COMMITTENTE

COMUNE DI GENOVA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
ALBERTO BITOSSI
IL DIRETTORE ESECUTORE DEL CONTRATTO
ANTONIO ROSSA

PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)

PROGETTAZIONE

MANDANTARIA

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

MANDANTE

TECHNITAL

MANDANTE

ETS Engineering and Technical Services S.p.A.

MANDANTE

ABDR ARCHITETTI ASSOCIATI

Società (che emette l'elaborato)

GESTIONE DELLE TERRE

PIANO DI UTILIZZO

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE
Dott. Ing. Luca Bernardini

SCALA: -

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
E21D	00	D	Z1	RH	XTA000	001	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Angelotti	07/2021	A. Bettinetti	07/2021	M. Marinelli	08/2021	A.Peresso 08/2021

ORDINE INGEGNERI VERONA E PROVINCIA A4780 DOTT. MARGHERITA MARINELLI

File: NOME FILE (COINCIDENTE CON COD)		n. Elab.:

Sommario

1. INTRODUZIONE 4

2. IL PROGETTO PROPOSTO 5

2.1. INQUADRAMENTO DELLE AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI 6

2.1.1. INQUADRAMENTO URBANISTICO 9

2.1.2. VINCOLI PAESAGGISTICI 14

2.2. PREVISIONI PROGETTUALI 15

2.2.1. REALIZZAZIONE COPERTURA E ADEGUAMENTO POSTAZIONI DELLA RIMESSA DI GAVETTE 15

2.2.2. DEMOLIZIONE CON RICOSTRUZIONE DEL FABBRICATO DI STAGLIENO CON REALIZZAZIONE PARCHEGGIO DI INTERSCAMBIO 15

2.2.3. NUOVA STRUTTURA OFFICINA/DEPOSITO IN ZONA LEVANTE 16

2.3. MODALITÀ DI GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO 16

2.4. DEPOSITO TEMPORANEO DEI MATERIALI DA SCAVO 17

3. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL MATERIALE DI SCAVO 18

3.1. RICOSTRUZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTA NELL'AMBITO DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 18

3.2. INDAGINI EFFETTUATE 18

3.3. DESCRIZIONE STRATIGRAFIA DELLE TRINCEE 18

3.4. RISULTATI ANALITICI 21

3.4.1. GESTIONE MATRICI MATERIALI DI RIPORTO 29

4. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PREVISTE IN PROGETTO 30

4.1. MODALITÀ OPERATIVE DI GESTIONE 30

4.2. MODALITÀ DI INDAGINE IN CAMPO 31

4.2.1. ESECUZIONE DEI SONDAGGI GEOGNOSTICI 31

4.2.2. CAMPIONAMENTO DEI SUOLI 33

4.2.3. CAMPIONAMENTO DEI MATERIALI DI RIPORTO 35

4.2.4. NUMEROSITÀ DEI CAMPIONI 36

4.3. MATRICI DI RIPORTO 37

5. SITI DI DESTINAZIONE E MODALITÀ DI TRASPORTO 39

5.1. CARATTERISTICHE DEL SITO DI DESTINAZIONE 39

5.2. MODALITÀ DI TRASPORTO E PERCORSI 41

1. INTRODUZIONE

Il progetto denominato "*Assi di forza per il trasporto pubblico locale*", in corso di sviluppo per conto del Comune di Genova, prevede la realizzazione di una nuova rete filoviaria su sedime stradale esistente. Il progetto degli assi di forza per il trasporto pubblico locale genovese, attualmente nella fase di fattibilità tecnico-economica, risponde alla volontà della Civica Amministrazione di dotare la città di un sistema:

- capillare sulle principali direttrici cittadine;
- di rapida realizzazione;
- flessibile in fase di esercizio;
- a zero emissioni inquinanti.

L'opera si configura come una nuova realizzazione ancorché solo una parte degli elementi facenti parte dell'infrastruttura siano realmente nuovi. Le arterie stradali che verranno interessate dalla rete filoviaria risultano a tutti gli effetti già esistenti ed in uso e, pur solo in parte, attrezzate con la linea di alimentazione elettrica indispensabile per il funzionamento della linea filoviaria. Nell'ambito della realizzazione dell'intero progetto non sono presenti significativi interventi di scavo lineare in considerazione del fatto che l'infrastruttura di progetto insiste per la totalità del percorso su sedime stradale esistente. Gli interventi di scavo previsti risultano essere localizzati e consistenti essenzialmente in:

- interventi di grandi dimensioni in corrispondenza di fabbricati a servizio dell'infrastruttura di trasporto
- interventi di piccole dimensioni in corrispondenza dei punti di realizzazione dei pali di sostegno della linea di alimentazione elettrica ove previsti e non già presenti

Dal punto di vista normativo il riferimento in materia è rappresentato dal DPR 13/06/2017 n. 120 "*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo*" e dal manuale "*Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo*", predisposto dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) ed approvato con Delibera n. 54/2019.

Nell'ambito di tale progetto è stato quindi predisposto il presente Piano di Utilizzo, in linea con le ipotesi normative disciplinate dall'art. 185 del D. Lgs. 152/06 e smi e con i criteri tecnici adottati in conformità al comma 2 dell'art. 184-ter, al fine di verificare l'idoneità delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto al riutilizzo nel sito di produzione o fuori sito.

Poiché l'intervento in esame è assoggettato a Valutazione di Impatto Ambientale (casistica dei "*cantieri di grandi dimensioni connessi ad attività o opere sottoposte a VIA e/o AIA*"), il DPR 13/06/2017 n. 120 prevede la predisposizione e presentazione del Piano di Utilizzo dei materiali da scavo generati durante la realizzazione di un'opera, secondo le disposizioni indicate negli allegati 1 e 2 del DPR 120/2017, specialmente per quanto riguarda le procedure di campionamento e di caratterizzazione chimico fisica e di qualità ambientale delle terre e rocce.

Il presente documento (Piano di Utilizzo) ha lo scopo di illustrare, in sintesi:

- il progetto di intervento, il sito di produzione, fornendone l'inquadramento territoriale e

vincolistico;

- le opere di scavo edilizio che verranno eseguite allo scopo di realizzare i volumi interrati e le strutture di fondazione in progetto, distinte per fasi operative di attuazione;
- le attività di caratterizzazione eseguite sul materiale che verrà scavato, riportando i risultati delle analisi condotte;
- il sito di utilizzo e i processi industriali di impiego;
- le modalità di trasporto dei materiali in uscita dal cantiere verso il sito di destinazione.

2. IL PROGETTO PROPOSTO

Il progetto proposto prevede di infrastrutturare alcune direttrici cittadine ed in particolare:

- La Val Bisagno, tra la delegazione di Prato e la stazione ferroviaria di Genova Brignole
- L'asse di Corso Sardegna, collegando il quartiere di Marassi e la zona dello Stadio con la Stazione Brignole
- Il Levante cittadino, tra la delegazione di Nervi e la stazione ferroviaria di Genova Brignole
- Il quartiere della Foce, collegando la Stazione Brignole con la zona della Fiera in via di parziale trasformazione attraverso il progetto Waterfront
- Il centro cittadino, tra le due principali stazioni ferroviarie di Brignole e Principe
- Il Ponente cittadino, tra la Stazione Principe e la delegazione di Prà, attraverso i quartieri di Sampierdarena e Sestri Ponente, Aeroporto con diramazioni verso la zona commerciale di Campi e l'Aeroporto.

La figura successiva riporta schematicamente il sistema degli assi di forza, esistenti e in divenire.



Figura 1 –Schema generale degli assi di forza

Il progetto, estremamente complesso sia per dimensioni sia per eterogeneità delle diverse componenti, è scomponibile nelle seguenti voci:

- Interventi sulla sede stradale (sui 40,50 km di nuova realizzazione e su 4,30 dei 7,50 esistenti), con opere inerenti demolizioni, scavi e smaltimenti a discarica; posa in opera di polifora interrata per cavi di alimentazione linea e di corrugati per impianti; riprofilatura dei marciapiedi, realizzazione di piastre di fermata e rifacimento di manto bituminoso; segnaletica orizzontale e verticale; rifacimento (ove necessario) di impiantistica semaforica e pubblica illuminazione; installazione di pensiline interattive. I percorsi costituenti la nuova rete sono descritti nel seguito della presente relazione e dettagliati negli elaborati grafici contrassegnati con le lettere A (planimetrie generali), B (planimetrie di dettaglio), C (focus progettuali), D (schema di fermata tipo), E (profili longitudinali).
- Logistica (depositi, officine e parcheggi), con la realizzazione di un nuovo polo logistico per il trasporto pubblico locale sito in Via Tigullio, ed interventi di adeguamento delle esistenti rimesse di Staglieno, Gavette e Sampierdarena. È inoltre prevista la realizzazione di 2 nuove infrastrutture di parcheggio in struttura nei siti di Tigullio e Staglieno, contestualmente ai lavori previsti in merito alla logistica.

  La descrizione degli interventi inerenti la logistica è contenuta nell'insieme di relazioni contrassegnate con la sigla PP (da 01 a 30).
- Aree di capolinea, con l'implementazione di 12 aree di capolinea, alcune di nuova realizzazione e altre oggetto di profondo rinnovamento, e di 1 nodo di servizio.

  Gli interventi relativi ai capilinea sono descritti negli elaborati grafici e nella relazione PP31.
- Tecnologia:
  - Sottostazioni elettriche, con la realizzazione di 17 nuove sottostazioni e interventi di revamping delle esistenti;
  - Linea aerea di alimentazione, prevedendo la realizzazione di 40,50 km di nuova linea aerea, nonché il revamping di 3,00 km della linea attualmente in esercizio.
  - Materiale rotabile, attraverso l'acquisto di 145 filobus da 18 m

2.1. INQUADRAMENTO DELLE AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI

Per quanto concerne gli interventi previsti su fabbricati a servizio dell'infrastruttura di trasporto, risultano significativi ai fini della tematica afferente alla gestione delle terre e rocce da scavo, n. 3 siti:

- *rimessa Gavette*: sita in Via Piacenza 66, nella quale è previsto il rifacimento della copertura, con adeguamento atto a preservare nel tempo l'integrità delle apparecchiature elettroniche montate sul tetto dei filobus e l'adeguamento delle postazioni di lavoro. L'intervento prevede la realizzazione di un solaio di copertura con elementi portanti verticali il cui sistema fondazionale richiede evidentemente un adeguato piano di scavo atto a raggiungere il piano di imposta delle

strutture di fondazione stesse.

