - Investimento 2.1

Progetto n.55/22:

"OPERE DI VIABILITA' COMPLEMENTARE AL NUOVO POLO SPORTIVO" - ID 8660

CUI: L00184280360202000024 - CUP: C91B21002880005

PROGETTAZIONE:



RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Marcello Mancone

COORDINATORE DI PROGETTO
Ing. Alessandro Cecchelli

OPERE A VERDE, ASPETTI PAESAGGISTICI E
URBANISTICI
Arch. Maria Cristina Fregni

PROGETTAZIONE OPERE STRADALI
Ing. Alessio Gori

PROGETTAZIONE OPERE IDRAULICHE
Ing. Alessandro Cecchelli

PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI
Ing. Luciano Viscanti

CANTIERIZZAZIONE E FASI
ESPROPRI ED INTERFERENZE
Ing. Stefano Simonini

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Ing. Francesco Frassinetti

COORD. SICUREZZA IN PROGETTAZIONE
Geom. Stefano Caccianiga

GEOLOGIA
Dott. Pietro Accolti Gil

TEAM DI PROGETTO
Ing. Mattia De Caro
Ing. Stefano Tronconi
Ing. Giulio Melosi
Arch. Daniela Corsini
Arch. Althea Giroto
Ing. Matteo Falcini
Ing. Davide Vescovini
Arch. Emma Ibba
Geom. Franco Mariotti

ELABORATO

ELABORATI DI CARATTERE GENERALE

Relazione generale descrittiva

PROGETTO ESECUTIVO

PARTE D'OPERA	DISCIPLINA	DOC. E PROG.	FASE	REV.
RO	XX	RG01	3	1

Cartella	File name	Prot.	Scala	Formato
01	ROXXRG01_31_5094	5094	-	A4

5					
4					
3					
2					
1	REVISIONE	GIU 2023	M. De Caro	A.Cecchelli	M.Mancone
0	EMISSIONE	MAG 2023	M. De Caro	A.Cecchelli	M.Mancone
REV.	DESCRIZIONE	Data	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	INQUADRAMENTO	1
1.1	PREMESSA.....	1
1.2	FASI PREGRESSE	1
1.3	PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA	2
1.4	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INTERVENTO.....	2
2	RILIEVI TOPOGRAFICI	4
3	INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI	6
4	GEOLOGIA	7
5	IDRAULICA	8
6	VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO	10
7	ANALISI TRASPORTISTICHE.....	11
8	PROGETTO STRADALE.....	12
8.1	ROTATORIA DI PROGETTO	12
8.2	TANGENZIALE BRUNO LOSI.....	13
8.3	VIA PERUZZI	13
8.4	VIABILITA' DI CIRCOLAZIONE OVEST	14
8.5	VIABILITA' SECONDARIE.....	14
8.6	PERCORSI CICLO-PEDONALI.....	15
8.7	SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	15
9	INTERVENTI TIPOLOGICI	17
10	INTERFERENZE.....	19
11	IMPIANTI TECNOLOGICI E DI ILLUMINAZIONE	21
11.1	IMPIANTI	21
11.2	CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA LEGGE REGIONALE N°19/2003.....	21

12	STUDI ACUSTICI.....	24
13	STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE.....	25
14	RISPETTO DEL PRINCIPIO DNSH.....	26
15	OPERE A VERDE.....	27
15.1	SISTEMAZIONE A VERDE ORNAMENTALE DELLA ROTATORIA.....	27
15.2	ABBATTIMENTI E NUOVE PIANTUMAZIONI.....	28
16	CANTIERIZZAZIONE, GESTIONE DELLE MATERIE E SICUREZZA.....	30
16.1	DURATA DEI LAVORI.....	30
16.2	FASI DELLE LAVORAZIONI.....	30
16.3	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO.....	30
17	PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE.....	31
17.1	Bilancio e gestione dei materiali.....	31
17.2	Smaltimento materiali di risulta.....	32
17.3	Siti disponibili per il conferimento.....	32
17.3.1	AIMAG S.P.A.....	33
17.4	Siti disponibili per l'approvvigionamento dei materiali.....	33
17.4.1	FRANTOIO FONDOVALLE.....	34
17.4.2	GRANULATI DONNINI.....	35
18	DISPONIBILITA' DELLE AREE.....	36
19	QUADRO ECONOMICO.....	37

1 INQUADRAMENTO

1.1 PREMESSA

Il presente Progetto Esecutivo ha come oggetto i lavori di “Opere di viabilità complementare al Nuovo Polo Sportivo”, nel Comune di Carpi (MO).

Il Comune di Carpi ha affidato alla scrivente società Politecnica Ingegneria e Architettura soc.coop., l’incarico di redigere il progetto in parola con Determina Dirigenziale n. 651 del 15/07/2021 – Registro del Settore n. 71 del 15/07/2021.

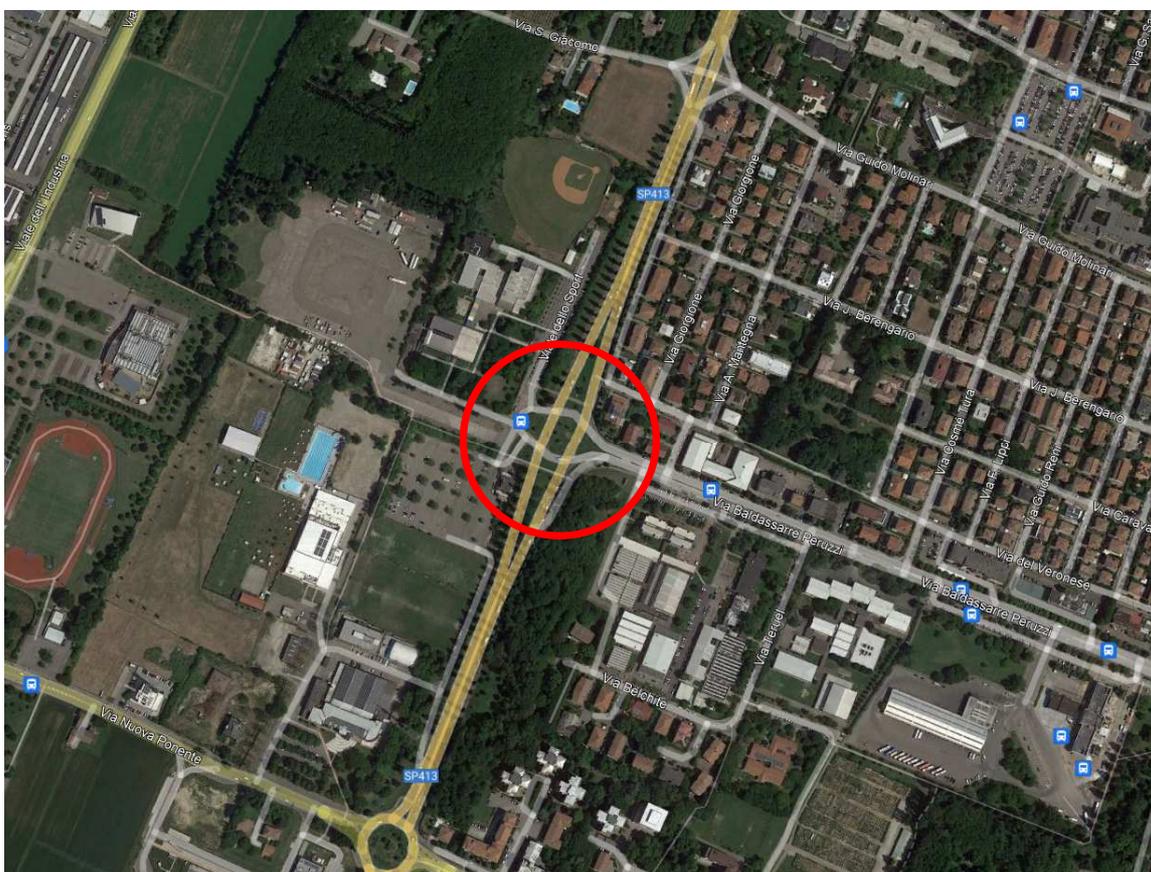


Figura 1- Corografia di Inquadramento generale

1.2 FASI PREGRESSE

Il progetto stradale di riferimento è stato sviluppato a partire dall’analisi, condivisa con la Stazione Appaltante nei suoi vari passaggi da giugno 2021 a marzo 2022, di diverse alternative progettuali che si differenziavano per:

- Diametro della nuova rotonda di progetto;
- Proposta di intersezione ellittica a circolazione rotonda per connettere i vari rami della zona ovest dell’incrocio;
- Disposizione degli assi dei rami della tangenziale Bruno Losi;

- Presenza/assenza di corsia di svolta dedicata a destra per il tratto della tangenziale che si immette in rotatoria da sud;
- Disposizione planimetrica e percorrenza del ramo ovest dedicato alla circolazione dei mezzi pubblici.

La soluzione sviluppata nel PFTE è stata presentata come Opzione 0 nel Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (DOCFAP) redatto dalla scrivente società su incarico dello stesso Comune di Carpi, e consegnato nel mese di Novembre 2022.

Il PFTE è stato consegnato in data 12/04/2023 alla stazione Appaltante.

Il giorno 26/04/2023 il Responsabile Unico del Procedimento Ing. Calogero Filippello ha disposto con apposito verbale l'avvio dell'esecuzione delle prestazioni riguardanti la fase della progettazione esecutiva.

1.3 PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

La progettazione è stata sviluppata in conformità delle prescrizioni normative e delle linee guida del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza quali, fra gli altri:

- dell'articolo 17 Regolamento UE 2020/852 che definisce gli obiettivi ambientali, tra cui il principio di non arrecare un danno significativo (DNSH, Do no significant harm), e la Comunicazione della Commissione UE 2021/C 58/01 recante "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio "non arrecare un danno significativo" a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza";
- dei principi trasversali previsti dal PNRR, quali, tra l'altro, il principio del contributo all'obiettivo climatico e digitale (c.d. tagging), il principio di parità di genere (gender equality), l'obbligo di protezione e valorizzazione dei giovani e del superamento dei divari territoriali;
- degli obblighi di assicurare il conseguimento di target (obiettivi) e milestone (traguardi) e degli obiettivi finanziari stabiliti nel PNRR, intendendosi ai sensi dell'articolo 2 del Regolamento (UE) 2021/241, per «traguardi e obiettivi» le misure dei progressi compiuti verso la realizzazione di una riforma o di un investimento.

