

COMUNE DI TREVIGNANO ROMANO

Città Metropolitana di Roma Capitale

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE)
Lavori per la riqualificazione e il potenziamento dell'Ecocentro comunale
Via Arno, - 00069 Trevignano Romano (RM)



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Rita CONSOLI

PROGETTAZIONE



Ing. Riccardo Chiocca
00062 Roma via Ettore Latini, 19
www.studioingghiocca.it

in collaborazione con:

Ing. Emanuele Chiocca
00062 Roma via Ettore Latini, 19
www.studioingghiocca.it

COMMESSA	CODICE ELABORATO	REV.
ECP FTE	REL 05	

Relazione di sostenibilità dell'opera

N. rev	Nota di revisione	Data
1	Emissione	31/01/24
2	Modifiche enti vari e nucleo di valutazione	
3		
4		

CONTR.	APPROV.	SCALA

PREMESSA	2
RICHIAMI SULLA SOSTENIBILITA' DELL'OPERA (Allegato I.7 – Art.11 DLgs 36/2023)	2
OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA PER LE COMUNITA' E I TERRITORI INTERESSATI	3
VERIFICA DEGLI EVENTUALI CONTRIBUTI SIGNIFICATIVI PER GLI OBIETTIVI AMBIENTALI	3
STIMA DELLA CARBON FOOT PRINT	6
STIMA DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA.....	7
ANALISI DEL COSUMO COMPLESSIVO DI ENERGIA PER IL SODDISFACIMENTO DEL BISOGNO ENERGETICO	8
DEFINIZIONE DELLE MISURE PER RIDURRE LA QUANTITA' DI APPROVIGIONAMENTI ESTERNI.....	9
STIMA DEGLI IMPATTI SOCIO-ECONOMICI DELL'OPERA	12

PREMESSA

La presente relazione si riferisce ad una valutazione preliminare della sostenibilità dell'intervento da eseguire che rientra a tutti gli effetti nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) per la riqualificazione dell'Ecocentro sito nel Comune di Trevignano Romano, collocato in via Arno.

Il PFTE deve puntare a valorizzare gli schemi di economia circolare ed i requisiti ambientali nella scelta dei materiali.

RICHIAMI SULLA SOSTENIBILITA' DELL'OPERA (Allegato I.7 – Art.11 DLgs 36/2023)

La relazione di sostenibilità, come previsto dall'art.11 dell'Allegato I.7 del DLgs 36/2023, deve contenere:

- a) la descrizione degli obiettivi primari dell'opera in termini di risultati per le comunità e i territori interessati, attraverso la definizione dei benefici a lungo termine, come crescita, sviluppo e produttività, che ne possono realmente scaturire, minimizzando, al contempo, gli impatti negativi; l'individuazione dei principali portatori di interessi e l'indicazione, ove pertinente, dei modelli e degli strumenti di coinvolgimento dei portatori d'interesse da utilizzare nella fase di progettazione, autorizzazione e realizzazione dell'opera, in coerenza con le risultanze del dibattito pubblico;
- b) la verifica degli eventuali contributi significativi ad almeno uno o più dei seguenti obiettivi ambientali, come definiti nell'ambito dei regolamenti (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020 e 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2021, tenendo in conto il ciclo di vita dell'opera:
 1. mitigazione dei cambiamenti climatici;
 2. adattamento ai cambiamenti climatici;
 3. uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine;
 4. transizione verso un'economia circolare;
 5. prevenzione e riduzione dell'inquinamento;
 6. protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi;
- c) una stima della Carbon Footprint dell'opera in relazione al ciclo di vita e il contributo al raggiungimento degli obiettivi climatici;
- d) una stima della valutazione del ciclo di vita dell'opera in ottica di economia circolare, seguendo le metodologie e gli standard internazionali (Life Cycle Assessment - LCA), con particolare riferimento alla definizione e all'utilizzo dei materiali da costruzione ovvero dell'identificazione dei processi che favoriscono il riutilizzo di materia prima e seconda riducendo gli impatti in termini di rifiuti generati;
- e) l'analisi del consumo complessivo di energia con l'indicazione delle fonti per il soddisfacimento del bisogno energetico, anche con riferimento a criteri di progettazione bioclimatica;
- f) la definizione delle misure per ridurre le quantità degli approvvigionamenti esterni (riutilizzo interno all'opera) e delle opzioni di modalità di trasporto più sostenibili dei materiali verso/dal sito di produzione al cantiere;