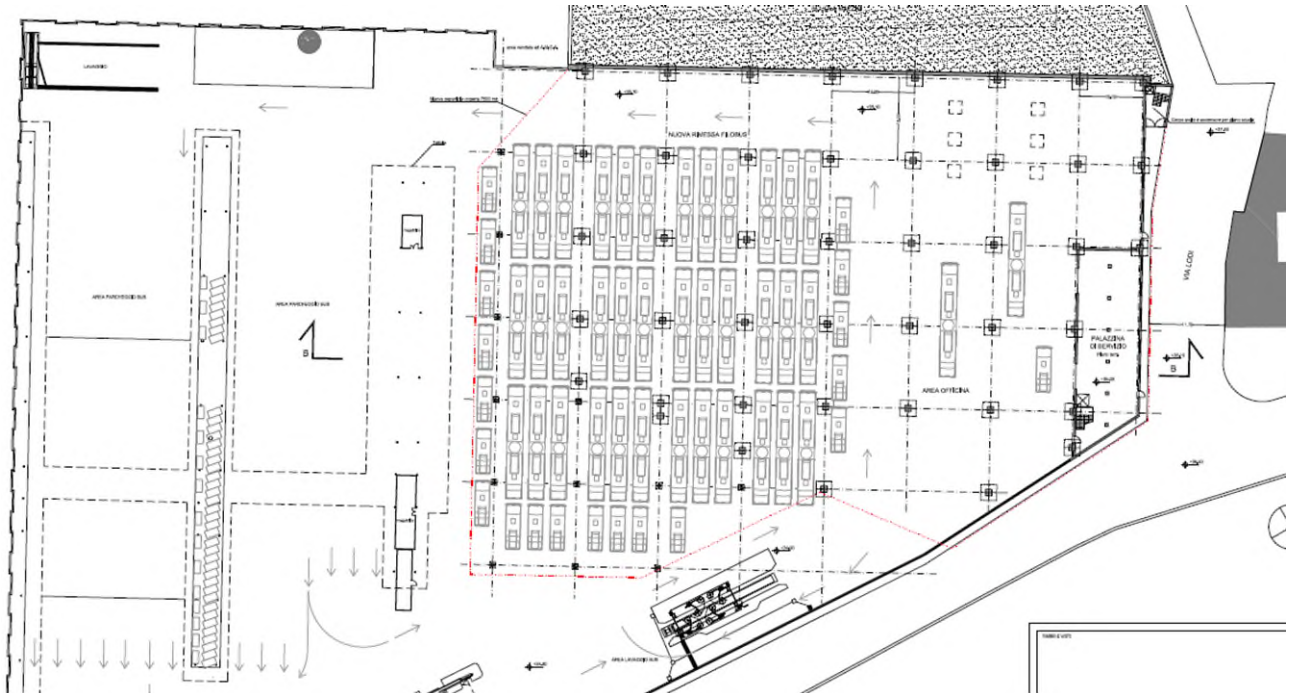


Figura 2 –Estratto planimetria di progetto rimessa Gavette

- *rimessa Staglieno*: sita in Via Vecchia 3R, per la quale è prevista la integrale demolizione e la ricostruzione con sopraelevazione. L'intervento prevede la realizzazione di una struttura con elementi portanti verticali il cui sistema fondazionale richiede evidentemente un adeguato piano di scavo atto a raggiungere il piano di imposta delle strutture di fondazione stesse.

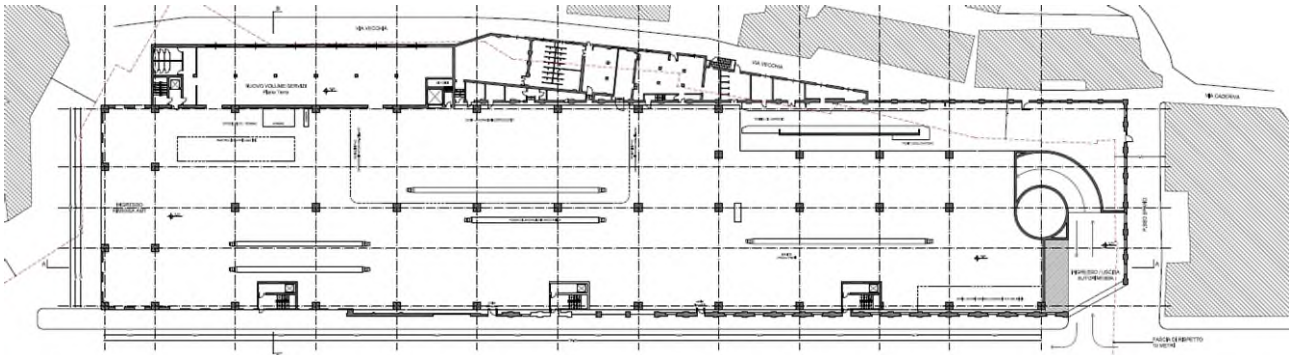


Figura 3 –Estratto planimetria di progetto rimessa Staglieno

- *nuova rimessa in zona Levante*: da ubicarsi in prossimità dello svincolo autostradale di Genova Nervi, realizzando una nuova struttura officina/deposito, con limitrofo parcheggio di interscambio per veicoli privati, funzionale all'asse di Levante. L'intervento prevede la realizzazione di una struttura con elementi portanti verticali il cui sistema fondazionale richiede evidentemente un

adeguato piano di scavo atto a raggiungere il piano di imposta delle strutture di fondazione stesse.

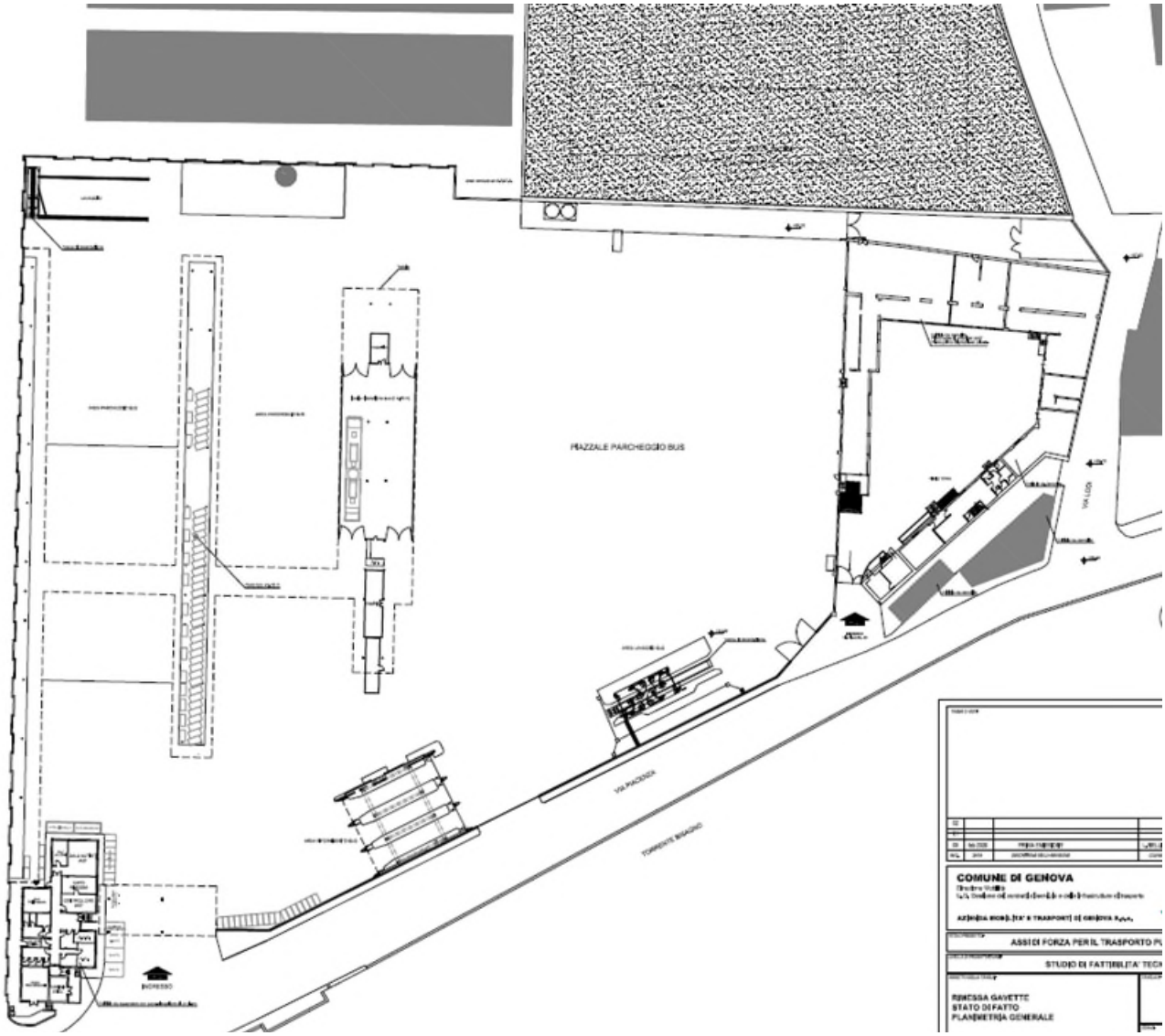


Figura 4 –Estratto planimetria di progetto rimessa Gavette

2.1.1. INQUADRAMENTO URBANISTICO

Di seguito si procede ad inquadrare le zone oggetto di approfondimento, in relazione al tema delle terre e rocce di scavo, nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale, attraverso l'inquadramento cartografico del Piano urbanistico comunale.