Sono stati rispettati i principi sopra descritti. Inoltre si evidenzia che l'atto d'obbligo, firmato dal Comune per il presente intervento, prevede come target 10.000 mq di intervento; tale target è stato sviluppato dato che l'intervento di progetto prevede un intervento di estensione areale ancora superiore.

1.4 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INTERVENTO

L'intervento sarà realizzato in un'area pianeggiante urbanizzata al confine del centro di Carpi. La zona è centro di istituti scolastici e relativi flussi. Nel quadrante nord-est dell'intersezione è presente il Centro di Formazione Professionale, sul quadrante sud-est tutto il complesso dell'Istituto Scolastico Professionale. Nel quadrante nord-ovest sono presenti l'Istituto di Istruzione Superiore ed il Palazzetto dello Sport Comunale, infine nel quadrante sud-ovest si trova il piazzale delle Piscine.

Il progetto si pone come obiettivo di regolarizzare l'intersezione stradale esistente, governata da un sistema semaforico, tramite la realizzazione di una rotatoria con capacità adeguata a permettere ai veicoli di circolare senza la formazione di attese e code in funzione dei flussi e dei volumi transitanti.

2 RILIEVI TOPOGRAFICI

Il rilievo è stato effettuato con strumentazione GPS in modalità RTK (rilievo cinematico in tempo reale) utilizzando le correzioni differenziale fornite dalla Rete di stazioni permanenti HxGN SmartNet, è un servizio di correzione open-standard, ed è costantemente monitorato per garantirne integrità, disponibilità e precisione.

Il sistema consente un ampio raggio operativo e una sensibile riduzione degli errori sistematici non vincolando l'operatore ad una singola stazione ma generando un segnale di correzione personalizzato in funzione della posizione dell'operatore stesso.

L'elevata qualità dei dati distribuiti dalla rete è garantita da G3 Gruppo di Geodesia e Geomatica, Associazione Scientifica fra: Politecnico di Milano, Politecnico di Torino e Sapienza Università di Roma, che esegue il monitoraggio e la validazione dei dati tramite proprie e comprovate procedure. In particolare, G3 esegue il monitoraggio delle stazioni permanenti che costituiscono la rete, analizzandone i dati al fine di garantirne la qualità e di mantenere il sistema di riferimento sulla cui base vengono generati i prodotti per il posizionamento in tempo reale. Inoltre G3 esegue la validazione sull'ottimalità delle procedure di erogazione dei prodotti destinati al posizionamento in tempo reale. Le coordinate calcolate dal Consorzio G3 sono avvalorate dall'Istituto Geografico Militare.

Per il rilievo sono stati utilizzati due ricevitori GPS modello TRIMBLE R6 e R8s con le seguenti caratteristiche: Tecnologia Trimble R-Track.

Il rilevamento plano-altimetrico finalizzato alla formazione della cartografia e dei modelli digitali del terreno (DTM) sono state condotte sull'area inerente l'incrocio stradale esistente e relative porzioni degli assi stradali che saranno interessate dagli interventi di progetto.

Nell'ambito dei rilievi sono state condotte le seguenti attività:

- a) Studio preliminare delle aree ed inquadramento;
- b) Progettazione vertici, materializzazione degli stessi;
- c) Calcolo per la determinazione plano-altimetrica dei vertici e compensazione dei residui di chiusura;
- d) Compilazione del catalogo dei vertici (monografie);
- e) Rilievo plano-altimetrico per la determinazione dei punti di dettaglio;
- f) Realizzazione di ortofoto/ortomosaico delle aree interessate, eseguito con drone georeferenziato alla rete, previa materializzazione di punti a terra di controllo (G.C.P.) rilevati con ricevitore GPS, uniformemente distribuiti sulla superficie e sullo sviluppo verticale, sufficienti a scalare il rilievo ed effettuare i controlli sull'accuratezza e sulla precisione della restituzione;
- g) Calcoli;
- h) Restituzione e formazione di cartografia numerica;
- i) Rilievo e mappatura sottoservizi esistenti (visibili);

- j) Restituzione di cartografia 2d (vestita) e 3d (con DTM /modello a triangoli)
- k) Ogni altro elemento utile riscontrabile per una corretta progettazione esecutiva dell'intera



Figura 3- Schema nuovi vertici

Per maggiori dettagli si rimanda ai seguenti elaborati:

2) RILIEVI E INDAGINI

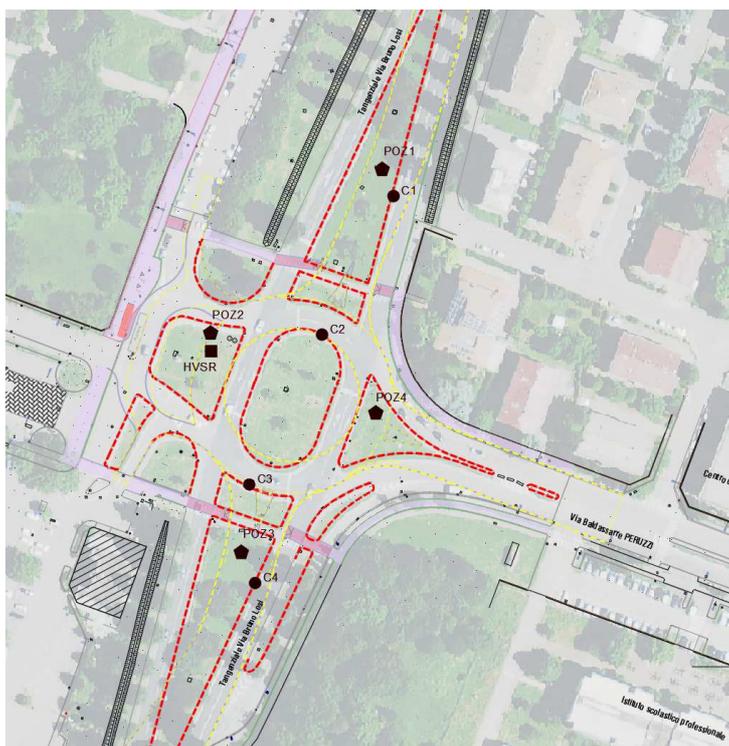
Relazione illustrativa sui rilievi topografici e monografie dei capisaldi	RORIRT01	_	30	_	5094
Planimetria di rilievo dello stato di fatto	RORIB001	_	30	_	5094

3 INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI

A supporto della presente progettazione esecutiva sono state eseguite nel mese di Maggio 2023, le seguenti indagini:

- N°4 Carotaggi su pavimentazione esistente, spinto fino ad un metro di profondità per la valutazione degli spessori del pacchetto stradale;
- N°4 prove di carico su piastra a -0,80m da piano campagna entro pozzetto esplorativo per la valutazione della portanza del sottofondo;
- N°3 Prelievi di campioni ambientali su cui eseguire:
 - N°3 analisi di caratterizzazione terre e rocce da scavo per riutilizzo ai sensi del DM 120/2016;
 - N°1 test di cessione;
- N°1 indagine sismica passiva (HVSr) eseguita mediante velocimetro per la determinazione della frequenza fondamentale di sito;

I risultati sono riportati nel documento RORIN01_30_5094 "Report certificati delle indagini geognostiche ed ambientali".



CAMPAGNA D'INDAGINE PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO 2023

- Sx_Pz n. 4 Carotaggi su pavimentazione esistente, spinto fino ad un metro di profondità per la valutazione degli spessori del pacchetto stradale
- ▮ POZx
 - n. 4 prove di carico su piastra a -0,80m da piano campagna entro pozzetto esplorativo per la valutazione della portanza del sottofondo;
 - n. 3 Prelievi di campioni ambientali su cui eseguire:
 - a. n. 3 analisi di caratterizzazione terre e rocce da scavo per riutilizzo ai sensi del DM 120/2016;
 - b. n. 1 test di cessione;
- HVSr n. 1 indagine sismica passiva (HVSr) eseguita mediante velocimetro per la determinazione della frequenza fondamentale di sito

4 GEOLOGIA

I rilievi e gli studi geologici hanno consentito di delineare le caratteristiche geologiche, stratigrafiche, idrogeologiche, geotecniche e sismiche dell'area di progetto.

Lo studio ha messo in evidenza quanto segue:

- l'area di progetto è in situazione pianeggiante e non risulta la presenza di elementi geomorfologici tali da rappresentare una criticità a livello progettuale
- i terreni sono costituiti da prevalenti limi argillosi con intercalazioni di livelli sabbioso-limosi e sabbiosi
- le indagini di riferimento mostrano che la falda superficiale ha una soggiacenza compresa tra 1,5 e 2m da piano campagna, ma il dato deve essere verificato
- in base alla cartografia PAI più recente l'area ricade in classe P1 di pericolosità da alluvioni
- il Comune di Carpi ricade in zona sismica 3
- in base ai valori di Vs30 disponibili a livello di microzonazione sismica la categoria di sottosuolo di riferimento ai sensi delle NTC 2018 è la C
- lo studio di microzonazione sismica comunale non mette in evidenza, nell'area di progetto, di problematiche connesse e liquefazione.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato ROGERT01_30_5094 "Relazione geologica".

5 IDRAULICA

Il progetto idraulico prevede il dimensionamento di opere adeguate al drenaggio delle acque di piattaforma. Poiché il progetto stradale consiste nell'adeguamento di una intersezione esistente, non si prevede il trattamento delle acque di prima pioggia.

Il dimensionamento e la verifica delle opere idrauliche, in rispondenza alle norme tecniche regionali in materia di rischio idraulico e gestione del suolo ed agli strumenti di pianificazione territoriale, sono state condotte per scenari pluviometrici relativi ad un tempo di ritorno di **25 anni**.

Per la scelta delle aree a cui destinare una rete di regimazione idraulica è stato utilizzato il criterio secondo cui laddove allo stato esistente sia presente una rete di drenaggio, tale soluzione la si prevede anche per la nuova viabilità, mentre dove lo scolo delle acque di piattaforma non è regimato, ma si presenta una situazione di scolo superficiale verso i fossi di guardia, si è lasciata invariata tale condizione. Sostanzialmente il progetto prevede la realizzazione della rete di drenaggio sulla intersezione a rotatoria e sui rami di approccio nelle immediate vicinanze, mentre sui tratti di raccordo alla viabilità esistente non è previsto il collettamento delle acque di piattaforma.