- g) una stima degli impatti socio-economici dell'opera, con specifico riferimento alla promozione dell'inclusione sociale, alla riduzione delle disuguaglianze e dei divari territoriali nonché al miglioramento della qualità della vita dei cittadini;
- h) l'individuazione delle misure di tutela del lavoro dignitoso, in relazione all'intera filiera societaria dell'appalto (subappalto); l'indicazione dei contratti collettivi nazionali e territoriali di settore stipulati dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale di riferimento per le lavorazioni dell'opera;
- i) l'utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative, ivi incluse applicazioni di sensoristica per l'uso di sistemi predittivi (struttura, geotecnica, idraulica, parametri ambientali).

OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA PER LE COMUNITA' E I TERRITORI INTERESSATI

I lavori oggetto della presente progettazione hanno come obiettivi principali rispettivamente:

1. L'ampliamento dell'Ecocentro esistente, attraverso la realizzazione di una nuova area per il conferimento dei rifiuti provenienti da sfalci e pulizia stradale, il potenziamento degli spazi di manovra dei veicoli che usufruiscono del servizio dell'Ecocentro, la realizzazione di pavimentazioni per lo stesso ampliamento compatibili con i vincoli previsti per il sito in esame.
2. Il potenziamento della viabilità pubblica, con la sostituzione del tratto esistente su via Arno, caratterizzato già da una pavimentazione in asfalto esistente della larghezza di circa una sola corsia, con una nuova sede stradale a doppio senso di marcia, una corsia per ogni senso di marcia, in bitume, di cui parte proveniente da materiale riciclato, oltre al rifacimento della pavimentazione stradale, attualmente realizzata in sterrato, con la posa di bitume sostenibile tipo bitemulsion.
3. L'adeguamento dell'Ecocentro esistente, con il rifacimento dello strato più superficiale con bitume sostenibile tipo bitemulsion e il riordino degli scarrabili presenti nel sito, oltre alla identificazione e distinzione delle vie di accesso e di transito dei veicoli privati e di quelli del Gestore dell'Ecocentro, mediante interventi mirati.

Tali obiettivi producono senza dubbio un valore in termini di benefici a lungo termine, come crescita, sviluppo e produttività. Infatti l'ampliamento favorisce un maggiore smaltimento del traffico veicolare, separando il flusso dei veicoli pubblici da quelli ad uso esclusivo dell'Ecocentro. Il riordino degli scarrabili secondo i codici CER dei rifiuti e una nuova viabilità obbligata fra l'Ecocentro esistente e l'ampliamento, favorisce il conferimento dei rifiuti, evitando così attese e conseguenti emissioni di CO₂. Il rifacimento della sede stradale costituisce un potenziamento della viabilità, riducendo allo stesso tempo al minimo l'impatto sull'ambiente, attraverso l'utilizzo di materiali ecosostenibili.

VERIFICA DEGLI EVENTUALI CONTRIBUTI SIGNIFICATIVI PER GLI OBIETTIVI AMBIENTALI

Di seguito si riportano i target e i piani di attuazione di ogni obiettivo ambientale nello specifico dell'opera da realizzare.

MITIGAZIONE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

TARGET: Le lavorazioni per la realizzazione dell'opera non devono portare a significative emissioni di gas serra (GHG)

PIANO DI ATTUAZIONE: I lavori oggetto del presente progetto prevederanno la realizzazione della nuova area in ampliamento per la gestione dei rifiuti conferiti dai soli mezzi del gestore dell'ecocentro e il potenziamento della viabilità con l'esecuzione dei sottoservizi necessari per rendere l'area fruibile, ovvero la realizzazione di impianto elettrico, di alimentazione dell'impianto di illuminazione e videosorveglianza, e la realizzazione della linea di raccolta delle acque meteoriche con relativo impianto di trattamento prima pioggia. Inoltre, detto intervento prevederà la realizzazione di recinzioni e di accessi e la realizzazione di pavimentazione dell'area in terra stabilizzata internamente all'ecocentro e con materiale bituminoso sostenibile lungo il tracciato stradale attualmente esistente e da rifare ex-novo.