LEGENDA

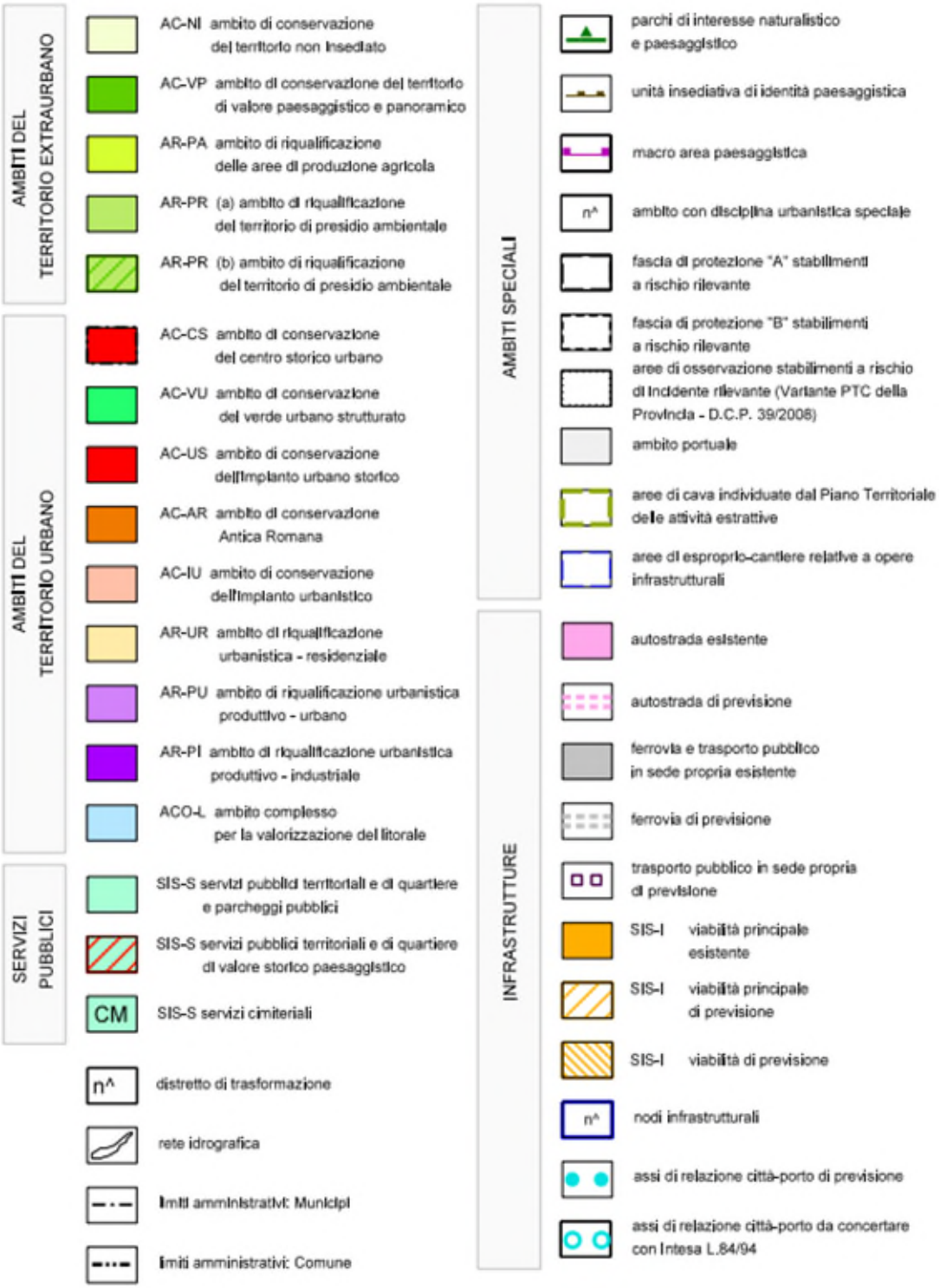


Figura 5 –Piano Urbanistico comunale – legenda

Realizzazione copertura e adeguamento postazioni della rimessa di Gavette

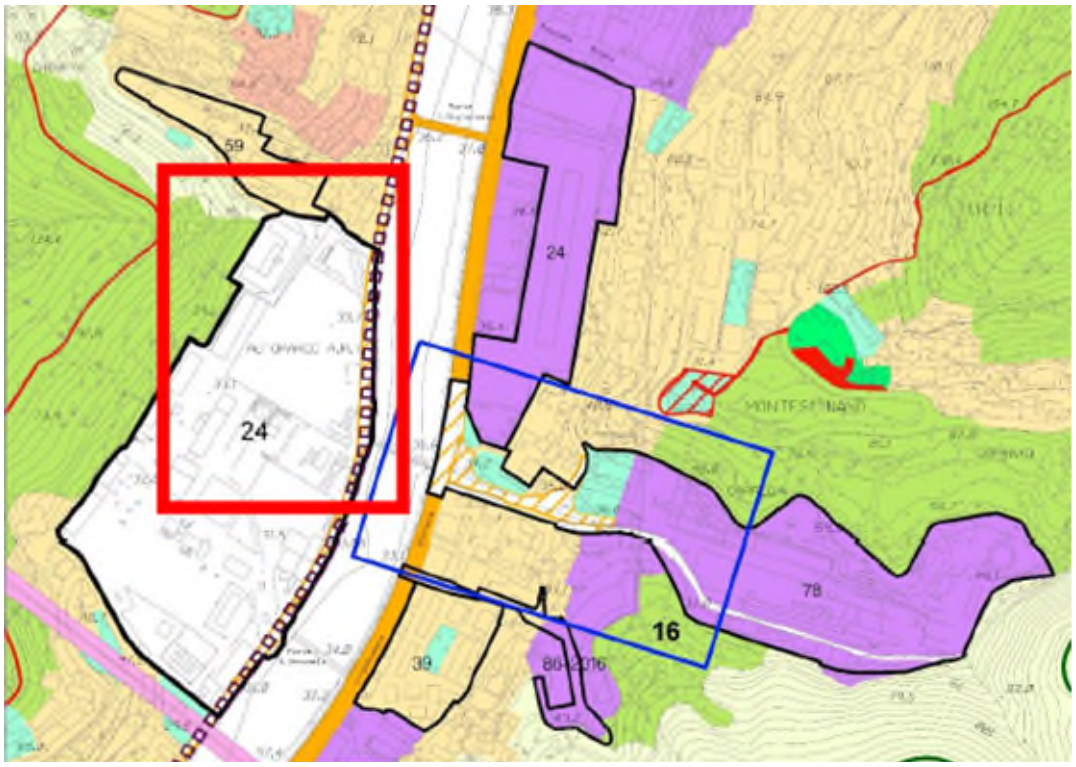


Figura 6 –Piano Urbanistico comunale – assetto urbanistico

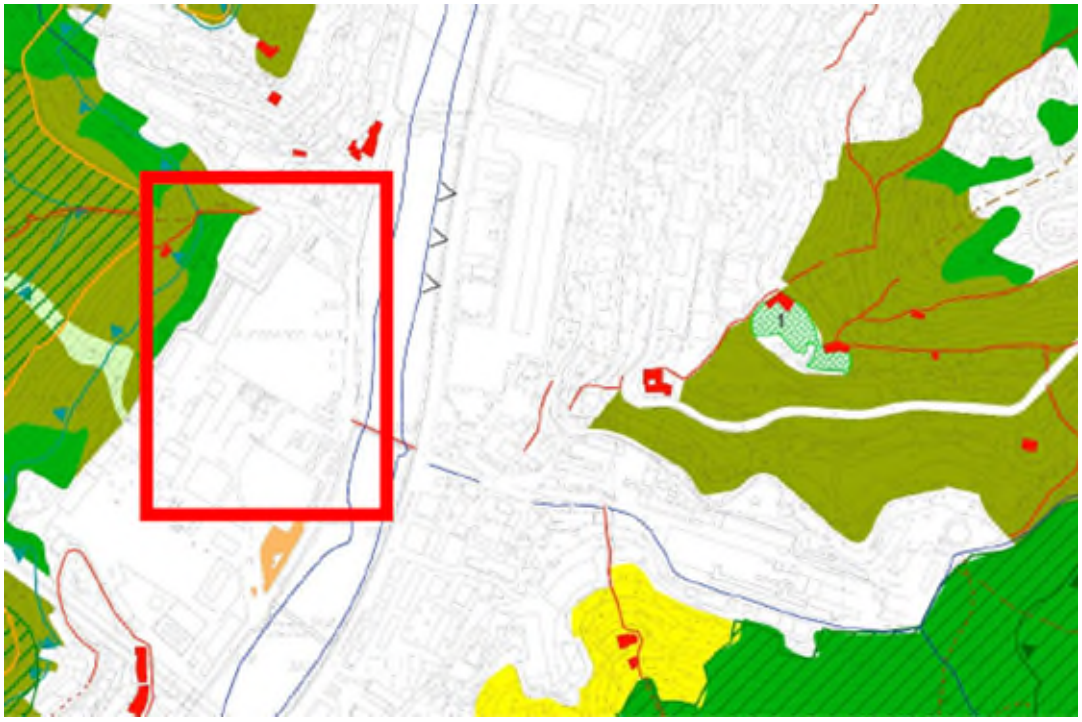


Figura 7 –Piano paesaggistico puntuale

Demolizione con ricostruzione del fabbricato di Staglieno con realizzazione parcheggio di interscambio