I criteri per la verifica idraulica dei manufatti sono i seguenti:

- Collettori: verifica in condizioni di moto uniforme, effettuata confrontando la portata di progetto con la portata massima smaltibile, calcolata con il metodo cinematico. Ai fini di una buona progettazione è stato

considerato un grado di riempimento massimo del 50% per collettori di diametro inferiore a 400mm e pari al 70% per diametri maggiori o uguali a 400mm;

- Caditoie: è stata definita un'area di influenza delle caditoie, di dimensioni 40cm x 40cm, ammettendo un battente idrico massimo sul piano viario pari a 5cm.
- Attraversamenti idraulici: la continuità dei fossi di guardia esistenti sarà garantita con tubazioni circolari prefabbricate in calcestruzzo armato che possano garantire un grado di riempimento del 70% a parità di sezione idraulica del fosso servito.

Il progetto prevede due nuove intersezioni sui tratti di raccordo alla viabilità esistente a nord e a sud dell'intervento. Poiché tali intersezioni interferiscono con un fosso di guardia che corre lungo l'asse viario, è necessario prevedere dei tombini di attraversamento per garantire la continuità della linea d'acqua.

Al fine di garantire un franco idraulico di sicurezza di almeno il 75% si prevedono le risoluzioni delle due interferenze con una tubazione in cls **DN600**, la quale risulta sufficiente ad assicurare la continuità dei deflussi lungo i fossi di guardia esistenti.

6 VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

In data 14/04/2023 il presente progetto è stato sottoposto alla Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Bologna e le Province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara per istanza di autorizzazione ex art. 25 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

La Soprintendenza in data 19/05/2023 con parere 0014131-P:

– considerata che l'area in oggetto ricade in quella trattata nella relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico fornita dal medesimo Comune di Carpi (MO) in relazione all'intervento sul Polo Sportivo per il quale l'istanza in oggetto costituisce un'opera di viabilità complementare (relazione messa agli atti con ns. prot. n. 29564 del 16/11/2023);

– valutata la dislocazione e le caratteristiche esecutive delle opere previste, che raggiungono modeste profondità e che non comportano sostanziali sbancamenti;

ha giudicato per il progetto in esame che non sussiste la necessità di avviare una verifica preventiva dell'interesse archeologico.

Tuttavia, dal momento che la Relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico relativa al Polo Sportivo evidenzia testimonianze archeologiche che potrebbero attestare la presenza di contesti di interesse storico nell'area, precedentemente all'inizio delle lavorazioni saranno presi contatti con l'Ufficio della Soprintendenza in modo che possano essere raccolte indicazioni circa la tutela archeologica, così come previsto dall'art. 25 D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

7 ANALISI TRASPORTISTICHE

L'analisi trasportistica condotta sull'intersezione stradale in esame è finalizzata a fornire una valutazione degli effetti prodotti sulla mobilità a seguito della realizzazione dei lavori in oggetto.

Lo studio trasportistico è stato realizzato a partire dall'acquisizione e dalla successiva e conseguente elaborazione dei rilievi di traffico forniti dall'Ufficio Viabilità e Trasporti del Comune di Carpi. Durante l'elaborazione sono state ricostruite le matrici Origine/Destinazione (matrici O/D) dell'intersezione poiché esse sono state utilizzate come input, assieme alla geometria di progetto della rotatoria, per il software di simulazione.

Il software che è stato selezionato per condurre le simulazioni è Aimsun™ 8.1, un software di simulazione dinamica di modellazione del traffico.

Sono state analizzate sia l'ipotesi di rotatoria di progetto con impianti semaforici a chiamata per l'attraversamento ciclo-pedonale in sicurezza che senza, al fine di un loro confronto in termini di efficienza di smaltimento di volumi di traffico veicolare. Le simulazioni della prima soluzione senza impianti semaforici hanno sottolineato il fatto che essa si trova molto vicina alla congestione per l'ora di punta studiata. Questo fenomeno che all'apparenza potrebbe risultare prettamente sfavorevole, tuttavia è la principale motivazione per cui l'inserimento dei semafori non provoca grossi peggioramenti in termini di efficienza, come è stato dimostrato nelle simulazioni. Una possibile spiegazione pratica sta nel fatto che essendo i veicoli già fermi in coda durante i momenti di congestione, l'aggiunta dei semafori pedonali non causa grossi cambiamenti alla situazione.

D'altra parte però, con l'inserimento dei semafori, c'è un'alta probabilità che avvengano dei fenomeni di propagazione della coda all'interno della rotatoria stessa, che porterebbero provocare un conseguente blocco dell'intera intersezione durante le ore più critiche. In ogni caso, non avrebbe comunque senso allontanare i semafori dalla rotatoria, in quanto allontanandoli dalla posizione ipotizzata, si potrebbero verificare problemi peggiori dovuti ad attraversamenti pedonali non protetti e non consentiti, con una conseguente perdita in termini di sicurezza.

L'analisi porta alla conclusione che l'inserimento di un'intersezione a rotatoria al posto di un'intersezione a raso regolata da impianti semaforici potrà portare sicuramente a miglioramenti, sia in termini di efficienza che di sicurezza. Tuttavia è da sottolineare il fatto che, per questa specifica intersezione, i carichi di traffico dell'ora di punta sono piuttosto elevati, per cui dalle simulazioni è emerso che si potranno verificare sicuramente momenti di congestione durante la giornata. Questo aspetto comunque potrà essere migliorato in un secondo momento, andando a studiare nuovamente l'intersezione come parte di un "sistema lineare" (la tangenziale Bruno Losi) e non come intersezione locale isolata.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato **ROSTR02_30_5094** "Relazione tecnica analisi trasportistiche" del presente PE.

8 PROGETTO STRADALE

Il progetto si pone come obiettivo di regolarizzare l'intersezione stradale esistente, governata attualmente da un sistema semaforico, tramite la realizzazione di una rotonda con capacità adeguata a permettere ai veicoli di circolare senza la formazione di attese e code in funzione dei flussi e dei volumi transitanti.

Il transito delle utenze deboli sarà garantito tramite adeguamento degli attraversamenti ciclo-pedonali semaforizzati a chiamata con percorsi obbligati opportunamente segnalati, in prossimità delle isole di innesto dei rami della rotonda.

Per maggiori dettagli si rimanda ai seguenti elaborati del presente PE:

4) PROGETTO STRADALE

Relazione tecnica stradale	ROSTRT01
Relazione tecnica analisi trasportistiche	ROSTRT02
Planimetria delle demolizioni	ROSTB001
Planimetria di progetto	ROSTB002
Planimetria delle lavorazioni	ROSTB003
Planimetria di tracciamento	ROSTB004
Planimetria segnaletica stradale e particolari	ROSTB005
Sezioni tipo e particolari	ROSTW001

8.1 ROTATORIA DI PROGETTO

Il centro della nuova rotonda di progetto è posizionato all'intersezione tra gli assi di Via Losi e Via Peruzzi.

Il progetto prevede di riconformare l'attuale zona di incrocio tra Via Peruzzi e Via Bruno Losi creando una nuova intersezione rotonda per eliminare i vari punti di conflitto attuali e favorire lo smaltimento dei flussi veicolari. Sarà realizzata una nuova rotonda con diametro esterno pari a 60m; dunque oltre il limite superiore per le rotonde convenzionali pari a 50m così come imposto dal D.M. 19/04/2006.

Tale decreto è stato dunque utilizzato come riferimento normativo per la progettazione in essere ma non ostativo alle scelte progettuali in quanto non si applica per il caso di oggetto.

La scelta di massimizzare, in funzione dello spazio a disposizione, il diametro della rotonda deriva dalla necessità di massimizzare la capacità della rotonda in termini di volumi di traffico transitabili ai fini di diminuire al minimo i tempi di attesa e le code veicolari di attraversamento. Per maggiori dettagli si rimanda alla *Relazione tecnica analisti trasportistiche* del presente PE. Si è scelto di eliminare la corsia dedicata di svolta a DX, da Tangenziale Bruno Losi sud verso via Peruzzi est; infatti anche se tale viabilità potrebbe essere utile non risulta strettamente necessaria per il flusso veicolare grazie anche alla suddetta scelta di impostare i rami di uscita su due corsie.

Per il dimensionamento delle principali caratteristiche geometriche delle rotonde, sono stati utilizzati i seguenti valori, ricavati direttamente dalla norma (vedi par.4.5 del DM2006) o riferiti a criteri di buona progettazione ad integrazione di quanto non espressamente riportato nel riferimento normativo.

I rami di entrata saranno configurati con ingresso a due corsie di larghezza totale pari a 6.50 m; la larghezza della corona giratoria è stata impostata pari a 9.00 m con isola centrale verde non sormontabile. I bracci di uscita saranno

configurati con doppia corsia di larghezza totale pari a 6.50 (fanno eccezione i rami verso la circolazione ovest). I cigli stradali saranno delimitati da cordonature in ricucitura con quelle dei vari rami.

Per tutti gli ulteriori dettagli di tracciamento si rimanda all'elaborato ROSTB004 Planimetria di tracciamento del presente PE.

Dal punto di vista altimetrico l'intervento mantiene in linea generale le stesse quote attuali trattandosi di un intervento ripavimentazione, con pendenza trasversale verso il ciglio esterno.

8.2 TANGENZIALE BRUNO LOSI

Il nuovo asse di progetto si ricuce a sud alla sede stradale esistente. Per sfruttare al massimo la sede stradale esistente la carreggiata è impostata sul ciglio destro (ovest) esistente per poi curvare e riportare la direzione dell'asse sul centro della rotatoria (configurazione standard).

È stato preferito impostarsi sul ciglio sinistro, e non su quello destro, in modo da allontanarsi dalla zona ovest dove sarà presente la corsia a circolazione antioraria per il passaggio bus, l'accesso alla scuola nel quadrante nord-ovest ed il parcheggio quadrante sud-ovest (vedi paragrafo dedicato).