Dunque al fine di garantire il rispetto del principio DNSH connesso con la mitigazione dei cambiamenti climatici ed il contenimento di emissioni di gas a effetto serra (GHG), dovranno essere adottate tutte le strategie disponibili per l'efficace gestione operativa del cantiere durante la fase di realizzazione dell'opera, così da garantire il contenimento delle emissioni.

ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

TARGET: La realizzazione degli interventi previsti non deve determinare un maggiore impatto negativo sul clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni.

PIANO DI ATTUAZIONE: L'intervento prevederà in fase di realizzazione dell'opera sostanzialmente l'utilizzo di materiali sostenibili per la realizzazione del nuovo ampliamento, che non determinano un impatto potenzialmente negativo sullo stato attuale di salute dei luoghi e delle persone. Inoltre la sua realizzazione comporterà sullo stato dei luoghi e sulle persone senz'altro un beneficio, considerato il rafforzamento dell'Ecocentro in termini di spazi di manovra, con conseguente flusso scorrevole veicolare e tempi ridotti di sosta e di attesa dei veicoli, nonché una migliore viabilità rispetto a quella attuale (riduzione di gas serra), poiché l'attuale strada consente l'accesso e il passaggio al più ad un veicolo.

USO SOSTENIBILE E PROTEZIONE DELLE ACQUE E DELLE RISORSE MARINE

TARGET: La realizzazione degli interventi previsti non deve essere dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) e determinare il deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico.

PIANO DI ATTUAZIONE: I lavori in oggetto prevederanno la realizzazione di apposito impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, considerate a tutti gli effetti da trattare. Tale impianto prevederà dunque che le acque della superficie totale di scolamento della nuova sede stradale e del nuovo ampliamento siano opportunamente convogliate tutte in canali appositi, dopo essere state captate da apposite caditoie, e vengano trattate all'interno del suddetto impianto per poi essere rilanciate con un sistema di condotte in pressione a fine ciclo di trattamento nelle fognature

pubbliche. Duque non si ha dispersione di residui potenzialmente inquinanti verso le acque sotterranee.

ECONOMIA CIRCOLARE

TARGET: La realizzazione degli interventi previsti non devono portare a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine.

PIANO DI ATTUAZIONE: Saranno previste lavorazioni che produrranno materiale di risulta dagli scavi, e che saranno raccolti e smaltiti in discariche autorizzate, qualora ovviamente questi ultimi, a seguito di opportune analisi chimico-fisiche, risultino classificabili come rifiuti e non come terre naturali o sottoprodotti.

Nel caso in cui, durante le lavorazioni, si producessero rifiuti non pericolosi, l'impresa appaltatrice ha l'obbligo di curare il corretto smaltimento dei rifiuti prodotti durante le lavorazioni secondo le modalità previste dal D.lgs. 152/2006, così come modificato e integrato dal D.lgs. 4/2008. I rifiuti pericolosi e non pericolosi prodotti dall'attività saranno raccolti e conservati in depositi temporanei separati secondo la diversa classificazione dei rifiuti fino allo smaltimento finale secondo quanto previsto in precedenza.

Per le pavimentazioni in bitume si prevederà l'utilizzo di materiali in parte riciclati, mentre nel caso delle pavimentazioni in terra stabilizzata queste ultime saranno realizzate con materiali completamente riciclabili, coerenti con i requisiti del Regolamento del Parlamento Europeo 2020/852.

PREVENZIONE E RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO

TARGET: Le lavorazioni previste per realizzare l'opera non devono determinare un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo.

PIANO DI ATTUAZIONE: Nel caso in esame le acque di prima pioggia, oggetto principale di potenziale inquinamento, verranno opportunamente convogliate in caditoie apposite e trattate nell'impianto di trattamento delle suddette acque. Per quanto riguarda invece le emissioni nell'aria, il potenziamento dell'area esistente con quella in ampliamento e della nuova sede stradale determinerà una riduzione dei tempi di sosta dei veicoli, con conseguente riduzione delle emissioni di CO₂.

PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITA' E DEGLI ECOSISTEMI

TARGET: Le lavorazioni previste per realizzare l'opera non devono essere dannose per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione.

PIANO DI ATTUAZIONE: Nel caso in esame si specifica che l'attività all'interno dell'ecocentro consiste sostanzialmente nello stoccaggio dei rifiuti in appositi scarrabili e non nel loro trattamento, ad eccezione dei rifiuti che possono essere compattati all'interno delle apposite presse, ma che risultano classificati come rifiuti non pericolosi per l'ambiente.

STIMA DELLA CARBON FOOT PRINT

Al fine di stimare la Carbon Footprint correlata alla fase di realizzazione del progetto si applica una idonea metodologia di calcolo che consente di stimare le emissioni di CO₂ alla specifica opera.

In genere la metodologia di calcolo prevede la predisposizione di un “Inventario” delle emissioni di GHG (Greenhouse Gases, ossia i gas a effetto serra) attraverso il quale è possibile determinare la quantità di gas ad effetto serra prodotta durante la realizzazione dell’opera.

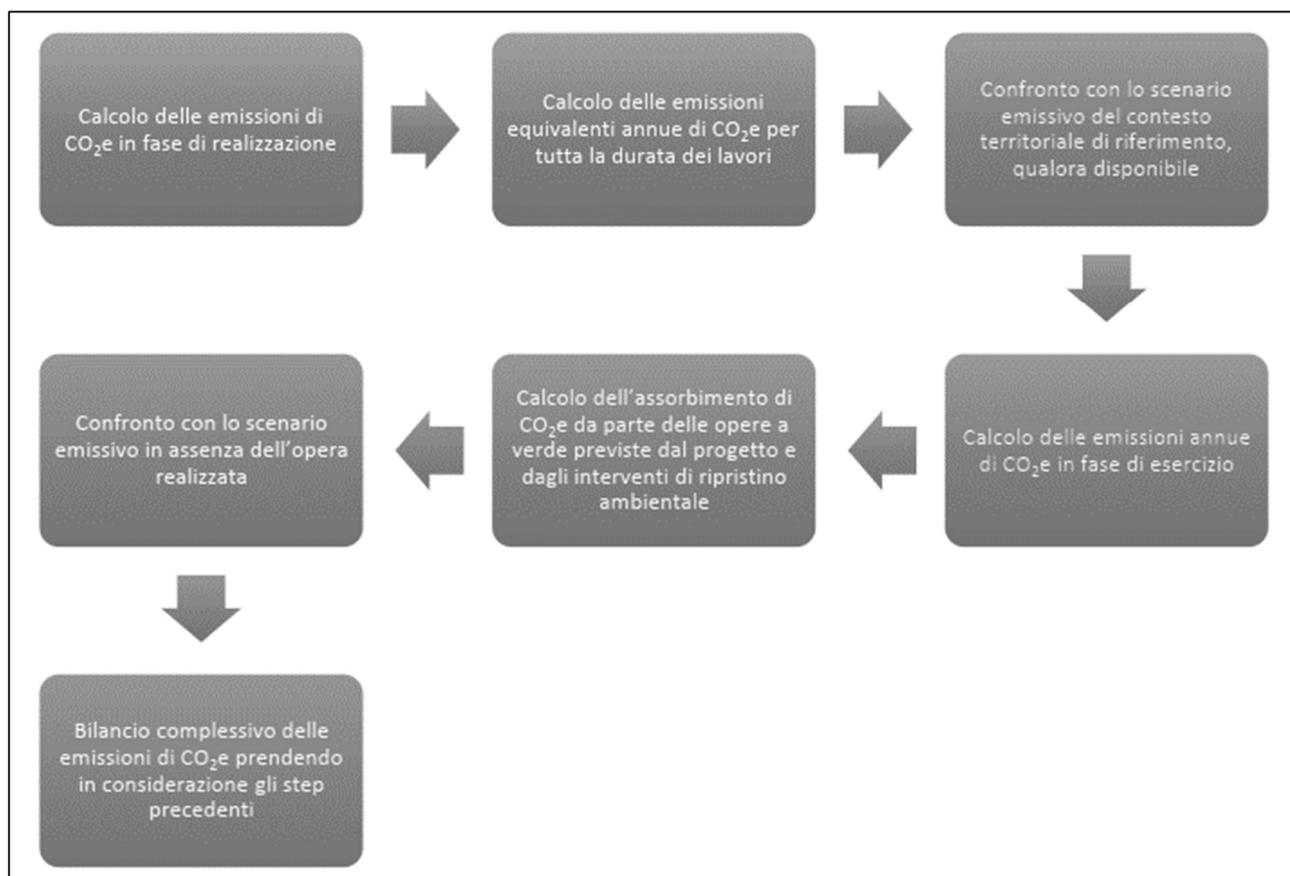
Il perimetro della metodologia comprende:

- la produzione dei materiali da costruzione dell’opera,
- i trasporti di tali materiali dal luogo di produzione al cantiere,
- le lavorazioni svolte in cantiere.

Le sorgenti convenzionali di GHG da prendere in esame sono le seguenti:

ESTRAZIONE DELLE MATERIE PRIME	Emissioni generate dalla produzione dei singoli materiali	Processi di combustione e di energia elettrica richiesti da macchinari e attrezzature
TRASPORTO DEI MATERIALI	Emissioni generate dal trasporto dai luoghi di produzione	Processi di combustione e di energia elettrica richiesti da mezzi di trasporto
REALIZZAZIONE DELLE OPERE	Emissioni generate nella fase di realizzazione dell’opera	Processi di combustione e di energia elettrica richiesti da macchinari

Nel caso specifico del presente progetto, allo stato attuale non si hanno gli elementi minimi necessari per poter effettuare un calcolo delle emissioni di CO₂; pertanto, tale stima verrà eseguita nell’ambito di una fase progettuale più avanzata (progetto esecutivo). Tuttavia, è comunque possibile individuare in via preliminare lo schema logico delle informazioni che dovranno emergere per dare un quadro di riferimento sulla carbon footprint dell’intero progetto.



Schema logico per la definizione del carbon footprint dell'opera

Le soluzioni adottate nel progetto durante la realizzazione dell'opera e la conseguente carbon footprint, a prescindere dai risultati che emergeranno, si configurano come ulteriore leva nell'adozione di nuove modalità e sistemi più sostenibili. Nelle fasi progettuali successive possono essere allo scopo individuate azioni (da applicare durante la realizzazione delle opere) volte a indirizzare gli appaltatori verso scelte più sostenibili finalizzate ad una riduzione delle emissioni di CO₂.

STIMA DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA

La stima della valutazione del ciclo di vita dell'opera va effettuata nell'ottica del principio di economia circolare e seguendo le metodologie e standard internazionali (Life Cycle Assessment–LCA), con particolare riferimento alla definizione e all'utilizzo dei materiali da costruzione ovvero dell'identificazione dei processi che favoriscono il riutilizzo di materia prima e seconda riducendo gli impatti in termini di rifiuti generati.

In relazione all'intero di ciclo di vita dell'opera, la fase di realizzazione risulta essere la più determinante in termini di utilizzo di materiali da costruzione, gestione di materiali da scavo e produzione di rifiuti. Pertanto, l'attenzione a queste tematiche in fase di sviluppo del progetto diventa fondamentale per innescare processi legati all'economia circolare capaci di preservare il valore delle risorse nel tempo, favorendo la rigenerazione del capitale naturale e dell'ecosistema.

Per quanto possibile il progetto in esame è stato sviluppato, in linea con i principi di sostenibilità, individuando soluzioni orientate alla salvaguardia ambientale.