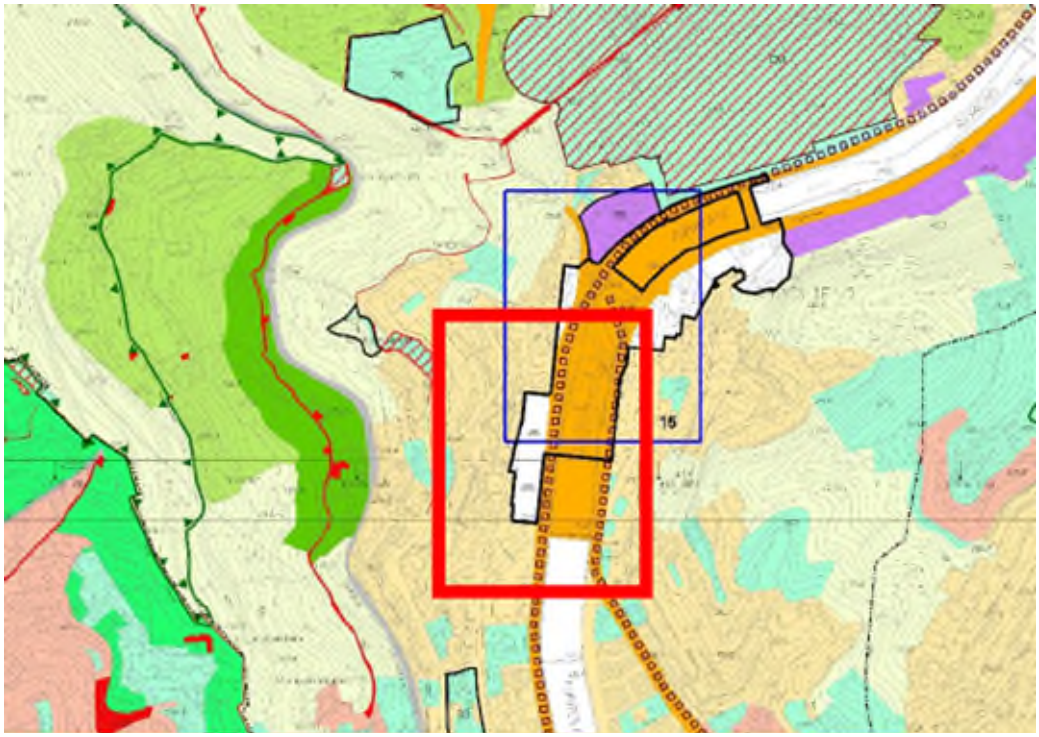


Figura 8–Piano Urbanistico comunale – assetto urbanistico

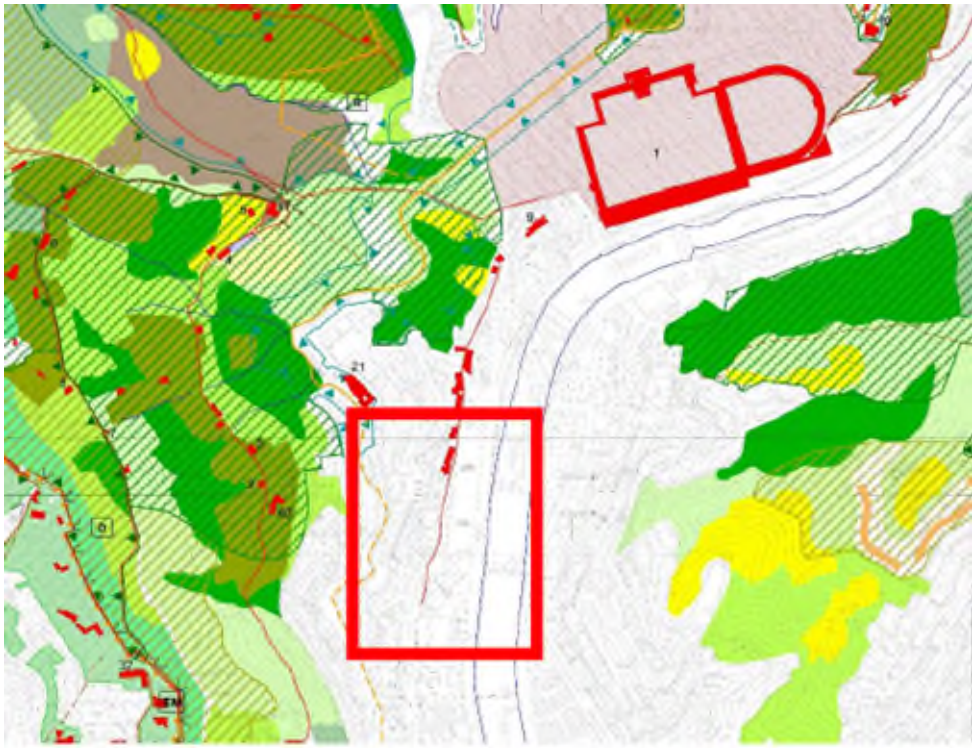


Figura 9 –Piano paesaggistico puntuale

Nuova struttura officina/deposito in zona Levante

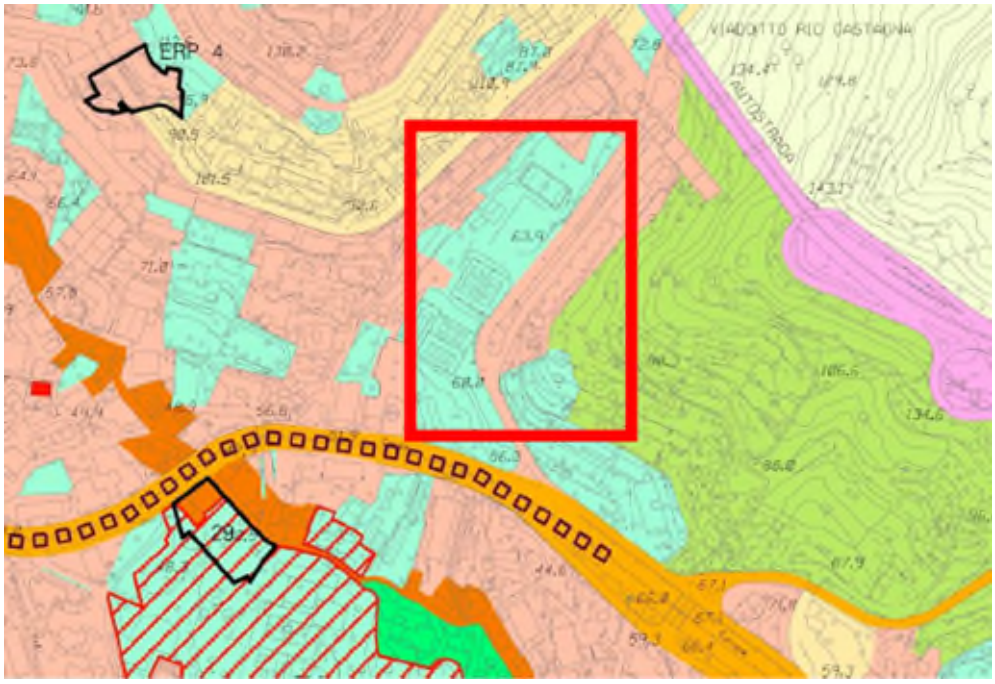


Figura 10 –Piano Urbanistico comunale – assetto urbanistico

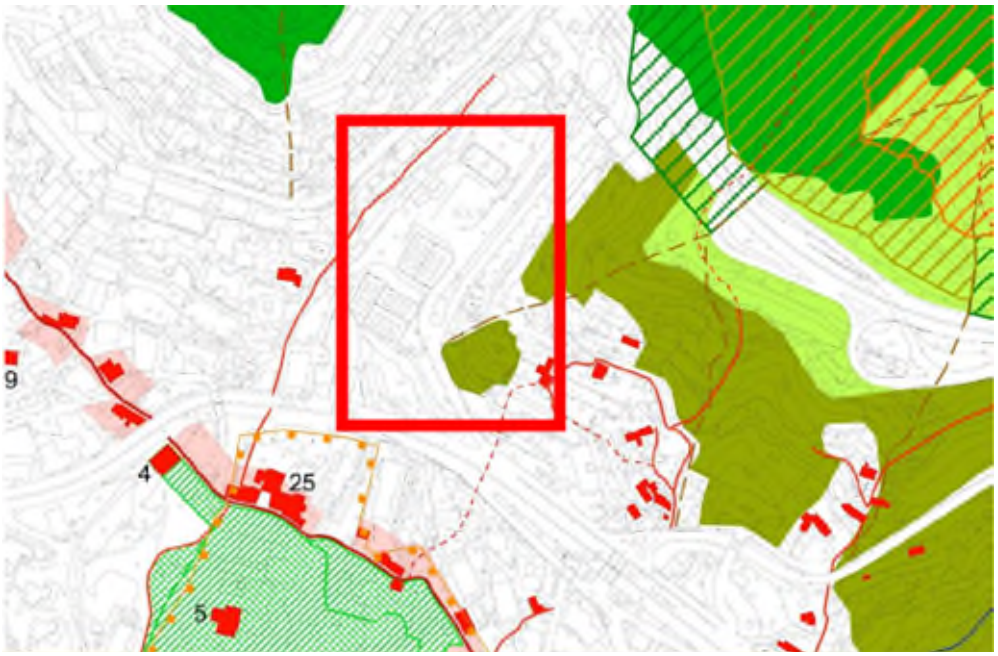


Figura 11 – Piano paesaggistico puntuale

2.1.2. VINCOLI PAESAGGISTICI

Il progetto prevede di realizzare un sistema di forza che interessa l'intero ambito urbano e che si integra con l'attuale metropolitana e con il sistema ferroviario; l'obiettivo è quello di dotare la città di un sistema infrastrutturale di moderna concezione, capace di interconnettere le diverse centralità presenti sul territorio in modo continuo ed organico.

Tale sistema, dunque, se da un lato penetra capillarmente nel territorio al fine di rispondere alle istanze di mobilità anche delle aree più periferiche, dall'altro si sviluppa in modo globale, individuando quattro grandi

direttrici, tra loro puntualmente interconnesse, che si snodano dall'estremo levante al ponente, passando per il centro e collegandosi con le valli.

In quest'ottica, al fine di effettuare l'analisi del regime vincolistico gravante sulle aree interessate dagli interventi, data la vastità del territorio coinvolto dal progetto, appare necessario procedere in modo sistematico, individuando, in base ai percorsi, 4 macrozone e, per ciascuna di esse, le singole porzioni di tracciato, ciascuno interessato da specifici vincoli.

Premesso ciò, si individuano diverse tipologie di vincoli, i quali intervengono in modo complementare su tutto il territorio interessato dall'intervento; nello specifico, primi tra tutti, i vincoli come definiti dal Capo II del D. Lgs. 42/04.

I vincoli definiti ai sensi dell'art. 136, i quali individuano le cosiddette "Bellezze d'Insieme", gravano, a livello territoriale, in modo importante, nella zona del Levante (Nervi – S. Ilario – Quinto – Quarto – Sturla), pur agendo, seppur in modo più puntuale, anche nella zona del Centro e del Ponente.

I vincoli definiti ai sensi dell'art. 142, invece, si individuano indistintamente nelle diverse aree d'intervento, anche perché buona parte dei tracciati concepiti, si sviluppano in prossimità della costa.

Nello specifico della zona di Levante, poi, si individua, ulteriormente, un P.T.P. (Nervi – S. Ilario), il quale rappresenta uno strumento autonomo ed indipendente a livello vincolistico rispetto a quanto riportato sopra.

Per quanto concerne la zona del centro, invece, il regime individuato risulta più complesso poiché, oltre ai vincoli sopracitati, intervengono quelli definiti ai sensi degli artt. 10, 11, 12 del D. Lgs. 42/04, cosiddetti "vincoli monumentali", come di seguito definiti: "sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico" (art. 10 comma 1).

A tal riguardo è bene sottolineare che essendo Genova una realtà urbana policentrica, i beni immobili su cui insiste il vincolo monumentale sono individuabili tanto nella parte più propriamente centrale del tessuto urbano, quanto nelle zone di Ponente e Levante, in corrispondenza dei centri urbani minori.

2.2. PREVISIONI PROGETTUALI

2.2.1. REALIZZAZIONE COPERTURA E ADEGUAMENTO POSTAZIONI DELLA RIMESSA DI GAVETTE

La realizzazione di una nuova copertura e del tamponamento laterale dell'attuale rimessa di Gavette, almeno per la parte in cui è previsto il parcheggio dei filobus, risulta assolutamente necessaria per preservare nel tempo l'integrità delle apparecchiature elettroniche, disposte in appositi cassoni montati sul tetto dei 55 filosnodati previsti nel piano.

La realizzazione della nuova copertura comporterà un adeguamento dell'area di parcheggio, con una lieve diminuzione dei posti oggi presenti nella rimessa. Pertanto si renderà necessario allocare alcuni veicoli in altra area, identificata programmaticamente nel nuovo deposito in area levante, di cui al paragrafo precedente. La copertura sarà realizzata mediante una nuova struttura in c.a. e assolverà anche una funzione sociale, con miglioramento dell'intera area circostante la rimessa.

Essa permetterà infatti di ampliare in modo significativo gli spazi a disposizione del plesso scolastico sovrastante la rimessa e del quartiere in generale, attraverso la realizzazione di arredi urbani, zone di svago ed impianti sportivi di quartiere. Le particolarità tecniche di questi mezzi richiedono postazioni di lavoro adeguate, realizzate con spazi operativi e con caratteristiche diverse rispetto alle analoghe postazioni per veicoli termici.

2.2.2. DEMOLIZIONE CON RICOSTRUZIONE DEL FABBRICATO DI STAGLIENO CON REALIZZAZIONE PARCHEGGIO DI INTERSCAMBIO

Lo studio di fattibilità prevede la demolizione e la ricostruzione, con struttura in c.a., dell'attuale fabbricato di Staglieno, sito in Via Vecchia, adibito a rimessa e officina, con la conseguente sopraelevazione di due piani e la realizzazione di tre solai, da adibire a parcheggio di interscambio per veicoli privati, con rilevanza strategica nella programmazione di piano.