La sezione stradale rispetta la conformazione per strada di Tipo D (secondo DM2001_0511_Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade) con unica carreggiata, due corsie per senso di marcia di larghezza 3.25m e banchina laterale di 1.00m. La banchina interna si raccorda alla larghezza della sede stradale esistente. I cigli stradali saranno delimitati da cordonature in ricucitura con quelle dei vari rami. I residuati stradali vengono riconformati a nuovi spazi verdi.

Per tutti gli ulteriori dettagli di tracciamento si rimanda all'elaborato ROSTB004 Planimetria di tracciamento del presente PE.

Ai due estremi sud e nord completano l'intervento due brevi tratti di puro rifacimento dello strato di usura e segnaletica orizzontale per ricucirsi alla sede viaria esistente.

8.3 VIA PERUZZI

Il nuovo asse di progetto si ricuce alla sede stradale attuale ad est. La sezione stradale presenta, in analogia all'esistente, unica carreggiata, due corsie per senso di marcia di larghezza 3.25m e banchina laterale di 0.50. La banchina interna si raccorda alla larghezza della sede stradale esistente. I cigli stradali saranno delimitati da cordonature in ricucitura con quelle dei vari rami. I residuati stradali vengono riconformati a nuovi spazi verdi.

Per tutti gli ulteriori dettagli di tracciamento si rimanda all'elaborato ROSTB004 Planimetria di tracciamento del presente PE.

Dal punto di vista altimetrico l'intervento mantiene in linea generale le stesse quote attuali trattandosi di un intervento ripavimentazione, con conformazione trasversale a schiena d'asino.

L'intervento si estende fino all'ingresso attuale del parcheggio dell'Istituto scolastico professionale sul lato sud.

8.4 VIABILITA' DI CIRCOLAZIONE OVEST

La sede stradale esistente viene riconformata ad ovest della nuova rotatoria con una viabilità a circolazione antioraria per il passaggio bus, l'accesso alla scuola nel quadrante nord-ovest ed il parcheggio quadrante sud-ovest. La viabilità dedicata per la circolazione dei bus si presenta con unica carreggiata a doppia corsia di larghezza pari a 3.75m e banchine di larghezza 0.50m per consentire la sosta di un bus in fermata alla zona di predisposizione della nuova pensilina (esclusa dal presente progetto) ed il passaggio sulla corsia interna di un altro mezzo senza impedimenti.

Per verificare gli spazi necessari a tali manovre sono state condotte delle simulazioni di transito utilizzando il software Autoturn Integration for Civil 3D, con autobus standard di lunghezza 12.00m.

I cigli stradali saranno delimitati da cordonature in ricucitura con quelle dei vari rami. I residui stradali vengono riconformati a nuovi spazi verdi.

Per tutti gli ulteriori dettagli di tracciamento si rimanda all'elaborato ROSTB004 Planimetria di tracciamento del presente PE.

Dal punto di vista altimetrico l'intervento mantiene in linea generale le stesse quote attuali trattandosi di un intervento ripavimentazione, con conformazione trasversale a schiena d'asino.

8.5 VIABILITA' SECONDARIE

Completano l'intervento le seguenti viabilità secondarie di ricucitura al sistema viario esistente al contorno dell'intersezione stradale.

Come descritto precedentemente l'accesso alla scuola nel quadrante nord-ovest avviene dalla nuova viabilità di circolazione ovest entrando in Via dello Sport. La stessa sarà riconfigurata a senso unico verso nord. E' stato previsto un ramo di rientro verso Via Bruno Losi Nord con innesto ad ago regolato da segnale di stop.

Sempre sulla nuova viabilità di circolazione ovest si riconnette la nuova corsia ma senso unico che permette l'uscita dal parcheggio delle Piscine rientrando nella viabilità circolatoria prima di immettersi in rotatoria; tale innesto è regolato da segnale di stop.

Su Via Bruno Losi immediatamente a sud dell'uscita dalla nuova rotatoria di progetto si sviluppa in allargamento la corsia per uscire dalla tangenziale ed accedere da Via Losi al parcheggio delle Piscine del quadrante sud-ovest. Dallo stesso parcheggio si potrà accedere al tratto ovest di Via Peruzzi con un breve tratto di ripavimentazione dell'area di pubblica esistente con finitura attuale in autobloccanti.

Infine sulla circolazione ovest per bus è previsto un accesso alla stessa Via Peruzzi ovest; tale accesso sarà impedito ordinariamente con chiusura di una sbarra metallica e sarà utilizzato per singoli accessi autorizzati all'area fiere o per passaggio mezzi di soccorso.

I cigli stradali saranno delimitati da cordonature in ricucitura con quelle dei vari rami. I residui stradali vengono riconformati a nuovi spazi verdi.

Per tutti gli ulteriori dettagli di tracciamento si rimanda all'elaborato ROSTB004 Planimetria di tracciamento del presente PE.

Dal punto di vista altimetrico l'intervento mantiene in linea generale le stesse quote attuali trattandosi di un intervento ripavimentazione.

La nuova segnaletica stradale orizzontale di Via dello Sport e del Piazzale delle Piscine (e relativo accesso al tratto ovest di Via Peruzzi) è esclusa dal presente progetto.

8.6 PERCORSI CICLO-PEDONALI

Completa l'intervento la realizzazione del percorso ciclo-pedonale per l'attraversamento dell'intersezione a raso. Il percorso collega i camminamenti esistenti ad ovest e ad est della nuova rotatoria (sui cigli rispettivamente di Via dello Sport e di Via Peruzzi) unendo li stessi con due tratti in attraversamento dei bracci nord e sud di Via Bruno Losi.

Questi due attraversamenti saranno realizzati con impianto semaforico costituito da n.4 semafori a chiamata per attraversamento ciclo-pedonale favorendo la sicurezza degli utenti.

I percorsi si conetteranno perpendicolarmente alle isole divisionali realizzati sulla tangenziale; le stesse saranno di tipo rialzato con cordatura e garantiranno il suddetto passaggio con protezione degli utenti dai flussi esterni.

Per tutti i dettagli ed i particolari geometrici e di segnalazione cromatica è stato fatto riferimento alle LINEE GUIDA COMUNALI PER LA COSTRUZIONE DI INFRASTRUTTURE STRADALI, IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA, OPERE DI VERDE PUBBLICO ED ARREDO URBANO del Comune di Carpi.

Per tutti gli ulteriori dettagli di tracciamento si rimanda all'elaborato ROSTB004 Planimetria di tracciamento del presente PE.

8.7 SOVRASTRUTTURA STRADALE

Dal punto di vista di costruzione di strutture stradali di progetto si prendono in considerazione le seguenti stratigrafie riferite agli interventi di tipo A e B del presente progetto esecutivo (vedi elaborato ROSTB003 Planimetria delle lavorazioni).

Intervento di tipo A: si riferisce al ripristino di pavimentazione di aree già attualmente pavimentazione con demolizione dello strato di conglomerato bituminoso esistente (per uno spessore medio di 23cm) e ricostruzione dello stesso in appoggio alla fondazione stradale esistente con la seguente stratigrafia:

- STRATO DI USURA in conglomerato bituminoso tradizionale di spessore 4 cm;
- STRATO DI BINDER in conglomerato bituminoso tradizionale di spessore 6 cm;
- STRATO DI BASE in conglomerato bituminoso riciclato con emulsione di bitume modificato di spessore 13 cm;

Intervento di tipo B: si riferisce alla realizzazione totale di nuovo corpo stradale su aree attualmente verdi con scavo del cassonetto e costruzione del seguente pacchetto:

- STRATO DI USURA in conglomerato bituminoso tradizionale di spessore 4 cm;
- STRATO DI BINDER in conglomerato bituminoso tradizionale di spessore 6 cm;
- STRATO DI BASE in conglomerato bituminoso riciclato con emulsione di bitume modificato di spessore 13 cm;

- STRATO DI FONDAZIONE in misto granulare stabilizzato di spessore 30 cm.

Si evidenzia che tale pacchetto per Intervento tipo B di progetto dovrà essere posato sopra uno spessore di 40 cm di materiale arido riciclato che rappresenta lo strato di bonifica del sottofondo esistente dato che le analisi geotecniche ne hanno rilevato delle caratteristiche di portanza insufficienti.

Il dimensionamento della sovrastruttura stradale è stato eseguito sulla stratigrafia dell'Intervento tipo B mediante il metodo semi-empirico riportato nella "AASHTO Guide for Design of Pavement Structures (1993)" basato sull'osservazione diretta del comportamento di strutture già realizzate sotto l'azione di carichi stradali. Per ogni dettaglio sul calcolo si rimanda all'elaborato ROGERT02 Relazione Geotecnica del presente PE.

9 INTERVENTI TIPOLOGICI

Per la realizzazione della nuova intersezione di progetto saranno necessari i seguenti interventi tipologici:

- 1- **INTERVENTO A** - Ripavimentazione aree asfaltate. Si prevedono in linea generale le seguenti lavorazioni:
 - Fresatura/scarifica pavimentazione esistente spessore 23 cm;
 - strato di base in conglomerato bituminoso di spessore 13 cm su fondazione stradale esistente;
 - strato di binder in conglomerato bituminoso di spessore 6 cm;
 - strato di usura in conglomerato bituminoso di spessore 4 cm;

- 2- **INTERVENTO B** – Nuova sede stradale. Si prevedono in linea generale le seguenti lavorazioni:
 - Scavo di sbancamento delle aree verde per uno spessore medio di 40cm;
 - Scavo di bonifica sottofondo per uno spessore medio di 40 cm;
 - Realizzazione di strato di bonifica in misto riciclato con posa di geotessile di separazione;
 - Realizzazione di fondazione stradale in misto stabilizzato per uno spessore di 30 cm su sottofondo bonificato;
 - strato di base in conglomerato bituminoso di spessore 13 cm;
 - strato di binder in conglomerato bituminoso di spessore 6 cm;
 - strato di usura in conglomerato bituminoso di spessore 4 cm;