In particolare:

- sono state identificate soluzioni progettuali atte a minimizzare l'impatto sull'ambiente naturale e antropico, mediante l'utilizzo di materiali ecosostenibili;
- sono state scelte modalità per una gestione sostenibile delle risorse naturali in un'ottica di economia circolare, con particolare riferimento al riutilizzo all'interno del cantiere dei materiali da scavo prodotti, laddove sia possibile caratterizzare la terra come sottoprodotto e non come rifiuto, a valle di analisi dei terreni per la loro caratterizzazione chimico-fisica da effettuarsi nelle fasi successive della progettazione e della esecuzione dei lavori.

ANALISI DEL COSUMO COMPLESSIVO DI ENERGIA PER IL SODDISFACIMENTO DEL BISOGNO ENERGETICO

Il progetto, come detto, prevede l'utilizzo di pompe per:

1. Impianto di sollevamento dalla vasca di prima pioggia al disoleatore
2. Impianto di prelievo dell'acqua dal pozzo
3. Impianto fognante per il trasporto dei reflui alla fognatura pubblica
4. Impianto di by-pass per il trasporto delle acque di seconda pioggia

Inoltre il progetto prevede:

4. Nuovo impianto di illuminazione per la nuova sede stradale
5. Nuovo impianto di illuminazione per l'ampliamento
6. Punti luce per i box dell'ampliamento (box registrazione, box spogliatoio)
7. Punti Presa
8. Sbarre

Stante quanto appena sopra indicato, si riporta indicativamente il consumo complessivo di energia.

ISOLA ECOLOGICA – TREVIGNANO ROMANO					
	UTENZA	POTENZA NOMINALE Kw	COEFICIENTE DI UTILIZZAZIONE	ORE UTILIZZO ANNUE	CONSUMO ANNUO kW/h
1	ZONA SFALCIO	3	0.5	300	450
2	LUCE ESTERNA	0.4	1	3.650	1.460
3	LUCE BOX REGISTRAZIONE	0.1	1	600	60
4	PRESE BOX REGISTRAZIONE	3	0.5	3.000	4.500
5	SBARRA ENTRATA	0.5	1	60	30
6	SBARRA USCITA	0.5	1	60	30
7	SBARRA ENTRATA SFALCIO	0.5	1	10	30
8	PRESE ISOLA	6	0.5	300	900
9	IMPIANTI SPECIALI	1	1	300	300
10	LINEA QUADRO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA	44	0.5	300	6.600
TOTALE ENERGIA ELETTRICA NECESSARIA kWh/annui					14.360

DEFINIZIONE DELLE MISURE PER RIDURRE LA QUANTITA' DI APPROVVIGIONAMENTI ESTERNI

Premesso che risultano necessarie preventive analisi per la caratterizzazione chimico-fisica della terra proveniente dagli scavi per poterne ritenere possibile il reimpiego, qualora la stessa fosse effettivamente riutilizzabile perché non classificabile come rifiuto, ma bensì come sottoprodotto, se ne prevederà il reimpiego, limitando in questo modo quanto più possibile l'approvvigionamento esterno al cantiere. Nella fase attuale non è possibile definire compiutamente la quantità di materiali provenienti dagli scavi che è possibile riutilizzare, senza preventive analisi.

Tuttavia ipotizzando di classificare come rifiuto tutto il materiale prodotto, se ne individuano di seguito i volumi per le diverse lavorazioni, di scavo e demolizione. Tale stima verrà verificata e aggiornata nelle successive fasi di progettazione.

Ipotesi di gestione e trattamento del materiale proveniente da scavi e classificabile come rifiuto

Tuttavia, volendo ipotizzare il totale conferimento dei volumi di materiale scavato e demolito in apposite discariche autorizzate (ad eccezione di quelli derivanti dalla realizzazione delle canalizzazioni per l'impianto elettrico e per la captazione delle acque di prima pioggia, per il quale si è ipotizzato il rinterro a valle di opportune analisi chimico -fisiche), assumendo che il totale del materiale derivante dagli scavi sia classificabile come "rifiuto", si riportano di seguito circa i mc di materiale prodotto.