Il parcheggio avrà una capienza di circa 700 posti e sarà funzionale all'asse Valbisagno e all'uscita autostradale di Genova Est.

Questa si trova infatti a poche centinaia di metri dal sito in questione e sarà in futuro l'unico svincolo raggiungibile da tutti i rami autostradali limitrofi a Genova:

- A 12
- A 10
- A 7
- Gronda di Ponente.

La ricostruzione del fabbricato consentirà di continuare ad avere in zona Staglieno un deposito/officina con capienza di poco meno di 100 veicoli e adeguate postazioni di lavoro, peraltro ristrutturate ed ammodernate.

Inoltre è prevista la creazione di un nuovo volume, con superficie di circa 720 m^2, su tre piani fuori terra, sul lato di Via Vecchia, da adibirsi ad uffici e servizi.

2.2.3. NUOVA STRUTTURA OFFICINA/DEPOSITO IN ZONA LEVANTE

La costruzione di una nuova officina/deposito in zona levante si rende necessaria per consentire il ricovero di parte dei filobus da 18 metri, previsti dal piano per l'erogazione del servizio sull'asse Levante. I circa 30 posti per veicoli da 18 metri e 20 posti per veicoli da 12 metri nel nuovo deposito risultano indispensabili per garantire l'allocazione di tutti i bus della flotta AMT. Si deve infatti considerare che, pur diminuendo il numero complessivo di veicoli, non si avrà una diminuzione complessiva dello spazio necessario al ricovero dei veicoli, a causa dell'aumento dei veicoli da 18 metri.

Lo spazio lineare globalmente necessario per l'intera flotta, stimato in circa 8.000 metri lineari, sarà del tutto paragonabile a quello attuale, ma con minori margini di azione, proprio a causa dell'aumento dei bus snodati.

Il parcheggio dei veicoli all'interno dei depositi è infatti più agevole quando le dimensioni dei veicoli sono limitate e diviene meno agevole quando queste crescono. La superficie disponibile, in base al layout elaborato è pari a circa 7.000 m^2 per la parte riservata ai filobus, che richiedono ampi spazi di manovra, e di circa 3.000 m^2 per i bus termici. Sul sedime della stessa area è prevista la realizzazione della struttura interrata di un parcheggio di interscambio per i veicoli privati, provenienti dai Comuni limitrofi della Riviera di Levante e dall'uscita autostradale di Genova Nervi. É prevista inoltre la realizzazione di un nuovo volume su tre livelli da adibirsi ad uffici e servizi.

2.3. MODALITÀ DI GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO

Per la predisposizione degli scavi delle 3 aree indagate nel corso del piano di monitoraggio ambientale (deposito Gavette, deposito Nova Levante e deposito Staglieno), si stima che dovranno essere asportati circa 88.000 mc, così ripartiti:

- deposito Gavette: 7.000 mc;
- deposito Nova Levante: 50.000 mc;
- deposito Staglieno: 31.000 mc.

I volumi indicati sono stimati sulla base dell'analisi dalla tavole progettuali disponibili, pertanto dovranno trovare conferma o essere rivisti nella fasi successive.

Il materiale sarà, quindi, gestito separatamente in quanto destinato in parte al riutilizzo all'interno del cantiere per attività di formazione dei sottofondi, rinterro e ripristino degli strati colturali superficiali, in parte gestito come materiale da scavo ed inviato come sottoprodotto al sito di destinazione. Il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo viene quindi applicato al terreno naturale in posto da 0 m a 5 m su tutta l'area di scavo (vedi Tabella 1). Il terreno verrà scavato per strati successivi in modo da separare gli orizzonti litostratigrafici riconosciuti e caricato su mezzi di cantiere per essere trasportato alle zone di stoccaggio interne al cantiere o essere direttamente depositato sulle aree in cui sono previsti il rinterro e il rimodellamento morfologico.

Il materiale eccedente potrà essere direttamente caricato presso l'area di scavo o essere temporaneamente depositato presso le aree di stoccaggio interne al cantiere identificate per ciascuna fase operativa.

Considerando che si tratta di materiale solido non pulverulento, non necessità di alcun intervento per quanto riguarda la predisposizione di sistemi di copertura, tuttavia, nel caso in cui i materiali presentino caratteristiche tali da far presupporre un eventuale rischio di dispersione nell'ambiente circostante di frazioni polverulente, i cumuli verranno coperti con teli plastici.

Non sono previsti trattamenti di alcun genere da effettuarsi in sito sul materiale scavato per migliorarne le caratteristiche merceologiche. Tutto il materiale eccedente scavato nell'ambito dell'attività edilizia ed oggetto del presente documento di gestione terre, verrà conferito a recupero presso impianti di recupero autorizzati ai sensi del D.Lgs. 152/06 e preventivamente individuati.

2.4. DEPOSITO TEMPORANEO DEI MATERIALI DA SCAVO

I depositi interni dei materiali provenienti dagli scavi, necessari per garantire la piena funzionalità del cantiere durante le diverse fasi operative, potranno contenere prevalentemente terreni da ricollocare in sito per i successivi rimodellamenti morfologici e rinterri.

In ciascuna delle previste aree, potranno essere temporaneamente stoccati materiali di scavo provenienti dal cantiere stesso, qualora le aree di ricollocamento definitive non siano disponibili; il materiale di scavo accumulato, differenziato per caratteristiche granulometriche, verrà stoccato temporaneamente per un tempo inferiore a 6-12 mesi, necessario all'attuazione degli interventi edilizi previsti per la fase in corso.

Tutto il materiale eccedente scavato nell'ambito dell'attività edilizia del cantiere verrà conferito come sottoprodotto presso impianto/sito autorizzato ai sensi dei disposti normativi vigenti.

3. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL MATERIALE DI SCAVO

3.1. RICOSTRUZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTA NELL'AMBITO DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

I criteri e la tipologia di indagine, finalizzati alla caratterizzazione dei materiali da scavo, sono stati definiti sulla base delle indagini pregresse già disponibili (luglio 2021), effettuate per la caratterizzazione geologico-tecnica ed ambientale dei terreni a supporto dello Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) effettuato da parte di P&P *Consulting Engineers* nel maggio 2021.

Di seguito si descrive in sintesi lo stato qualitativo generale della matrice suolo risultato dall'indagine effettuata nell'ambito di detto PMA; il documento ha approfondito, oltre alla tematica in esame "terre e rocce da scavo", anche le componenti "rumore" e "vibrazioni". L'attività ha previsto una fase di esame delle potenziali criticità e di conseguente censimento dei ricettori e/o punti di prelievo o analisi in funzione delle effettive esigenze riscontrate.

Per la componente terre e rocce da scavo, i punti di controllo sono stati generalmente ubicati secondo un criterio di investigazione delle porzioni ove saranno ubicati gli scavi edilizi per la realizzazione delle fondazioni degli edifici in progetto, compatibilmente alla locale presenza di sottoservizi. É stato definito un piano di indagine con riferimento in particolare ai 3 siti di interesse (rimessa Gavette, rimessa Staglieno e nuova rimessa in zona Levante); in considerazione dell'estensione delle aree di intervento, è stato determinato il numero di campioni da prelevare ed esaminati secondo i disposti del decreto.

3.2. INDAGINI EFFETTUATE

L'indagine, svolta nel mese di giugno 2021, è consistita nella realizzazione di trincee esplorative e contestuale prelievo di campioni di terreno. Per gli scavi, è stato utilizzato un escavatore a benna rovescia, che ha raggiunto profondità comprese tra -3,0 m e -5,0 m dal p.c. Al termine delle procedure di campionamento e descrizione stratigrafica, gli scavi sono stati accuratamente ritombati con lo stesso materiale. Per ogni punto di indagine è stata fatta una descrizione sedimentologica, corredata dalla relativa documentazione fotografica.

3.3. DESCRIZIONE STRATIGRAFIA DELLE TRINCEE

L'esame dei terreni attraversati ha evidenziato la presenza di materiali di riporto, confermando che sono presenti terreni sia naturali in posto sia di provenienza esterna, costituiti dalla seguente stratigrafia litologica:

Rimessa Gavette

- *Punto 01 - 02*

- Ghiaia eterometrica angolare e sabbia medio-grossolana (presenza di rari laterizi) nel primo metro (escluso 0,10 m superficiale di asfalto)
  - *Punto 03 - 04*

- Sabbia limosa, debolmente argillosa con ghiaia eterometrica (escluso 0,20 m calcestruzzo)
    - *Punto 05*
- Ghiaia eterometrica angolare, debolmente sabbiosa: nei primi 30 cm (escluso 0,10 m di asfalto/calcestruzzo)
- Sabbia e ghiaia media, tra 0,15 m e 0,70 m
- Materiale carbonioso, tra 0,70 e 0,90 m
- Sabbia limosa a circa 1 m
    - *Punto 06*
- Ghiaia eterometrica angolare, debolmente sabbiosa: tra 0,15 e 0,70 cm (escluso 0,15 m di asfalto/calcestruzzo)
- Ghiaia eterometrica: tra 0,70 e 1 m

Rimessa Levante

- *Punto 01- 02 – 03 – 04 – 05 – 06 - 07*
- Riporto costituito da limo, sabbia e argilla inglobante ghiaia eterometrica e materiale di natura antropica, tra cui laterizi, detriti e cls: tra 0,0 e 5,0 m

Rimessa Staglieno

- *Punto 01*
- Ghiaia eterometrica subangolare debolmente sabbiosa: tra 0,20 e 1,40 m
- Ghiaia eterometrica ciottolosa con sabbia limosa ocra: tra 1,40 e 3,0 m
- *Punto 02*
- Sabbia limosa con ghiaia e laterizi: tra 0,30 e 0,60 m
- Ghiaia eterometrica, ciottoli e trovanti con intercalazioni sabbiose, con presenza laterizi: tra 0,60 m e 1,70 m
- Ghiaia eterometrica ciottolosa con sabbia limosa ocra: tra 1,70 e 3,0 m
- *Punto 03*
- cls: tra 0,0 e 0,50 m
- mattoni con soletta in cls: tra 0,50 e 3,0 m
- *Punto 04*
- Ghiaia eterometrica, ciottoli e trovanti con intercalazioni sabbiose, presenza laterizi: tra 0,20 e 1,0 m
- Ghiaia eterometrica ciottolosa con sabbia limosa: tra 1,0 e 3,0 m
- *Punto 05*

- Magrone laterizio: tra 0,20 e 1,40 m
- Ghiaia eterometrica ciottolosa, sabbia limosa e laterizi: tra 1,40 e 3,0 m
    - *Punto 06*
- Ghiaia eterometrica, debolmente sabbiosa con laterizi: tra 0,20 e 1,0 m
- Sabbia ghiaiosa con laterizi: tra 1,00 e 1,5 m
- Ghiaia limo-sabbiosa e limo sabbioso: tra 1,5 e 3,0 m
    - *Punto 07*
- Ghiaia eterometrica, debolmente sabbiosa con laterizi: tra 0,20 e 1,70 m
- Ghiaia sabbia e laterizi in matrice limosa: tra 1,70 e 2,30 m
- Limo sabbioso con ghiaia: tra 2,30 e 3,0 m
    - *Punto 08*
- Ghiaia eterometrica, sabbia laterizi e frammenti di cemento: tra 0,20 e 3,0 m.