- 3- **INTERVENTO C** – Nuova sede stradale su area di parcheggio. Si prevedono in linea generale le seguenti lavorazioni:
 - Demolizione finitura in betonelle esistenti e demolizione/scavo sottofondazione fino ad una profondità media di 23 cm;
 - strato di base in conglomerato bituminoso di spessore 13 cm su fondazione stradale esistente;
 - strato di binder in conglomerato bituminoso di spessore 6 cm;
 - strato di usura in conglomerato bituminoso di spessore 4 cm;

- 4- **INTERVENTO D** – Nuovo percorso ciclo-pedonale. Si prevedono in linea generale le seguenti lavorazioni:
 - Scavo di sbancamento delle aree verde per uno spessore medio di 24cm;
 - Realizzazione di fondazione stradale in misto stabilizzato per uno spessore medio di 30 cm su terreno esistente con posa di geotessile di separazione;
 - Magrone di fondazione con rete elettrosaldata di spessore 13 cm;
 - strato di usura in conglomerato bituminoso di spessore 4 cm;

- 5- **INTERVENTO E** – Nuovo percorso ciclo-pedonale su area pavimentata. Si prevedono in linea generale le seguenti lavorazioni:
- Fresatura/scarifica pavimentazione esistente spessore 23 cm;
 - Magrone di fondazione con rete elettrosaldata di spessore 13 cm;
 - strato di usura in conglomerato bituminoso di spessore 4 cm;
- 6- **INTERVENTO F** – Nuova area verde. Si prevedono in linea generale le seguenti lavorazioni:
- Fresatura/scarifica pavimentazione esistente spessore 23 cm;
 - Riporto di terreno vegetale proveniente dagli scavi;
 - Sistemazione a verde come da elaborati dedicati;
- 7- **INTERVENTO G** – Sistemazione area verde esistente. Si prevedono in linea generale le seguenti lavorazioni:
- Sistemazione a verde come da elaborati dedicati;
- 8- **INTERVENTO H** - Ripavimentazione usura esistente di raccordo. Si prevedono in linea generale le seguenti lavorazioni:
- Fresatura strato di usura esistente spessore 4 cm;
 - strato di usura in conglomerato bituminoso di spessore 4 cm;

10 INTERFERENZE

Il presente capitolo affronta il tema delle **interferenze** tra l'infrastruttura di cui si prevede la realizzazione e le reti impiantistiche presenti nell'area interessata dall'intervento.

L'attività progettuale, come da prassi consolidata, è stata organizzata in due fasi distinte, la prima dedicata al censimento delle interferenze riscontrate, la seconda alla risoluzione delle medesime di concerto con gli enti gestori e in modo integrato con gli obiettivi del progetto in esame.

In attesa di un approfondimento con i soggetti gestori delle reti in esame, in corso al momento della chiusura del presente esecutivo, le modalità di risoluzione delle eventuali interferenze (e le relative quantificazioni economiche) sono state ipotizzate per analogia ad interventi eventi caratteristiche similari.

La fase di censimento delle interferenze rilevate si è articolata attraverso i seguenti step:

1. Esame critico dei contenuti del rilievo topografico;
2. Sopralluoghi in sito;
3. Incontri/sopralluoghi con i tecnici degli enti gestori per ulteriori approfondimenti;
4. Acquisizione della cartografia di stato di fatto presso gli enti gestori dei servizi a rete competenti sull'area territoriale di interesse.

Al successivo capitolo 6 della relazione specialistica sulle interferenze, si allegano i principali documenti acquisiti dai suddetti enti gestori.

1. Planimetria reti idrica e di fognatura fornita da AIMAG S.p.a. in data 29/07/2021, Rif. RS-210266
2. Planimetria rete gas metano fornita da ASretigas S.r.l. in data 29/07/2021, Rif. RS-210267
3. Planimetria impianto semaforico intersezione Via Peruzzi – Tangenziale Bruno Losi, fornita dal Comune di Carpi
4. Stralcio planimetrico impianto di illuminazione pubblica fornita dal Comune di Carpi.
5. Stralcio planimetrico rete di distribuzione F.O. della società Lepida ScpA.
6. Stralcio planimetrico della rete telefonica della società TELECOM Italia in data 10.01.2023 Rif. pratica 17247567.

Le interferenze riscontrabili nella fase di realizzazione delle opere possono essere ricondotte in generale a tre principali tipologie:

- **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, 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

Al fine di poter completare il quadro economico di spesa dell'intervento, ci si è pertanto orientati come di prassi, a quantificare la previsione di spesa per la risoluzione delle interferenze con un approccio semi-parametrico, in relazione a esperienze pregresse su progetti similari.

In considerazione delle informazioni acquisite presso gli enti gestori, che dovranno essere approfondite nelle successive fasi di confronto, riteniamo, in analogia con interventi di carattere simile, che gli oneri per la risoluzione di eventuali interferenze possano essere quantificati in circa il **5.00 %** dell'importo dei lavori stimati, e quindi in **€ 60.000,00**.

Per maggiori dettagli si rimanda ai seguenti elaborati del presente PE:

6) INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI

Relazione sulle interferenze	ROINRT01
Planimetria censimento interferenze	ROINB001
Planimetria interventi su pozzetti esistenti	ROINB002

11 IMPIANTI TECNOLOGICI E DI ILLUMINAZIONE

L'area oggetto di intervento, ai sensi della L.R. 19/2003 e delle successive Direttive applicative (Del. G.R. n. 1732/2015), ricade nella "**Zona di protezione dall'inquinamento luminoso degli osservatori astronomici**" poiché è tra le aree che rientrano nel raggio di 15 km attorno all'osservatorio del Comune di Cavezzo (MO) – Geminiano Montanari.

Pertanto il progetto illuminotecnico del nuovo impianto di illuminazione stradale a servizio dell'intervento in progetto dovrà tener conto del contesto e prevedere accorgimenti per la mitigazione delle emissioni luminose seguendo quanto prescritto dalla Legge Regionale n°19/2003 e dalla rispettiva Delibera di Giunta Regionale n.1732 "Terza Direttiva" applicativa.

Si precisa che l'area oggetto di intervento non presenta vincoli paesaggistici e ambientali.

11.1 IMPIANTI

Il progetto prevede la realizzazione di:

Impianto di pubblica illuminazione con pali fuori terra, corpi illuminanti, armadio con quadro elettrico dedicato, cablaggi e collegamento alla rete pubblica esistente;

Impianto semaforico costituito da n.4 semafori a chiamata per attraversamento ciclo-pedonale sui rami di innesto della Tangenziale Via Losi sulla nuova rotatoria di progetto.

11.2 CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA LEGGE REGIONALE N°19/2003

Gli impianti di illuminazione esterna oggetto di intervento dovranno essere progettati secondo quanto prescritto all'art. 4, della Delibera di Giunta Regionale n.1732 "Terza Direttiva applicativa Legge Regionale n°19/2003, in seguito riportata:

1. I **nuovi impianti di illuminazione pubblica esterna**, devono:

a) per le zone di protezione di cui all'art.3, se la temperatura di colore (CCT) è minore o uguale a 3000K. In presenza di particolari situazioni di habitat (localizzabili ad esempio anche presso ponti, pontili, piattaforme, zone di riproduzione, corridoi di migrazioni, ecc.) e/o di specie di particolare rilevanza conservazionistica è preferibile l'uso di LED la cui lunghezza d'onda di picco sia indicativamente 590 nm (c.d. LED color ambra);

b) essere dotati di apparecchi di illuminazione che:

I. non emettano luce verso l'alto, cioè possano dimostrare di avere nella loro posizione di installazione, per almeno 90°, un'intensità luminosa massima compresa tra 0,00 e 0,49 cd/klm.

A tale scopo devono essere allegate al Progetto illuminotecnico le misurazioni fotometriche dell'apparecchio sotto forma di file normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo verificabile ed emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da Ente terzo quale IMQ; le stesse devono riportare inoltre l'identificazione del laboratorio di misura, il nominativo del Responsabile tecnico e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure. A tal scopo può essere usato l'ALLEGATO C o un equivalente.

II. rispondano a determinati requisiti di prestazione energetica, cioè possano dimostrare di avere un Indice IPEA corrispondente alla "classe C" o superiore, tranne in caso di utilizzo del c.d LED color ambra ai sensi del comma 1, lett.a), per cui è richiesta la "classe D" o superiore.

La prestazione energetica dell'apparecchio deve essere dichiarata dal produttore utilizzando l'apposito modulo ALLEGATO C o un equivalente. Si veda ALLEGATO D per approfondimenti sull'IPEA.

III. siano ritenuti sicuri dal punto di vista fotobiologico, e cioè siano conformi alla Norma EN 60598-1:2015. Il gruppo di riferimento deve essere dichiarato dal produttore utilizzando l'apposito modulo ALLEGATO C o un equivalente.

c) essere impianti che:

I. rispondano a determinati requisiti di prestazione energetica, cioè possano dimostrare di avere un Indice IPEI corrispondente alla "classe B" o superiore; La prestazione energetica dell'impianto deve essere calcolata e dichiarata dal progettista nel progetto e corredata della pertinente documentazione tecnica. Si veda ALLEGATO E per approfondimenti sull'IPEI.

II. soddisfino i parametri illuminotecnici di riferimento dell'ALLEGATO F, con una tolleranza massima accettabile solo in eccesso del +20%. Nei casi di ambiti non stradali, in cui non sia possibile pervenire ad una classificazione illuminotecnica dell'ambito considerato, gli impianti devono garantire un valore di illuminamento medio minimo mantenuto non superiore a 15 lux.

III. siano dotati di dispositivi in grado di ridurre di almeno il 30% la potenza impiegata dall'impianto, qualora le condizioni di utilizzo della strada lo permettano e senza comprometterne la sicurezza o il rispetto dei parametri illuminotecnici. L'orario, le strade e le modalità che sono oggetto della riduzione di potenza devono essere stabiliti con atto dell'Amministrazione comunale competente, sulla base di opportune valutazioni (analisi di rischio, calcoli illuminotecnici dedicati e quant'altro possa essere ritenuto utile a tale fine). Per garantire risparmio energetico ed un adeguato livello di illuminazione nelle varie situazioni di esercizio dell'impianto, può essere presa in considerazione la realizzazione della c.d. "illuminazione adattiva" che, attiva la corretta categoria illuminotecnica di esercizio (si veda ALLEGATO F per approfondimenti) al variare delle condizioni dei parametri di influenza.