MATERIALE	PRODUZIONE	QUANTITA' (mc)
TERRE E ROCCE DA SCAVO	<i>Scavo per realizzazione di nuova sede stradale</i>	358
	<i>Scavo per realizzazione ampliamento</i>	115+28
	<i>Scavo per rifacimento strada in sterrato</i>	81
	<i>Scavo per adeguamento pavimentazione Ecocentro</i>	141
CONGLOMERATO BITUMINOSO	<i>Fresatura e demolizione della pavimentazione stradale esistente</i>	24
MURI PERIMETRALI IN TUFO ECOCETRO	<i>Demolizione di muretti esterni</i>	8,81

Pesi specifici dei materiali prodotti da scavi e demolizioni

I mc di materiali prodotti dagli scavi vengono trasformati in tonnellate equivalenti, in funzione del loro peso specifico, come di seguito riportato. Si determina dunque il totale delle tonnellate di materiale da trasportare, rispettivamente per ciascuna tipologia.

MATERIALE	PESO SPECIFICO (kg/mc)	MASSA (t)
TERRE E ROCCE DA SCAVO	1400	1012

CONGLOMERATO BITUMINOSO	1300	32
TUFO	1600	14,09

Discarica di riferimento per il sito oggetto dell'intervento

Si vuole conferire in discarica autorizzata tutti i materiali di scavo, a seconda della tipologia di rifiuto. L'indagine finalizzata all'individuazione del sito di conferimento finale dei rifiuti è stata effettuata con l'intento di contenere al massimo i tempi di trasporto, privilegiando pertanto siti posti a minor distanza dall'area di produzione dei rifiuti. L'indagine sulle disponibilità offerte dal territorio, ha permesso di evidenziare un sito dotato di autorizzazione al trattamento finale dei rifiuti in oggetto.

SITO PER LO SMALTIMENTO RIFIUTI	DISTANZA	TIPOLOGIA RIFIUTO DA GESTIRE
Cerchio Chiuso s.r.l., via della Pisana 1205	48 km	TERRE E ROCCE DA SCAVO
Cerchio Chiuso s.r.l., via della Pisana 1205	48 km	CONGLOMERATO BITUMINOSO
Cerchio Chiuso s.r.l., via della Pisana 1205	48 km	TUFO

Materiale riciclato dagli scavi

Si riporta inoltre il materiale proveniente dagli scavi che sarà riciclato e riutilizzato per il rinterro.

MATERIALE	PRODUZIONE	QUANTITA' (mc)
TERRE E ROCCE DA SCAVO	<i>Scavo per realizzazione di Linea acque meteoriche di prima pioggia per Ampliamento</i>	52
	<i>Scavo per realizzazione di Linea acque meteoriche di seconda pioggia per Ampliamento</i>	50
	<i>Scavo per realizzazione di Linea di prelievo acqua da pozzo esistente per Ampliamento</i>	30
	<i>Scavo per realizzazione di Linea di scarico alla fognatura per Ampliamento</i>	50
	<i>Scavo per realizzazione di Linea Impianto elettrico per Ampliamento</i>	75
	<i>Scavo per realizzazione di Linea acque meteoriche di prima pioggia su nuova sede stradale</i>	47
	<i>Scavo per realizzazione di Linea Impianto di Illuminazione</i>	38

I mc di materiali prodotti dagli scavi dei sottoservizi vengono trasformati in tonnellate equivalenti, in funzione del loro peso specifico, come di seguito riportato.

MATERIALE	PESO SPECIFICO (kg/mc)	MASSA (t)
TERRE E ROCCE DA SCAVO	1400	479

In definitiva si riporta la percentuale di terra scavata che viene riciclata rispetto a tutte le opere che prevedono lo scavo.

MATERIALE	PESO SPECIFICO (kg/mc)	MASSA (t)
TERRE E ROCCE DA SCAVO NON RICICLATE	1500	1012
TERRE E ROCCE DA SCAVO RICICLATE	1300	479
TOTALE TERRE E ROCCE DA SCAVO		1491
PERCENTUALE TERRE E ROCCE DA SCAVO RICICLATE		$479/1491 = 32\%$

Dunque la percentuale di terra e roccia da scavo riciclata sul totale risulterà pari a:

32 % di materiale riciclato sul totale scavato.