3.4. RISULTATI ANALITICI

Il campionamento del terreno è avvenuto previa setacciatura 2 cm per le analisi chimiche ai sensi del D.Lgs. 152/06. Successivamente, il terreno, prelevato alle profondità indicate nella seguente tabella, è stato sigillato in contenitori ermetici di vetro. Nel caso di evidenze di contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono state condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione verrà riferita allo stesso.

Il set analitico minimale considerato è quello riportato in Tabella 4.1 del decreto, che prevede i seguenti parametri: Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Idrocarburi C>12, Cromo totale, Cromo VI, Amianto, BTEX, IPA.

I valori sulla Sostanza secca, espressi in mg/Kg, sono stati confrontati con i limiti previsti dalla Colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) e B (siti ad uso commerciale e industriale) della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 "Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare".

Area indagine	*Data*	*Codice campione*	*Prof. Campioni (m)*	*Analisi chimica D.lgs 152/06*	*D.M. n° 186 05/04/2006 All. 3*
				Conformità limiti	*Conformità limiti*
Deposito Gavette	14/06/2021	PUNTO1 CA1 [riporto] setacciato	0,10 - 1,00	SI	-
	14/06/2021	PUNTO2 CA1 [riporto] setacciato	0,10 - 1,00	SI	-
	14/06/2021	PUNTO3 CA1 [riporto] riporto setacciato	0,20 - 1,00 m	SI	-

	14/06/2021	PUNTO4 CA1 [riporto] setacciato	0,20 - 1,00 m	SI	-
	14/06/2021	PUNTO4 CA1 [riporto] TQ	0,20 - 1,00	SI	-
	14/06/2021	PUNTO5 CA1 [riporto] setacciato	0,15 - 1,00 m	SI	-
	14/06/2021	PUNTO6 CA1 [riporto] setacciato	0,15 - 1,00 m	SI	-
	14/06/2021	PUNTO1 CA1 [riporto] TQ	0,10 - 1,00 m	SI	-
	14/06/2021	PUNTO2 CA1 [riporto] TQ	0,10 - 1,00 m	-	NO
	14/06/2021	PUNTO3 CA1 [riporto] riporto TQ	0,20 - 1,00 m	SI	-
	14/06/2021	PUNTO5 CA1 [riporto] TQ	0,15 - 1,00 m	SI	-
	14/06/2021	PUNTO6 CA1 [riporto] riporto TQ	0,15 - 1,00 m	SI	-
Deposito Nov	16/06/2021	PUNTO1 CA1 [riporto] setacciato	0,00 - 1,00 m	SI	-

a Levante	16/06/2021	PUNTO1 CA2 [riporto] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-
	16/06/2021	PUNTO1 CA3 [riporto] setacciato	4,00 - 5,00 m	SI	-
	16/06/2021	PUNTO2 CA1 [riporto] setacciato	0,00 - 1,00 m	SI	-
	16/06/2021	PUNTO2 CA2 [riporto] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-
	16/06/2021	PUNTO2 CA3 [riporto] setacciato	4,00 - 5,00 m	SI	-
	16/06/2021	PUNTO3 CA1 [riporto] setacciato	0,00 - 1,00 m	SI	-
	16/06/2021	PUNTO3 CA2 [riporto] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-
	16/06/2021	PUNTO3 CA3 [riporto] setacciato	4,00 - 5,00 m	SI	-
	16/06/2021	PUNTO4 CA1 [riporto] setacciato	0,00 - 1,00 m	SI	-
	16/06/2021	PUNTO4 CA2 [riporto] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-

16/06/2021	PUNTO4 CA3 [riporto] setacciato	4,00 - 5,00 m	SI	-
16/06/2021	PUNTO5 CA1 [riporto] setacciato	0,00 - 1,00 m	SI	-
16/06/2021	PUNTO5 CA2 [riporto] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-
16/06/2021	PUNTO5 CA3 [riporto] setacciato	4,00 - 5,00 m	SI	-
16/06/2021	PUNTO6 CA1 [riporto] setacciato	0,00 - 1,00 m	SI	-
16/06/2021	PUNTO6 CA2 [riporto] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-
16/06/2021	PUNTO6 CA3 [riporto] setacciato	4,00 - 5,00 m	SI	-
16/06/2021	PUNTO7 CA1 [riporto]setacciato	0,00 - 1,00 m	SI	-
16/06/2021	PUNTO7 CA2 [riporto] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-
16/06/2021	PUNTO7 CA3 [riporto] setacciato	4,00 - 5,00 m	SI	-

	16/06/2021	PUNTO8 CA1 [riporto] setacciato	0,00 - 1,00 m	SI	-	
	16/06/2021	PUNTO8 CA2 [riporto] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-	
	16/06/2021	PUNTO8 CA3 [riporto] setacciato	4,00 - 5,00 m	SI	-	
	16/06/2021	PUNTO1 CA1 [riporto] TQ	0,00 - 1,00 m	-	SI	
	16/06/2021	PUNTO1 CA2 [riporto] TQ	2,00 - 3,00 m	-	SI	
	16/06/2021	PUNTO1 CA3 [riporto] TQ	4,00 - 5,00 m	-	SI	
	16/06/2021	PUNTO2 CA1 [riporto] TQ	0,00 - 1,00 m	-	SI	
	16/06/2021	PUNTO2 CA2 [riporto] TQ	2,00 - 3,00 m	-	SI	
	16/06/2021	PUNTO2 CA3 [riporto] TQ	4,00 - 5,00 m	-	SI	
	16/06/2021	PUNTO3 CA1 [riporto] TQ	0,00 - 1,00 m	-	SI	

16/06/2021	PUNTO3 CA2 [riporto] TQ	2,00 - 3,00 m	-		SI
16/06/2021	PUNTO3 CA3 [riporto] TQ	4,00 - 5,00 m	-		SI
16/06/2021	PUNTO4 CA1 [riporto] TQ	0,00 - 1,00 m	-		SI
16/06/2021	PUNTO4 CA2 [riporto] TQ	2,00 - 3,00 m	-		SI
16/06/2021	PUNTO4 CA3 [riporto] TQ	4,00 - 5,00 m	-		SI
16/06/2021	PUNTO5 CA1 [riporto] TQ	0,00 - 1,00 m	-		SI
16/06/2021	PUNTO5 CA2 [riporto] TQ	2,00 - 3,00 m	-		SI
16/06/2021	PUNTO5 CA3 [riporto] TQ	4,00 - 5,00 m	-		SI
16/06/2021	PUNTO6 CA1 [riporto] TQ	0,00 - 1,00 m	-		SI
16/06/2021	PUNTO6 CA2 [riporto] TQ	2,00 - 3,00 m	-		SI

	16/06/2021	PUNTO6 CA3 [riporto] TQ	4,00 - 5,00 m	-	SI
	16/06/2021	PUNTO7 CA1 [riporto]TQ	0,00 - 1,00 m	-	SI
	16/06/2021	PUNTO7 CA2 [riporto] TQ	2,00 - 3,00 m	-	SI
	16/06/2021	PUNTO7 CA3 [riporto] TQ	4,00 - 5,00 m	-	SI
	16/06/2021	PUNTO8 CA1 [riporto] TQ	0,00 - 1,00 m		SI
	16/06/2021	PUNTO8 CA2 [riporto] TQ	2,00 - 3,00 m		SI
	16/06/2021	PUNTO8 CA3 [riporto] TQ	4,00 - 5,00 m		SI
Deposito Stagliano	01/07/2021	PUNTO1 CA1 [terreno] setacciato	0,20 - 1,00 m	SI	-
	01/07/2021	PUNTO1 CA2 [terreno] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-
	01/07/2021	PUNTO2 CA1 [riporto] setacciato	0,30 - 1,00 m	SI	-

	01/07/2021	PUNTO2 CA2 [riporto] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-
	01/07/2021	PUNTO4 CA1 [riporto] setacciato	0,20 - 1,00 m	SI	-
	01/07/2021	PUNTO4 CA2 [terreno] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-
	01/07/2021	PUNTO5 CA1 [riporto] setacciato	0,20 - 1,00 m	SI	-
	01/07/2021	PUNTO5 CA2 [riporto] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-
	01/07/2021	PUNTO6 CA1 [terreno] setacciato	0,20 - 1,00 m	SI	-
	01/07/2021	PUNTO6 CA2 [terreno] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-
	01/07/2021	PUNTO7 CA1 [terreno] setacciato	0,20 - 1,00 m	SI	-
	01/07/2021	PUNTO7 CA2 [terreno] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-
	01/07/2021	PUNTO8 CA1 [terreno] setacciato	0,20 - 1,00 m	SI	-

	01/07/2021	PUNTO8 CA2 [terreno] setacciato	2,00 - 3,00 m	SI	-
	01/07/2021	PUNTO2 CA1 [riporto] TQ	0,30 - 1,00 m	-	SI
	01/07/2021	PUNTO4 CA1 [riporto] TQ	0,20 - 1,00 m	-	SI
	01/07/2021	PUNTO5 CA1 [riporto] TQ	0,20 - 1,00 m	-	SI
	01/07/2021	PUNTO5 CA2 [riporto] TQ	2,00 - 3,00 m	-	SI
	01/07/2021	PUNTO8 CA1 [riporto]	0,20 - 1,00 m	-	SI
	01/07/2021	PUNTO8 CA2 [riporto] TQ	2,00 - 3,00 m	-	SI

Tabella 1 – risultati analitici campionamenti effettuati in giugno 2021, nell'ambito dell'esecuzione del PMA

I risultati delle analisi sui campioni sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Come si può osservare:

a) in nessun campione sono stati riscontrati superamenti delle CSC previste dalla Tabella 1 - colonna B;

b) in un solo campione, è stato riscontrato il superamento dei limiti di riferimento del test di cessione (DM 186/2006).

3.4.1. GESTIONE MATRICI MATERIALI DI RIPORTO

Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 4 comma 2, lettera d), le matrici materiali di

riporto devono essere sottoposte al test di cessione, secondo le metodiche di cui al DM 05/02/98, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del D.Lgs. 152/06 e smi.

Le matrici materiali di riporto che non siano risultate conformi ai limiti del test di cessione sono fonti di contaminazione e come tali devono essere:

a) Rimosse
b) Sottoposte a messa in sicurezza permanente utilizzando le migliori tecniche disponibili e a costi sostenibili che consentano di utilizzare l'area secondo la destinazione urbanistica senza rischi per la salute
c) Rese conformi ai limiti del test di cessione tramite operazioni di trattamento che rimuovano i contaminanti.