IV. siano dotati di orologi astronomici il cui orario di accensione/spengimento segua gli orari ufficiali di alba e tramonto del luogo di installazione, con un ritardo massimo dell'accensione o un anticipo massimo dello spegnimento pari a 20 minuti. Deve comunque essere garantito, per gli impianti accesi durante l'arco dell'intera notte, un funzionamento (lampade accese) annuo minimo non inferiore a 4000 ore. Per motivi di sicurezza il gestore dell'impianto può valutare l'opportunità di aggiungere un dispositivo di tecnologia adeguata (es. crepuscolare), al fine di garantire l'accensione degli impianti anche in particolari condizioni di anomala scarsa luminosità o per ovviare a malfunzionamenti dell'orologio astronomico.

V. garantiscono un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti non inferiore al valore di 3,7. Sono consentite soluzioni alternative solo in presenza di ostacoli quali alberi o in quanto funzionali a garantire prestazioni migliori dell'impianto.

VI. siano corredati, in caso di illuminazione stradale, da una Relazione di analisi dei consumi e dei risparmi energetici e dall'indicazione del TCO dell'impianto, che prenda in considerazione un arco temporale non inferiore a 20 anni.

Si rimanda per maggiori dettagli alla seguente documentazione:

7) IMPIANTI TECNOLOGICI E ILLUMINAZIONE

Relazione tecnica e di calcolo impianti	ROIERT01
Planimetria e particolari impianti tecnologici e illuminazione	ROIEB001
Schemi quadri elettrici	ROI EH001
Impianti tecnologici e illuminazione – Capitolato Speciale d'Appalto	ROICA001

12 STUDI ACUSTICI

L'iter metodologico seguito può essere schematizzato secondo le fasi di lavoro di seguito riportate.

Definizione dei ricettori acustici

E' stato definito un dettagliato censimento dei ricettori interessati dalle immissioni di rumore di origine stradale. L'attività di censimento ha riguardato i ricettori più prossimi alla rotonda in conformità con quanto previsto dal DPR 142/04 per le strade di tipo D. Mentre per i ricettori sensibili il censimento è stato ampliato il raggio di censimento.

Rilievi fonometrici

Sono state eseguite delle misure fonometriche di breve durata (a spot) atte alla calibrazione del modello acustico, contemporaneamente sono stati conteggiati i flussi veicolari per la durata dei rilievi.

Livelli di rumore nello scenario Ante - Post Operam

Con l'ausilio del modello di simulazione CadnaA, tenendo conto dei risultati delle misure fonometriche a spot, si è proceduto alla realizzazione e validazione del modello acustico. Dati i flussi di traffico dati dalle analisi trasportistiche sono stati stimati i livelli di rumore attuali ed attesi dovuti alla strada di progetto in esercizio. I calcoli sono stati svolti utilizzando il metodo di calcolo CNOSSOS-EU.

I risultati del modello di simulazione sono stati messi a confronto con i limiti acustici della strada. I livelli di rumore in facciata ai ricettori vengono riassunti in una tabella comparativa con una restituzione grafica dei livelli post operam.

Per i flussi stradali circolanti si è fatto riferimento al Rilievo Traffico 2016, fornito da Comune di Carpi, del 04/04/2016 che riportai volumi di traffico attesi nello scenario dello stato attuale. Questi stessi volumi sono stati poi adattati sulla nuova configurazione di progetto per delineare lo scenario post-operam.

In estrema sintesi l'intervento prevede la sostituzione mirata degli impianti semaforici esistenti a servizio dell'incrocio fra la tangenziale Losi e via Peruzzi. Questa soluzione implica una riduzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico urbano, in conseguenza dell'eliminazione delle fermate ed accelerazioni in partenza degli automezzi, tipiche delle intersezioni semaforizzate.

Dalla valutazione emergono delle criticità, già esistenti, dovuti alla tangenziale Bruno Losi; vengono comunque garantiti i livelli interni previsti dall'Art. 6 commi 2 e 3 del DPR 142/04.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato **ROAMRT01** _ "Relazione acustica" del presente PE.

13 STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

Ai sensi dell'Art. 20 del DPR 207/2010 e ss.mm.ii sul Progetto Esecutivo, è stato redatto lo Studio di fattibilità Ambientale inerente alle Opere di Viabilità complementare al nuovo Polo Sportivo della città di Carpi, MO – messa in sicurezza dell'incrocio tra Via Peruzzi e la Tangenziale B.Losi.

Lo studio di fattibilità ambientale, tenendo conto delle elaborazioni a base del progetto esecutivo, approfondisce e verifica le analisi sviluppate nella fase di redazione del progetto preliminare, ed analizza e determina le misure atte a ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente e sulla salute, ed a riqualificare e migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale avuto riguardo agli esiti delle indagini tecniche, alle caratteristiche dell'ambiente interessato dall'intervento in fase di cantiere e di esercizio, alla natura delle attività e lavorazioni necessarie all'esecuzione dell'intervento, e all'esistenza di vincoli sulle aree interessate.

Considerando la natura del progetto in esame, il presente studio di Fattibilità Ambientale, in conformità con la normativa di riferimento, comprende:

- descrizione della proposta progettuale, mirata in particolar modo alla valutazione degli effetti complessivi in termini di inserimento paesaggistico ed ambientale dell'opera;
- descrizione della organizzazione del cantiere necessaria per l'individuazione degli impatti sulle varie componenti ambientali provocati dalle varie lavorazioni;
- analisi dei piani regionali, provinciali e comunali al fine di evidenziare eventuali situazioni di non coerenza/incompatibilità delle azioni di progetto con le disposizioni di piano, e verifica di tutti i vincoli paesaggistici e ambientali che insistono sulla zona interessata dal progetto e dalla cantierizzazione;
- analisi dello stato di fatto delle varie componenti ambientali: geologia e acque, suolo e uso del suolo, biodiversità popolazione e salute umana, paesaggio, rumore e vibrazioni nonché inquinamento luminoso e ottico;
- descrizione degli impatti delle azioni progettuali sia nella fase di cantiere che di esercizio del progetto.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato **ROAMRT02_30_5094** "Studio fattibilità ambientale" del presente esecutivo.

14 RISPETTO DEL PRINCIPIO DNSH

Il REGOLAMENTO (UE) 2021/241 - che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza, stabilisce gli obiettivi del dispositivo, il suo finanziamento, e le regole di erogazione di tale finanziamento – prevede all'Articolo 5 quanto segue: "2. Il dispositivo finanzia unicamente le misure che rispettano il principio "non arrecare un danno significativo".

Essendo la copertura finanziaria dell'intervento realizzata con fondi previsti dal PNRR di cui ai Regolamenti (UE) 2021/240 e 2021/241, il progetto è soggetto al rispetto dei seguenti principi:

- Il rispetto del principio di non arrecare un danno significativo (DNSH);

Il progetto in esame rientra negli interventi di cui alla **MISSIONE 5 "Inclusione e Coesione", Componente C2 "Infrastrutture sociali, famiglie, Comunità e terzo settore"** ed in particolare all'**Investimento 2.1 "Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di degrado sociale"**.

È inoltre classificato come **Regime 2**, ovvero mero rispetto del principio stesso.

Le schede tecniche del DNSH identificano gli elementi di verifica dei vincoli, differenziandoli, ove applicabile, tra quelli ante-operam a quelli post-operam. A seconda che la misura ricada o meno in un investimento per il quale è stato definito un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, le procedure dovranno prendere in considerazione determinati criteri ed elementi di verifica ex ante ed ex post, individuati nella scheda tecnica.

Sulla base del documento "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente", per l'intervento in oggetto occorre quindi eseguire la verifica secondo le seguenti schede:

- Scheda 1 Costruzione nuovi edifici
- Scheda 4 Acquisto, Leasing e Noleggio AEE Medicali
- Scheda 5 Interventi edili e cantieristica generica
- Scheda 18 Infrastrutture per la mobilità personale.

Le schede 1 e 4 hanno specifica attinenza ad aspetti che esulano dal carattere dell'intervento e saranno pertanto escluse dalla presente trattazione.

Sono invece coerenti con le azioni e le strategie progettuali la Scheda 5 e 18; infine, dopo una valutazione degli interventi proposti dal progetto si è ritenuto opportuno applicare anche la Scheda 28 (Collegamenti Terrestri e Illuminazione stradale), in quanto più coerente con le azioni progettuali.

Per una completa trattazione delle modalità con cui il progetto ha assicurato il rispetto dei criteri riportati all'interno delle suddette schede, si rimanda al documento di Progetto Esecutivo ROAMRT03_30_5094 - RELAZIONE DNSH.

15 OPERE A VERDE

Il progetto delle opere di inserimento ambientale è stato sviluppato in seguito agli approfondimenti sulle diverse componenti ambientali, riportati nello Studio Preliminare Ambientale del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica e nello Studio di Fattibilità Ambientale (ROAMT02_30_5094).

Gli interventi sono stati attentamente ponderati per non creare squilibrio alla percezione visiva: le opere di mitigazione ambientale sono coerenti con il contesto territoriale, storico-culturale e paesaggistico e ricercano un equilibrio tra piacevolezza della percorrenza e sicurezza alla guida. Il progetto delle opere a verde non costruisce barriere verso il paesaggio.

Il progetto delle opere a verde ha scelto essenze vegetali finalizzate a massimizzare il risultato percettivo e ridurre la necessità di cura e manutenzione, spesso di difficile gestione per un'amministrazione comunale. I criteri sui quali sono state effettuate le scelte di progetto sono:

1. semplicità di realizzazione;
2. uniformità paesaggistica (evitare eccessive variazioni di composizione);
3. utilizzo di specie vegetali adatte alla stazione pedoclimatica e alle funzioni richieste, come ad esempio capacità di assorbimento/segregazione degli inquinanti;
4. utilizzo di specie vegetali collaudate e facilmente reperibili sul mercato;
5. massimo contenimento dei costi di realizzazione e di manutenzione;
6. attenzione alla sicurezza degli utenti (intersezioni stradali, altezze siepi).

Le nuove piantumazioni sono inoltre rispettose delle caratteristiche previste dalle "Linee guida comunali per la costruzione di infrastrutture stradali, impianti d'illuminazione pubblica, opere di verde pubblico ed arredo urbano" (vedi paragrafo 2.4 es. alberature dimensione minima di fornitura 16-18 cm, arbusti dimensione minima di fornitura in vaso 18 e 24 cm).