Fabbisogno di materiale proveniente da cave o riciclato

Si riporta infine l'approvvigionamento del materiale necessario per la realizzazione delle pavimentazioni previste da progetto, nell'ipotesi che non possa essere riutilizzato anche in parte il materiale proveniente dagli scavi, e dei blocchetti di tufo per la ricostruzione dei muretti perimetrali demoliti.

MATERIALE	UTILIZZO	QUANTITA' (mc)
TERRE E ROCCE DI CAVA	<i>Realizzazione di nuova sede stradale (5+35)</i>	220
	<i>Realizzazione Ampliamento(15cm)</i>	88
	<i>Rifacimento strada in sterrato (15cm)</i>	81
	<i>Adeguamento pavimentazione Ecocentro (15cm)</i>	141
PAVIMENTAZIONE CON BITUME	<i>Realizzazione di nuova sede stradale (15+7+3)</i>	137
BLOCCHI DI TUFO PER MURI PERIMETRALI	<i>Realizzazione di nuovi muretti rispettivamente per spostamento cancello e arretramento del muro privato</i>	8,81

Pesi specifici dei materiali necessari per la realizzazione delle opere

I mc di materiali necessari ai fini della realizzazione dell'opera vengono trasformati in tonnellate equivalenti, in funzione del loro peso specifico, come di seguito. Si determina dunque il totale delle tonnellate di materiale da trasportare in cantiere, rispettivamente per ciascuna tipologia.

MATERIALE	PESO SPECIFICO medio (kg/mc)	MASSA (t)
TERRE E ROCCE DA SCAVO	1400	742
CONGLOMERATO BITUMINOSO	1300	178
BLOCCHI TUFO	1600	14,09

STIMA DEGLI IMPATTI SOCIO-ECONOMICI DELL'OPERA

Una stima degli impatti socio-economici dell'opera, con specifico riferimento alla promozione dell'inclusione sociale, alla riduzione delle disuguaglianze e dei divari territoriali nonché al miglioramento della qualità della vita dei cittadini, verrà definita dettagliatamente nelle successive fasi progettuali.

Preliminarmente si può ritenere che le opere in progetto impattino positivamente apportando benefici in termini:

- sociali, perché consentono di valorizzare L'Ecocentro esistente e di sfruttarlo anche con maggiore frequenza e fruibilità, visto che se ne potenzierà la viabilità, e, attraverso il riordino degli scarrabili, suddivisi tra la zona esistente e quella in ampliamento, si promuoverà un maggior flusso veicolare all'intero degli stessi con tempi ridotti di attesa.
- economici, poiché mettono a disposizione della comunità un bene prezioso utilizzando una risorsa esistente, quale l'Ecocentro, e potenzia quest'ultimo mediante opere quali il potenziamento della viabilità con una nuova sede stradale e il rifacimento della pavimentazione dell'Ecocentro esistente e del tratto in sterrato fra Ecocentro e ampliamento, destinati a ottimizzare la capacità del sistema di conferimento dei rifiuti.

Infine per le lettere h) ed i) del Art.11 DLgs 36/2023, rispettivamente:

h) per *“l'individuazione delle misure di tutela del lavoro dignitoso, in relazione all'intera filiera societaria dell'appalto (subappalto); l'indicazione dei contratti collettivi nazionali e territoriali di settore stipulati dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale di riferimento per le lavorazioni dell'opera”*, fra le misure di tutela del lavoro dignitoso in questo contesto acquisiscono grande rilevanza iniziative volte ad informare i lavoratori dei loro diritti e delle tutele contrattuali che sottolinea l'importanza di migliorare l'accesso e la trasparenza relativamente alle condizioni di lavoro, la formazione e l'informazione sulla sicurezza tra i lavoratori del settore.

i) Per quanto riguarda *“l'utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative, ivi incluse applicazioni di sensoristica per l'uso di sistemi predittivi (struttura, geotecnica, idraulica, parametri ambientali)”*, allo stato attuale e in riferimento alle lavorazioni previste, non risulta necessario

l'applicazione di sensoristica per l'uso di sistemi predittivi. Qualora si dovesse comunque ritenere necessario, questi sarà valutato e aggiornato nella successiva fase di progettazione esecutiva.