L'opzione a) e b) (rimozione e messa in sicurezza permanente), nel caso non vengano scavate, rientrano nel campo delle bonifiche (articoli 239-253 del d.lgs. 152/2006). In tal caso, l'operatore può mettere in atto le misure di prevenzione secondo la procedura di cui all'art. 242 e può presentare all'amministrazione uno specifico progetto completo degli interventi programmati sulla base dei dati dello stato di contaminazione del sito. La caratterizzazione e il relativo progetto di bonifica non sono sottoposti alle procedure di approvazione di cui agli articoli 242 e 252, bensì a controllo.

L'opzione c) appartiene all'ambito della gestione dei rifiuti. Se vengono scavate si applica la normativa sui rifiuti (trattamento).

4. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PREVISTE IN PROGETTO

4.1. MODALITÀ OPERATIVE DI GESTIONE

In linea generale, i criteri di gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto prevedono che:

- una quota parte delle terre prodotte possa essere riutilizzata in sito per il riempimento degli scavi, a seguito della posa in opera delle condotte e/o della realizzazione plinti di fondazione (previa verifica della sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo, prodotte nell'ambito della realizzazione del progetto, al loro riutilizzo in sito, ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017);
- una quota porta delle terre prodotte, qualora considerata in eccesso, potrà essere riutilizzata presso siti di destinazione preventivamente individuati e/o cicli produttivi, corrispondenti alle previsioni progettuali;
- le volumetrie in eccesso o le terre qualitativamente non idonee al riutilizzo in sito siano gestite come rifiuto e inviate a smaltimento/recupero, nel rispetto delle normative vigenti in materia.

In particolare, le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo prodotte prevedono, in linea con quanto previsto dall'art. 24 (comma 3) del DPR 120/2017 e dall'art. 185 (comma 1, lettera c) del D. Lgs. 152/06, le seguenti ipotesi progettuali:

- ❖ C < CSC – nei casi in cui, sulla base dei dati che verranno acquisiti, si osservassero nei suoli concentrazioni inferiori ai valori limite di riferimento (per la specifica destinazione d'uso) o ai valori di fondo naturale (qualora determinati), sarà consentito il riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo per il riempimento degli scavi a seguito della posa in opera delle condotte e/o il riutilizzo presso
- ❖ C > CSC – nei casi in cui, sulla base dei dati che verranno acquisiti, si osservassero nei suoli concentrazioni superiori ai valori limite di riferimento (per la specifica destinazione d'uso) o ai valori di fondo naturale (qualora determinati), si prevede lo smaltimento/recupero in discarica/impianto di recupero delle terre e rocce da scavo prodotte.

4.2. MODALITÀ DI INDAGINE IN CAMPO

Per quanto concerne le modalità di esecuzione delle indagini e le procedure di campionamento dei terreni e del materiale di riporto, in ogni fase saranno seguite le indicazioni fornite dal DPR 120/2017, effettuando preferibilmente i sondaggi geognostici avvalendosi di ditta specializzata.

4.2.1. ESECUZIONE DEI SONDAGGI GEOGNOSTICI

Le operazioni di sondaggio saranno eseguite rispettando alcuni criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- ♣ le perforazioni saranno condotte in modo da garantire il campionamento in continuo, garantendo il minimo disturbo del suolo e del sottosuolo;
- ♣ durante le operazioni di perforazione, l'utilizzo delle attrezzature impiegate, la velocità di rotazione e quindi di avanzamento delle aste e la loro pressione sul terreno sarà tale da evitare fenomeni di attrito e di surriscaldamento, il dilavamento, la contaminazione e quindi l'alterazione della composizione chimica e biologica del materiale prelevato;
- ♣ la ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile, non peggiore di 0,1 metri;
- ♣ il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- ♣ nell'esecuzione dei sondaggi, sarà adottata ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventi accidentali ed evitare fenomeni di contaminazione indotta, generata dall'attività di perforazione (trascinamento in profondità del potenziale inquinante o collegamento di livelli di falda a diverso grado di inquinamento).

Nel corso degli interventi di prelievo dei campioni, tutto il materiale estratto sarà esaminato e tutti gli elementi che lo caratterizzano saranno riportati su un apposito rapporto.

In particolare, sarà segnalata la presenza nei campioni di contaminazioni evidenti (evidenze organolettiche).

Per le perforazioni saranno impiegate attrezzature del tipo a rotazione, con caratteristiche idonee all'esecuzione di perforazioni del diametro di almeno 100 mm, sia in materiale lapideo che non lapideo.

I carotaggi saranno eseguiti a secco, evitando l'utilizzo di fluidi e quindi l'alterazione delle caratteristiche chimiche dei materiali da campionare. Solo in casi di assoluta necessità, ad es. consistenza dei terreni in grado di impedire l'avanzamento (trovanti, strati rocciosi), sarà consentita la circolazione temporanea ad acqua pulita, sino al superamento dell'ostacolo. Si riprenderà, quindi, la procedura a secco.

Prima e durante ogni operazione saranno messi in atto accorgimenti di carattere generale per evitare l'immissione nel sottosuolo di composti estranei, quali:

- la rimozione dei lubrificanti dalle zone filettate;
- l'eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche;
- la pulizia dei contenitori per l'acqua;
- la pulizia di tutte le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

Il materiale, raccolto dopo ogni manovra, sarà estruso senza l'utilizzo di fluidi e quindi disposto in un recipiente che permetta la deposizione delle carote prelevate senza disturbarne la disposizione stratigrafica. Sarà utilizzato un recipiente di materiale inerte (PVC), idoneo ad evitare l'eventuale contaminazione dei campioni prelevati. Per evitare la potenziale contaminazione tra i diversi prelievi, il recipiente per la deposizione delle carote sarà lavato, decontaminato e asciugato tra una deposizione e l'altra. Il materiale estruso sarà riposto nel recipiente in modo da poter ricostruire la colonna stratigrafica del terreno perforato.

Ad ogni manovra, sarà annotata la descrizione del materiale recuperato, indicando colore, granulometria, stato di addensamento, composizione litologica, ecc., riportando i dati in un apposito modulo. Tutti i campioni estratti saranno sistemati, nell'ordine di estrazione, in adatte cassette catalogatrici distinte per ciascun sondaggio, nelle quali verranno riportati chiaramente e in modo indelebile i dati di identificazione del perforo e dei campioni contenuti e, per ogni scomparto, le quote di inizio e termine del campione contenuto.

Ciascuna cassetta catalogatrice sarà fotografata, completa delle relative indicazioni grafiche di identificazione. Le foto saranno eseguite prima che la perdita di umidità abbia provocato l'alterazione del colore dei campioni estratti.

Per ogni perforo verrà compilata la stratigrafia del sondaggio stesso secondo le usuali norme AGI.

Le cassette verranno trasferite presso un deposito in luogo chiuso, e ivi conservate per rimanere a disposizione del Committente.

Al termine delle operazioni, i perfori dei sondaggi verranno chiusi in sicurezza mediante miscela cemento-bentonite per tutta la profondità, in modo da evitare la creazione di vie preferenziali per la migrazione dell'acqua di falda e di eventuali contaminanti.

Tutte le attività di perforazione saranno eseguite in campo sotto la costante supervisione di un geologo.

4.2.2. CAMPIONAMENTO DEI SUOLI

Per ogni posizione di prelievo, prima di definire le precise profondità di prelievo, dovrà preventivamente essere esaminato il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare.

Si dovrà porre cura a che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale.

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo la deposizione della carota nella cassetta catalogatrice. I campioni saranno riposti in appositi contenitori, sigillati e univocamente siglati.

In tutte le operazioni di prelievo dovrà essere rigorosamente mantenuta la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, che deve essere eseguita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze di interesse, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione. I campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali sono prelevati con criterio puntuale.

Gli incrementi di terreno prelevati verranno trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare.

Il prelievo degli incrementi di terreno e ogni altra operazione ausiliaria (separazione del materiale estraneo, omogeneizzazione, suddivisione in aliquote, ecc.) dovranno essere eseguite seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/06.

Particolare cura sarà posta al prelievo delle aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili, che saranno prelevati, per mezzo di un sub-campionatore, nel più breve tempo possibile dopo la disposizione delle carote nelle cassette catalogatrici e immediatamente sigillati in apposite fiale dotate di sottotappo in teflon, in accordo con la procedura EPA SW846 - Method 5035A-97 Closed-System Purge-and-Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Samples. Le aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili saranno formate come campioni puntuali, estratte da una stessa porzione di materiale, generalmente collocata al centro dell'intervallo campionato.

Per le determinazioni diverse da quella dei composti organici volatili, il materiale prelevato sarà preparato scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati, dei quali:

1. uno destinato alle determinazioni quantitative eseguite dal laboratorio di parte;
2. uno destinato all'archiviazione, a disposizione dell'Ente di Controllo, per eventuali futuri approfondimenti analitici, da custodire a cura del Committente.



Figura 6 – fase di setacciatura del materiale



Figura 7 – preparazione dei campioni di terreno in appositi barattoli di vetro

Un terzo eventuale replicato, quando richiesto, verrà confezionato in contraddittorio solo alla presenza dell'Ente di Controllo. Le aliquote ottenute saranno immediatamente poste in refrigeratore alla temperatura di 4 °C e così mantenute durante tutto il periodo di trasposto e conservazione, fino al momento dell'analisi di laboratorio.

4.2.3. CAMPIONAMENTO DEI MATERIALI DI RIPORTO

I campioni acquisiti a tali scopi saranno del tipo "*tal quale*", cioè senza vagliatura per la separazione della frazione superiore a 2 cm.

La massa dei campioni prelevati dovrà essere tale da garantirne la rappresentatività, anche in relazione alla granulometria prevalente e alla pezzatura dei materiali più grossolani (indicativamente alcuni kg), secondi i criteri della norma UNI 10802.

Per le determinazioni analitiche in oggetto, il materiale prelevato sarà preparato non scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati, dei quali:

1. uno destinato alla quantificazione in peso dei materiali di origine antropica, secondo la metodologia di cui all'Allegato 10 del DPR 120/2017;

2. uno destinato all'esecuzione del test di cessione, secondo quanto stabilito dall'art. 4, comma 3 del DPR 120/2017.

4.2.4. NUMEROSITÀ DEI CAMPIONI

La tabella che segue stabilisce il numero minimo di campioni da analizzare, incrementabile in relazione all'eventuale presenza di elementi sito specifici quali singolarità geolitologiche o evidenze organolettiche. Nel caso di scavi lineari (per posa condotte e/o sottoservizi, realizzazione scoli irrigui o di bonifica, ecc.), dovrà essere prelevato un campione ogni 500 m di tracciato, e in ogni caso ad ogni variazione significativa di litologia, fermo restando che deve essere comunque garantito almeno un campione ogni 3.000 m^3.