15.1 SISTEMAZIONE A VERDE ORNAMENTALE DELLA ROTATORIA

La realizzazione della rotatoria si basa in forte misura sulla necessità di garantire elevati standard di sicurezza in corrispondenza delle intersezioni. Anche il progetto della sistemazione a verde assume la sicurezza come obiettivo¹, e in particolare:

- si è previsto che il centro della rotatoria sia realizzato in modo che non sia visibile la parte opposta: in questo modo l'attenzione degli automobilisti e degli altri utilizzatori della strada sarà attirata dalla presenza fisica dell'isola centrale;
- nelle aree più esterne della rotatoria, vicine alla viabilità, sono previsti tappezzanti bassi, in modo da non ostacolare la visibilità durante la guida.

La sistemazione a verde della rotatoria adotta tecniche costruttive che garantiscono la minima necessità di manutenzione e prevede l'utilizzo di essenze rustiche. I fattori critici più ricorrenti sono in genere rappresentati dalle disponibilità idriche e dal controllo delle specie indesiderate, per questo motivo assumono un ruolo determinante le

¹ In particolare si è fatto riferimento alle linee guida "Roundabouts - Application and design" redatte dal Ministry of Transport, Public Works and Water management nel 2009.

scelte dei substrati di coltivazione e dei materiali pacciamanti. La corretta gestione di tali problematiche consente di garantire la sostenibilità in senso ambientale ed economico degli interventi di inverdimento delle rotatorie.

Le essenze che si prevede di utilizzare sono:

- per la parte più interna della rotatoria (1/3 dell'area a verde):
 - Ca - *Cistus x aguilarii* (Cisto) n°3/mq
- per la parte più esterna della rotatoria (i restanti 2/3 dell'area a verde) l'alternanza di:
 - Sp - *Sedum palmeri* (Sedum) n°7/mq
 - Dd - *Dianthus deltoides* (Garofanino minore) n°9/mq
 - Gr - *Gypsophila repens* (Gipsosofila) n°9/mq

Anche se le specie utilizzate hanno ridotte esigenze nutrizionali e alta resistenza agli stress idrici e termici, è prevista, comunque, la realizzazione di un impianto di irrigazione, in modo da poter intervenire nei periodi più siccitosi. La pacciamatura con corteccia di conifere contrasterà la crescita di vegetazione infestante, rallenterà l'evaporazione degli strati inferiori e proteggerà dall'azione del vento e dilavamento.

Si prevede la realizzazione di apposita linea irrigua sotterranea anche all'interno della rotatoria con punti d'acqua a baionetta e la realizzazione di un pozzetto interno per eventuali futuri interventi.

15.2 ABBATTIMENTI E NUOVE PIANTUMAZIONI

Il progetto prevede la risagomatura dei tratti di via Losi e di via Baldassarre Peruzzi in prossimità della nuova rotatoria. Questo comporta l'abbattimento di n. 19 alberature esistenti e la realizzazione di nuove aree verdi che verranno ricavate dove attualmente sono presenti corsie veicolari in asfalto.

In particolare, con riferimento alla planimetria ROAMB001_30_5095, l'intervento comporta l'abbattimento di n.19 alberi.

Il progetto delle opere a verde prevede la piantumazione di n. 2 alberi per ciascun albero abbattuto. Le specie vegetali per il nuovo arredo sono state scelte in funzione di diverse prerogative, tra cui, la facilità di manutenzione e le qualità estetico-funzionali.

In sostituzione dei filari di *Cercis siliquastrum* abbattuti si prevede l'inserimento di *Pyrus calleryana* «Chanticleer», albero inserito nell'elenco delle alberature consigliate all'interno dei "Criteri per la corretta scelta e relativa messa a dimora di alberi ed arbusti sul territorio del Comune e loro successiva manutenzione" (D.G.C. n. 210 del 24/10/2005) e delle "Linee guida comunali per la costruzione di infrastrutture stradali, impianti d'illuminazione pubblica, opere di verde pubblico ed arredo urbano" (aprile 2008).

Il *Pyrus calleryana* «Chanticleer» è una pianta ornamentale ormai largamente diffusa in Italia, molto resistente alle malattie e particolarmente adatta all'ambito urbano per la sua capacità di tollerare l'inquinamento atmosferico e di resistere tanto alle ondate di calore quanto al freddo. I peri Chanticleer sono caratterizzati da una stupenda fioritura intensa bianca e il fogliame a forma piramidale con bella colorazione autunnale. Si sono considerati particolarmente adatti all'area di progetto in quanto hanno una modesta dimensione (altezza da 8 a 10 metri, diametro chioma da 3

a 5 metri), ma al contempo sono molto ornamentali. Come da regolamenti comunali il sesto di impianto dei *Pyrus calleryana* «Chanticleer» è di 7 m.

Nell'aiuola spartitraffico che viene risagomata lungo via Baldessarre Peruzzi si prevede l'inserimento di n. 2 *Morus alba* a completamento della vegetazione già esistente. Come da regolamenti comunali il sesto di impianto dei *Morus alba* è di 8 m.

Nell'area più prossima al centro sportivo è stato inserito un gruppo *Acer platanoides*, albero di grandi dimensioni a crescita medio rapida con buona resistenza all'inquinamento urbano. Generalmente ha un fusto principale che poi si divide in molti rami principali e secondari, la chioma rotonda e compatta. Le foglie sono palmate, formate da 5 lobi con bordi rettilinei e denti laterali appuntiti. Il fogliame è di un bel colore verde brillante e in autunno assume una colorazione giallo vivo. I fiori gialli, molto vistosi, sono riuniti in grappoli eretti e sbocciano in aprile prima delle foglie; seguono le samare che formano un angolo di 180° e che persistono sulla pianta durante l'inverno. La corteccia nel tempo diviene scura e fessurata. Come da regolamenti comunali il sesto di impianto degli *Acer platanoides* è di 10 m.

Le aiuole più strette lungo via Losi sono piantumate con *Abelia grandiflora*, un arbusto da fiore rustico e facilmente adattabile a diverse condizioni ambientali. L'abbondante fioritura bianca (con leggere sfumature rosate) si protrae dalla tarda primavera alla fine dell'estate con una buona continuità. In inverno il fogliame verde della *Abelia grandiflora* risulta persistente, a meno che condizioni termiche o di ventosità particolarmente sfavorevoli ne riducano la presenza. Costituisce quindi una essenza da proporre dove si voglia ottenere una struttura invernale della vegetazione. Il sesto di impianto dell'*Abelia grandiflora* è di 1,5 m.

Per maggiori dettagli si rimanda ai seguenti elaborati del presente PE:

8) AMBIENTE	
Relazione opere a verde	ROAMRT04
Planimetria opere a verde	ROAMB001

16 CANTIERIZZAZIONE, GESTIONE DELLE MATERIE E SICUREZZA

16.1 DURATA DEI LAVORI

La durata totale dei lavori è stimata in **180 giorni naturali e consecutivi** ovvero 129 giorni lavorativi. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato specialistico ROTECR01_30_5094 "Cronoprogramma" del presente PE.

16.2 FASI DELLE LAVORAZIONI

Il progetto prevede l'esecuzione degli interventi attraverso n.3 fasi cronologiche dei lavori. Tale impostazione è stata sviluppata ai fini di poter garantire durante il periodo dei lavori la percorrenza dell'intersezione ai flussi veicolari e pedonali. Tale impostazione risulta indicativa e potrà essere sviluppata dall'Appaltatore in fase di esecuzione ai fini dell'ottimizzazione delle proprie risorse previa approvazione della Committenza.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici ROCNB004 Cantierizzazione - Fasi realizzative Tav.1/2 e ROCNB005 Cantierizzazione - Fasi realizzative Tav.2/2 del presente PE.

16.3 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

L'elaborato è stato redatto in conformità dell'articolo 100 e punto 2 di Allegato XV del DLgs 81/2008, come integrato e modificato dalla Legge 88/09, dal DLgs 106/09 e dalla Legge 136/10.

Per la realizzazione dell'opera in oggetto è prevista la predisposizione di un cantiere base, di superficie pari a circa 1.600 mq, dove saranno previsti tutti gli apprestamenti necessari per l'alloggiamento degli addetti, gli uffici per l'impresa e la DL e per realizzare le opere previste in progetto, quali per esempio aree parcheggio per mezzi di cantiere e/o visitatori, aree destinate ad officina e deposito/stoccaggio materiali.

La stima dei costi della sicurezza è stata redatta come prescritto dal punto 4.1 di Allegato XV DLgs 81/08 e smi, per tutta la durata delle lavorazioni previste nel cantiere, secondo le tempistiche individuate nel crono programma allegato al presente PSC. Tale stima è stata redatta analiticamente sulla base dei prezzi di mercato correnti per la zona ove saranno eseguiti i lavori, per voci singole, a corpo. Le singole voci dei costi della sicurezza sono state calcolate considerando il loro costo di utilizzo per il cantiere interessato che comprende, quando applicabile, la posa in opera ed il successivo smontaggio, l'eventuale manutenzione e l'ammortamento.

Per tutti i dettagli si rimanda ai seguenti elaborati del presente PE:

9) CANTIERIZZAZIONE E SICUREZZA	
PSC - Relazione generale	ROSIRT01
PSC - Analisi e valutazione dei rischi – sezione 1	ROSIRT02
PSC - Analisi e valutazione dei rischi – sezione 2	ROSIRT03
PSC - Fascicolo dell'opera	ROSIRT04
PSC - Costi della sicurezza	ROSICM01
PSC - Analisi rischi interferenziali - Schede grafiche fasi di lavoro	ROSIB001
PSC - Layout di cantiere - Planimetria delle fasi realizzative	ROSIB002
PSC - Layout di cantiere - Dettaglio campo Base, apprestamenti di cantiere	ROSIB003

17 PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE

17.1 Bilancio e gestione dei materiali

Il progetto esecutivo in esame predilige in linea generale l'ottimizzazione dei processi produttivi e il massimo riutilizzo del materiale scavato.

