

HUB PORTUALE ravenna



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico centro settentrionale



APPROFONDIMENTO CANALI CANDIANO E BAIONA,
ADEGUAMENTO BANCHINE OPERATIVE ESISTENTI,
NUOVO TERMINAL IN PENISOLA TRATTAROLI E
RIUTILIZZO MATERIALE ESTRATTO IN ATTUAZIONE
AL P.R.P VIGENTE 2007 - I FASE - PORTO DI RAVENNA

PROGETTO ESECUTIVO

oggetto AREE LOGISTICHE E CAVA BOSCA
ELABORATI GENERALI
RELAZIONE GENERALE - AREE LOGISTICHE E CAVA BOSCA

file
1114-E-LGX-TRL-RG-01-0.doc

codice
1114-E-LGX-TRL-RG-01-0

scala

-

Revisione	data	causale	redatto	verificato	approvato
0	23/12/2021	Emissione per approvazione	P. Pampanin	L. de Angelis	F. Busola

responsabile delle Integrazioni Specialistiche: **Ing. Lucia de Angelis**

responsabile del Procedimento: **Ing. Matteo Graziani**

committente



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico centro settentrionale

Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centro Settentrionale
Via Antico Squero, 31
48122 Ravenna

contraente generale



Consorzio Stabile Grandi Lavori Srl
Piazza del Popolo 18
00187 Roma



DEME - Dredging International NV
Haven 1025 - Scheldedijk 30
2070 Zwijndrecht - Belgium

progettisti



Technital S.p.A.
Via Carlo Cattaneo, 20
37121 Verona

Direttore Tecnico
Dott. Ing. Filippo Busola



F&M Ingegneria SpA
Via Belvedere 8/10
30035 Mirano (VE)

Direttore Tecnico
Dott. Ing. Tommaso Tassi



SISPI srl
Via Filangieri 11
80121 Napoli

Direttore Tecnico
Dott. Ing. Marco Di Stefano

AREE LOGISTICHE

Relazione generale – Aree logistiche e cava “La Bosca”

23 dicembre 2021

PROGETTISTI

RTP:  **TECNICA**
PORTUALE

F&M
ingegneria

SISPI
engineering

1114-E-LGX-TRL-RG-01-0

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	4
2	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO	8
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO	9
3.1	AREA LOGISTICA S3.....	9
3.2	AREE LOGISTICHE L1 E L2	13
3.3	CAVA “LA BOSCA”	15
4	INDAGINI EFFETTUATE	16
4.1	AREE LOGISTICHE S3 ED L2	16
4.1.1	RILIEVI.....	16
4.1.2	INDAGINI GEOTECNICHE	19
4.1.3	MISURE LIVELLO DI FALDA.....	20
4.1.4	INDAGINI CON ELETTROMAGNETOMETRO E GEORADAR 3D	22
4.2	CAVA “LA BOSCA”	24
5	GEOLOGIA E GEOTECNICA	26
5.1	ASSETTO GEOLOGICO.....	26
5.2	ASSETTO STRATIGRAFICO	28
5.3	ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	31
6	DESCRIZIONE INTERVENTO AREA CO S3 LOGISTICA	34
6.1	COMPARTO S3 NORD.....	34
6.1.1	COMPUTO VOLUMI.....	37
6.1.2	AREE CANTIERI E ACCESSI	37
6.1.3	INTERFERENZE	38
6.2	COMPARTO S3 SUD.....	40
6.2.1	COMPUTO VOLUMI.....	44
6.2.2	AREE CANTIERI E ACCESSI	45
6.2.3	INTERFERENZE	46
6.3	COMPARTO DI MITIGAZIONE.....	47
7	DESCRIZIONE INTERVENTO AREA LOGISTICA L2.....	48
7.1	UBICAZIONE	48
7.2	INTERVENTO.....	48
7.2.1	COMPUTO VOLUMI.....	51
7.2.2	AREE CANTIERI E ACCESSI	52
7.2.3	INTERFERENZE	53

8	DESCRIZIONE INTERVENTO RIEMPIMENTO CAVA “LA BOSCA”	54
8.1	UBICAZIONE	54
8.2	INTERVENTO	55
9	CRONOPROGRAMMA PE	57

1 PREMESSA

Nell'ambito delle attività di Progetto Esecutivo del presente stralcio (Stralcio IV) relativo ai dragaggi e gestione dei sedimenti dragati, i sedimenti provenienti dai dragaggi del Canale Candiano e Canale Baiona nei tratti compresi tra la Darsena San Vitale e i Moli Guardiani, e di tutta la zona dell'Avamporto, saranno conferiti nei siti di destino finale dopo il deposito temporaneo in vasche di deposito intermedio.

I predetti siti di destino finale dei materiali dragati sono costituiti da 3 aree logistiche e da una cava, situate all'interno del territorio del Comune di Ravenna, a distanza variabile dalle aree portuali.