Di seguito si riporta la tabella relativa al tema della numerosità dei campioni ripresa dalle Linee Guida SNPA:

	AREA DI SCAVO	VOLUME DI SCAVO	NUMERO MINIMO DI CAMPIONI
a	≤ 1000 mq	≤ 3000 mc	1
b	≤ 1000 mq	3000 mc ÷ 6000 mc	2
c	1000 mq ÷ 2500 mq	≤ 3000 mc	2
d	1000 mq ÷ 2500 mq	3000 ÷ 6000 mc	4
e	> 2500 mq	< 6000 mc	DPR 120/17 (All. 2 tab. 2.1)

Tabella 2 – numerosità campioni

In base agli esiti dell'indagine preliminare svolta nell'ambito del piano di monitoraggio ambientale sopra sintetizzati e tenuto conto delle numerosità dei campioni indicata in tabella 2, si prevede di effettuare i seguenti campionamenti su ciascun sito oggetto di scavo:

Id	AREA DI INTERVENTO	VOLUME DI SCAVO (circa)	NUMERO PUNTI DI PRELIEVO (Tab.2.1 DPR 120/17)	NUMERO MINIMO DI CAMPIONI	PROFONDITA' DI PRELIEVO
1	Rimessa Gavette	7.000 mc	5	5	Campione 1: da 0 a 1 m dal
2	Rimessa	55.00	8	24	

	Nova Levante	0 mc			p.c. Campione 2: zona fondo scavo Campione 3: zone intermedia
3	Rimessa Staglieno	31.000 mc	8	24	

Tabella 3 – numerosità campioni aree oggetto di indagine e scavo

In aggiunta a quanto indicato, relativamente agli interventi lineari, si propone di acquisire n. 1 campione medio di terreno per ogni nuovo plinto di sostegno.

4.3. MATRICI DI RIPORTO

Le terre e rocce da scavo che contengono materiali di origine antropica in percentuale inferiore al 20% e risultano conformi ai requisiti di qualità ambientale e al test di cessione, possono essere qualificate come sottoprodotti.

Le matrici materiali di riporto, quindi, possono includere una "miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito" e sono riconducibili alle seguenti fattispecie:

- riporti storici realizzati antecedentemente al DPR 915/82;
- riporti realizzati con materia prime seconde, pre d.lgs 205/2010, o con materiali riciclati ai sensi del 184-ter del d.lgs 152/06.

Nel caso sia riscontrata la presenza di matrici materiali di riporto, costituite da miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo e/o di demolizione (abitualmente utilizzati in edilizia come riempimenti, sottofondi stradali etc), e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico, tali matrici dovranno essere sottoposta a test di cessione effettuato sui materiali granulari ai sensi dell'articolo 9 del DM 05/02/98[1]; ai fini delle metodiche da utilizzare per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee e, ove conformi ai limiti del test di cessione, devono rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica dei siti contaminati.

Le matrici materiali di riporto che non risultino conformi ai limiti del test di cessione sono fonti di contaminazione e come tali devono, alternativamente e non cumulativamente, essere:

1) rimosse;

[1] *Verifica del rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152*

2) rese conformi ai limiti del test di cessione tramite operazioni di trattamento che rimuovano i contaminanti;

3) sottoposte a messa in sicurezza permanente utilizzando le migliori tecniche disponibili e a costi sostenibili che consentano di utilizzare l'area secondo la destinazione urbanistica senza rischi per la salute.

Nel caso di cui ai punti 1) e 2) ovvero la rimozione delle matrici materiali di riporto e messa in sicurezza permanente si applica la normativa sulle bonifiche ed in particolare l'art. 240 del d.lgs. n. 152/2006, c.1 lett. o, p). Nei casi in cui, invece, le matrici materiali di riporto sono sottoposte al trattamento per renderle conformi al test di cessione, si applica la normativa relativa ai rifiuti.

In questi casi, infatti il trattamento ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera s), del d.lgs. n. 152 del 2006 consiste in tutte quelle "operazioni di recupero o smaltimento, inclusa la preparazione prima del recupero o dello smaltimento".

5. SITI DI DESTINAZIONE E MODALITÀ DI TRASPORTO

5.1. CARATTERISTICHE DEL SITO DI DESTINAZIONE

Tutto il materiale eccedente scavato nell'ambito dell'attività edilizia ed oggetto del presente Piano di Utilizzo verrà conferito a recupero presso vari impianti/ciclo produttivo e siti di destino, autorizzati al recupero ambientale con utilizzo terre e rocce da scavo in conformità ai limiti della Tab. 1 Col. A/B della Parte IV del D.lgs 152/06, di seguito individuati su foto aerea.

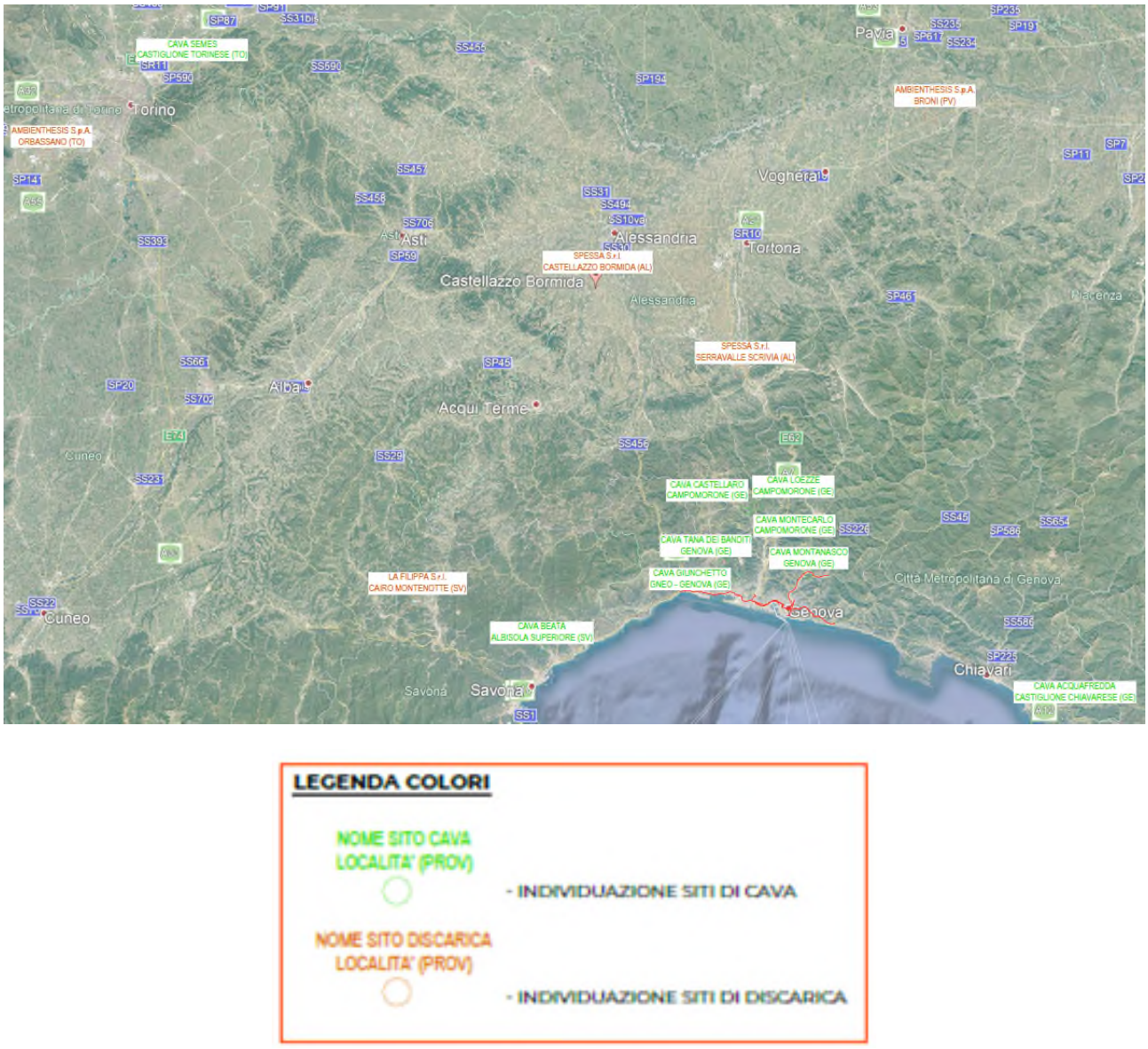


Figura 8 – percorso degli automezzi per il trasporto del materiale di scavo ai siti di destino

Per meglio inquadrare i siti/impianti di destino, si riporta di seguito una tabella riassuntiva, con ubicazione e distanza (km circa) dalle aree di cantiere.

Id n.	DENOMINAZIONE SITO/IMPIANTO DI DESTINO	Comune	Provincia	Distanza (km)
1	Cava Giunchetto	Genova	GE	17,7
2	Cava Tana dei banditi	Genova	GE	15
3	Cava Montanasco	Genova	GE	9,0
4	Cava Montecarlo	Campomorone	GE	17,5
5	Cava Loezze	Campomorone	GE	20,5
6	Cava Castellaro	Campomorone	GE	27,0
7	Cava Acquafredda	Castiglione Chiavarese	GE	57
8	Cava Beata	Albisola Superiore	SV	48,0
9	La Filippa S.r.l.	Cairo Montenotte	SV	78,6
10	Spessa S.r.l.	Serravalle Scrivia	AL	134
11	Spessa S.r.l.	Castellazzo Bormida	AL	92
12	Ambienthesis S.p.A.	Broni	PV	124
13	Ambienthesis S.p.A.	Orbassano	TO	124
14	Cava Semes	Castiglione Torinese	TO	200

Tabella 4 – elenco dei siti/impianti di destinazione terre e rocce da scavo e distanza dalle aree di cantiere

5.2. MODALITÀ DI TRASPORTO E PERCORSI

In base alle indicazioni fornite dal progetto d'intervento, il materiale di scavo verrà accantonato ai bordi delle aree di lavoro e/o in apposite aree operative precedentemente individuate, e sarà successivamente posato nello stesso punto da cui è stato prelevato oppure trasportato ai siti di destino autorizzati. In tale caso, il trasporto del materiale in eccesso dal sito di produzione verso il sito di conferimento, avverrà a mezzo strada tramite autocarri a 3 o 4 assi, che verranno caricati presso il luogo di produzione tramite mezzo meccanico (pala gommata/escavatore cingolato).

Il materiale verrà conferito direttamente all'impianto o caricato presso le piazzole di stoccaggio provvisorio previste all'interno del perimetro del cantiere edilizio.

I mezzi percorreranno la via di collegamento più breve e rapida, evitando, laddove possibile il centro cittadino.

Per ogni automezzo verrà compilato in triplice copia apposito documento di trasporto, secondo le specifiche di cui all'Allegato 7 al DPR 120/2017; il documento verrà conservato dal responsabile del sito di utilizzo ed in copia dall'esecutore e dal responsabile del trasporto. Qualora il proponente e l'esecutore siano diversi, una quarta copia della documentazione sarà conservata presso il proponente.

A conclusione dei lavori di utilizzo, entro il termine di validità del presente piano, verrà predisposta la dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.), mediante la dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà di cui all'articolo 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445.