Date le caratteristiche litologiche dei materiali in sito e delle opere in progetto, è stato possibile definire i volumi in gioco in termini di approvvigionamento/smaltimento dei materiali con l'obiettivo di quantificare il materiale di scavo eventualmente riutilizzabile e ridurre al minimo gli approvvigionamenti esterni di inerti/ materie prime e gli smaltimenti esterni di rifiuti.

Si riporta di seguito una descrizione del bilancio e della gestione dei materiali dell'opera, che, nell'ottica del rispetto dei principi ambientali di favorire il riutilizzo piuttosto che lo smaltimento, saranno, ove possibile, reimpiegati nell'ambito delle lavorazioni a fronte di un'ottimizzazione negli approvvigionamenti esterni o, in alternativa, conferiti a siti esterni.

PRODUZIONE MATERIALI DI RISULTA [mc]		FABBISOGNO [mc]		UTILIZZO INTERNO	APPROVVIG. ESTERNO	ESUBERI CONFERITI IN IMPIANTI DI RECUPERO RIFIUTI
				[mc]	[mc]	[mc]
Materiali di scavo -Terreno-	2'660	Misto riciclato	1'330	-	1'330	2'019
		Conglomerati bituminosi stradali	2'214	-	2'214	
		Fondazione stradale in misto stabilizzato	1'017	-	1'017	
Materiali da demolizione conglomerati stradali	2'019	Terreno vegetale per rinverdimento aree verdi e rinterri	1'960	1'960	-	700
TOTALI	4'679		6'521	1'960	4'561	2'719

In riferimento alla tabella sopra riportata, pertanto, la realizzazione del progetto porterà alla produzione di un quantitativo di scavi complessivo di **4'679 mc** (in banco) che, in riferimento ai fabbisogni dell'opera in progetto e alla caratterizzazione ambientale eseguita in fase progettuale, sarà suddiviso nel seguente modo:

- riutilizzo interno all'opera di **1'960 mc** riutilizzabili all'interno della stessa opera (formazione di aree verdi, terreno vegetale, riempimenti e rimodellamenti) ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017;
- materiale da conferire ad impianto di recupero da gestire come rifiuto ai sensi della Parte IV del D. Lgs.152/2006: **2'719 mc**.

Inoltre, poiché per la realizzazione delle opere sono necessari **ca. 2'347 mc** di materiale inerte per fondazioni stradali e strato di bonifica sottofondo si prevede l'approvvigionamento di **2'347 mc** di tale materiale.

Infine, è prevista la fresatura/demolizione delle pavimentazioni stradali esistenti per un volume complessivo pari a circa **2'019 mc**, che saranno conferiti in appositi impianti di recupero e gestiti come rifiuto ai sensi della Parte IV del

D. Lgs.152/2006. Per la relativa ricostruzione dei pacchetti stradali di progetto è previsto l'approvvigionamento di circa **2'214 mc** di conglomerati bituminosi.

17.2 Smaltimento materiali di risulta

I materiali di risulta non idonei al riutilizzo sia da un punto di vista ambientale sia da un punto di vista merceologico/geotecnico saranno gestiti in qualità di rifiuto. Ciò posto, nel presente paragrafo, viene descritta la gestione dei materiali di risulta in esubero e non riutilizzabili nell'ambito delle opere in progetto. Come detto precedentemente, saranno gestiti come rifiuti un totale complessivo di **circa 2'019 mc** di materiali di risulta provenienti dalle operazioni di fresatura/demolizione delle pavimentazioni stradali esistenti; ai quali si prevede di assegnare CER 17.03.02, salvo successiva verifica da parte del produttore del rifiuto; oltre a questi saranno gestiti **circa 2'660 mc** di materiali di risulta provenienti dalle operazioni di scotico/scavo; ai quali si prevede di assegnare CER 17.05.04, salvo successiva verifica da parte del produttore del rifiuto.

Al fine di accertarne l'idoneità al recupero/smaltimento tutti i materiali derivanti dalle lavorazioni, una volta prodotti, dovranno essere caratterizzati e, pertanto saranno trasportati presso aree adeguatamente allestite ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente (opportunamente perimetrate, eventualmente impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc..) e in particolare, secondo quanto prescritto dall'art. 183 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Le destinazioni ipotizzate sopra potranno essere confermate solo dai risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che dovranno essere eseguite nella fase di realizzazione dell'opera per individuare la corretta modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente.

Si ricorda, infatti, che in fase di esecuzione lavori, l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la gestione degli stessi, pertanto le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione e allo stato ante operam dei luoghi.

17.3 Siti disponibili per il conferimento

Nel presente paragrafo si riportano le risultanze dell'attività delle ricerche effettuate al fine di individuare i siti necessari al conferimento dei materiali in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Si precisa che tutti gli impianti di seguito riportati sono stati selezionati sulla base della distanza dall'intervento, nonché sulla verifica della conformità con i CER di interesse.

Sarà comunque onere dell'Appaltatore qualificare in fase di esecuzione gli impianti verificandone disponibilità ed attività, integrando eventualmente l'elenco di cui sotto. L'appaltatore, si potrà avvalere dell'elenco in esame, avendo cura, in fase operativa, a seguito della classificazione/caratterizzazione dei rifiuti, in capo allo stesso, di verificare la disponibilità degli impianti citati.

SOCIETÀ	LOCALITÀ	COMUNE	PROV.	OPERAZIONE	C.E.R. AUTORIZZATI ¹	DISTANZA (KM)	QUANTITA' AUTORIZZATA
DITTA AIMAG S.P.A.	FOSSOLI, VIA VALLE 21	CARPI	MO	R5-R13	17 05 04 17 09 04 17 03 02	12	ND

Impianti di recupero

17.3.1 AIMAG S.P.A

La discarica della **DITTA AIMAG S.P.A.** è collocata nel territorio del Comune di Carpi, Loc. Fossoli, è delimitata a nord da terreni agricoli, a Ovest dal Cavo Gavasseto, a sud dall'impianto di compostaggio e da Via Valle e ad est da Via Remesina esterna. La superficie totale a disposizione è di 23 ettari di cui 6,17 dedicati alla discarica.



Vista dall'alto dell'impianto

La distanza dall'area di intervento è di circa 12 km

17.4 Siti disponibili per l'approvvigionamento dei materiali

Nel presente paragrafo si analizza la disponibilità sul territorio di siti di cava per l'approvvigionamento dei materiali inerti.

Si precisa che gli impianti di seguito riportati sono stati selezionati in ragione dell'adeguatezza dei materiali estratti alle caratteristiche richieste dal progetto, della distanza intercorrente con l'area di intervento.

Sarà comunque onere dell'Appaltatore qualificare in fase di esecuzione gli impianti di approvvigionamento, verificandone disponibilità ed attività, integrando eventualmente l'elenco di cui sotto.

La seguente tabella riporta l'elenco delle cave attive individuate in prossimità delle aree di intervento.

IDENTIFICATIVO	LOCALITÀ	COMUNE	PROV.	DISTANZA (KM)	PRODUZIONE ALL'INTERNO DELL'IMPIANTO
FRANTOIO FONDOVALLE	Stradello Cave Convoglio, 42 loc. Marzaglia	Modena	MO	26	Conglomerato bituminoso, misti cementati, inerti
GRANULATI DONNINI	Via dell' Aeroporto	Modena	MO	27	Conglomerato bituminoso, misti cementati, inerti

Siti di approvvigionamento inerti

17.4.1 FRANTOIO FONDOVALLE

La ditta FRANTOIO FONDOVALLE. ha un impianto di produzione e vendita di conglomerato bituminoso ed inerti in via Stradello Cave Convoglio, 42, loc. Marzaglia a Modena. Di seguito si riporta una foto aerea ed il percorso dallo specifico impianto per raggiungere l'ingresso più vicino del cantiere.



Vista dall'alto dell'impianto

La distanza dall'area di intervento è di circa 26 km

17.4.2 GRANULATI DONNINI

La ditta GRANULATI DONNINI ha 5 frantoi (Marzaglia, S. Damaso, San Cesario s/P., Spilamberto, Prignano s/S.) che garantiscono una potenzialità produttiva di oltre 4.000 mc/g di aggregati per ogni campo di applicazione infrastrutturale: conglomerati cementizi, bituminosi, sottofondi. La fornitura agli impianti di lavorazione è garantita da giacimenti di proprietà con potenziale estrattivo di oltre mc 5.000.000, nei Poli estrattivi del Panaro e del Secchia. Le cave attive sono ubicate nei comuni di San Cesario sul Panaro e Modena, per un quantitativo attualmente autorizzato di oltre mc 1.500.000, la più vicina all'area dell'intervento dista circa 27 km dal limite del cantiere.



Vista dall'alto dell'impianto

18 DISPONIBILITA' DELLE AREE

La realizzazione del progetto interessa aree occupate da strade pubbliche, oppure di proprietà del Comune di Carpi e del Demanio Pubblico dello Stato per le opere di bonifica (secondo le visure catastali svolte aggiornate alla data di febbraio 2023).

Non si prevedono quindi necessarie operazioni di espropri od occupazioni temporanee su aree private.

Si rimanda per maggiori dettagli alla seguente documentazione:

10) INQUADRAMENTO CATASTALE

Elenco ditte	ROESRT01	_	30	_	5094
Planimetria catastale	ROESB001	_	30	_	5094

19 QUADRO ECONOMICO

E' stato sviluppato un computo metrico estimativo per la realizzazione dell'intervento, sulla base della documentazione progettuale, illustrata utilizzando i seguenti prezziari di riferimento:

- LisEmiliaRomagna_OOPP_2023 (prima emissione)
- ANAS_LISTINO 2023 (prima emissione)
- Prezziario Regione Lombardia_OOPP_2023 (prima emissione)
- Assoverde_PREZZI INFORMATIVI Opere a Verde 2022

Inoltre è stato sviluppato il quadro economico per il calcolo totale dell'importo dell'investimento.

Per maggiori informazioni si rimanda ai seguenti elaborati:

11) DOCUMENTAZIONE TECNICO-ECONOMICA

Elenco prezzi ed Analisi nuovi prezzi	ROTEEP01
Computo metrico estimativo	ROTECM01
Sommario dei lavori	ROTECM02
Quadro incidenza della manodopera	ROTECM03