Si tratta delle aree: Logistica Co S3 Romea Bassette, Logistiche L1 ed L2, Cava "La Bosca", evidenziate nella figura seguente che riporta un estratto della Carta Tecnica Regionale.



Figura 1 – Corografia su CTR, dei siti di destino finale dei materiali dragati

Pertanto, mentre si conferma l'inclusione dell'area tra i siti di destino finale, si evidenzia che il Progetto Esecutivo dell'area L1 sarà sviluppato dai proprietari a valle dell'approvazione del PUA.

Allo stesso modo, la pianificazione delle operazioni di dragaggio prevede che per il riempimento della "Logistica L1" si utilizzi il materiale che cronologicamente sarà dragato per ultimo e comunque dopo l'intervenuta approvazione del PUA.

Il Progetto Esecutivo, in linea con le previsioni del Progetto Definitivo, prevede che nelle aree logistiche venga conferito un materiale derivante da dragaggio, compatibile con i limiti della Tabella 1 colonna B dell'allegato 5 del Titolo V della parte IV del D.Lgs. 152/06, per uno spessore geometrico variabile, che consenta di raggiungere la quota di progetto.

I quantitativi da conferire dipendono dalla capacità individuata in fase di Progetto Esecutivo (sulla base dei nuovi rilievi topografici), al netto dei volumi derivanti dal deposito dei materiali presenti nelle casse di colmata Nadep e Trattaroli, che vengono svuotate nell'ambito del presente progetto.

Nel caso della cava "La Bosca", è previsto il conferimento sottofalda solo di materiale derivante da dragaggio, i cui parametri rientrano nei limiti della colonna A tab. 1 All.5 Titolo V Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006.

In particolare, il recupero ambientale della cava "La Bosca" prevede il riempimento sottofalda di due settori trapezoidali di profondità media di circa 16/18 m.s.l.m.m..

Nella fase iniziale di versamento dei sedimenti, il volume scaricato sarà superiore alla capienza dei siti, per effetto della presenza di acqua; nel tempo i materiali si assesteranno su volumi compatibili con le quote di progetto, per effetto della già citata perdita di acqua ed anche per effetto dei cedimenti indotti dal peso del materiale sui terreni sottostanti. Nel caso dei materiali depositati all'interno della cava "La Bosca", essendo il materiale depositato sottofalda, vi è comunque un fenomeno di compattazione per effetto del peso della colonna dei sedimenti, che raggiunge un'altezza considerevole (circa 15 m).

Questa relazione descrive il Progetto Esecutivo dell'aree logistiche "Comparto S3", sia S3 Nord che S3 Sud, dell'Area Logistica L2 e della cava "La Bosca", previsti come sito di destino dei materiali provenienti dai dragaggi, relativi al presente Stralcio.

Nei precedenti stralci erano stati effettuati i Progetti Esecutivi dei seguenti interventi nelle aree logistiche:

- 1) Stralcio 1: Adeguamento banchine esistenti, Nuovo terminal container in penisola Trattaroli, Svuotamento area Trattaroli; Comparto S3Sud

Progetto Esecutivo: Comparto S3Sud per il conferimento del materiale proveniente dallo svuotamento dell'area Trattaroli

Consegna PE in data: 28/07/2021 (rev0); 15/09/2021 (rev 1); 06/12/2021 (rev.2) per riscontro validazione. PE validato in data 17/12/21

- 2) Stralcio 2 Svuotamento casse di colmata Nadep e Centro Direzionale, Aree logistiche e cava "La Bosca"

Progetto Esecutivo di:

- Area logistica S3Sud per il conferimento di parte del materiale proveniente dallo svuotamento della Cassa Nadep

- Area logistica L2 per il conferimento del materiale proveniente dallo svuotamento della cassa Centro Direzionale
- Cava "La Bosca" per il conferimento di parte del materiale proveniente dallo svuotamento della Cassa Nadep (i cui parametri rientrano nei limiti della colonna A tab. 1 All.5 Titolo V Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006)

Consegna PE in data 03/09/21 (rev .0)

3) Stralcio 3 – Dragaggio Stralcio I e Area logistica S3 nord

Progetto Esecutivo di:

- Area logistica S3Nord per il conferimento della maggior parte (95%) dei materiali provenienti dal dragaggio Stralcio I
- Area Logistica 2 per il conferimento della restante parte (5%) dei materiali provenienti dal dragaggio Stralcio I

Consegna PE in data 15/10/2021 (rev.0)

2 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

I principali riferimenti normativi sono costituiti dal D. Lgs. 152 del 03/04/2006 e ss.mm.ii. “Testo Unico Ambientale”. E dal D.P.R. 120 del 13/06/2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO

I documenti di riferimento per la pianificazione urbanistica del Comune di Ravenna sono:

- il PUG – Piano Generale Urbanistico. Il 21.12.2017 è stata approvata la nuova legge urbanistica della Regione Emilia-Romagna n. 24/2017 “Disciplina regionale sulla tutela e l’uso del territorio”, entrata in vigore dal 1 gennaio 2018. Il PUG è lo strumento di pianificazione che il Comune predispone, con riferimento a tutto il proprio territorio, per delineare le invarianze strutturali e le scelte strategiche di assetto e sviluppo urbano di propria competenza, orientate prioritariamente alla rigenerazione del territorio urbanizzato, alla riduzione del consumo di suolo e alla sostenibilità ambientale e territoriale degli usi e delle trasformazioni.
- Il PSC – Piano Strutturale Comunale. Il Piano Strutturale Comunale (PSC) è lo strumento di pianificazione urbanistica generale che deve essere predisposto dal Comune, con riguardo a tutto il proprio territorio, per delineare le scelte strategiche di assetto e sviluppo e per tutelare l’integrità fisica ed ambientale e l’identità culturale dello stesso. Il PSC non attribuisce in nessun caso potestà edificatoria alle aree né conferisce alle stesse una potenzialità edificatoria subordinata all’approvazione del POC ed ha efficacia conformativa del diritto di proprietà limitatamente all’apposizione dei vincoli e condizioni non aventi natura espropriativa.
- Il RUE Regolamento Urbanistico Edilizio. Il Regolamento Urbanistico ed Edilizio (RUE) contiene le norme attinenti alle attività di costruzione, di trasformazione fisica e funzionale e di conservazione delle opere edilizie, ivi comprese le norme igieniche di interesse edilizio, nonché la disciplina degli elementi architettonici e urbanistici, degli spazi verdi e degli altri elementi che caratterizzano l’ambiente urbano.
- Il POC – Piano Operativo Comunale. Il Piano Operativo Comunale (POC) è lo strumento urbanistico che individua e disciplina gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e trasformazione del territorio da realizzare nell’arco temporale di cinque anni.

3.1 AREA LOGISTICA S3

L’area Co S3 Logistica Romea Bassette, così come definita dal Progetto Urbanistico dell’Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro settentrionale, consiste nell’area compresa tra la via Romea, lo scolo consorziale Fagiolo e la via Baiona ed è suddivisa in un’area a nord ed in una a sud, separate dalla linea ferroviaria (vedi figura seguente).

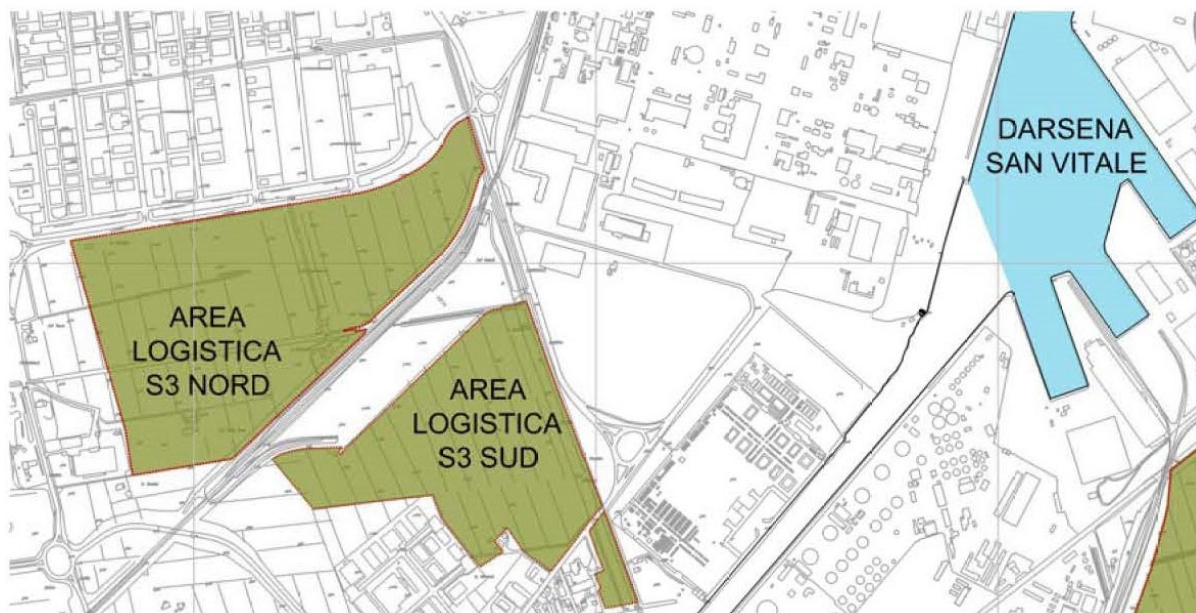


Figura 3 – Estratto della CTR relativa alle aree logistiche S3 Nord e Sud

Nella figura seguente si riporta un estratto del Piano degli espropri del Progetto Definitivo.

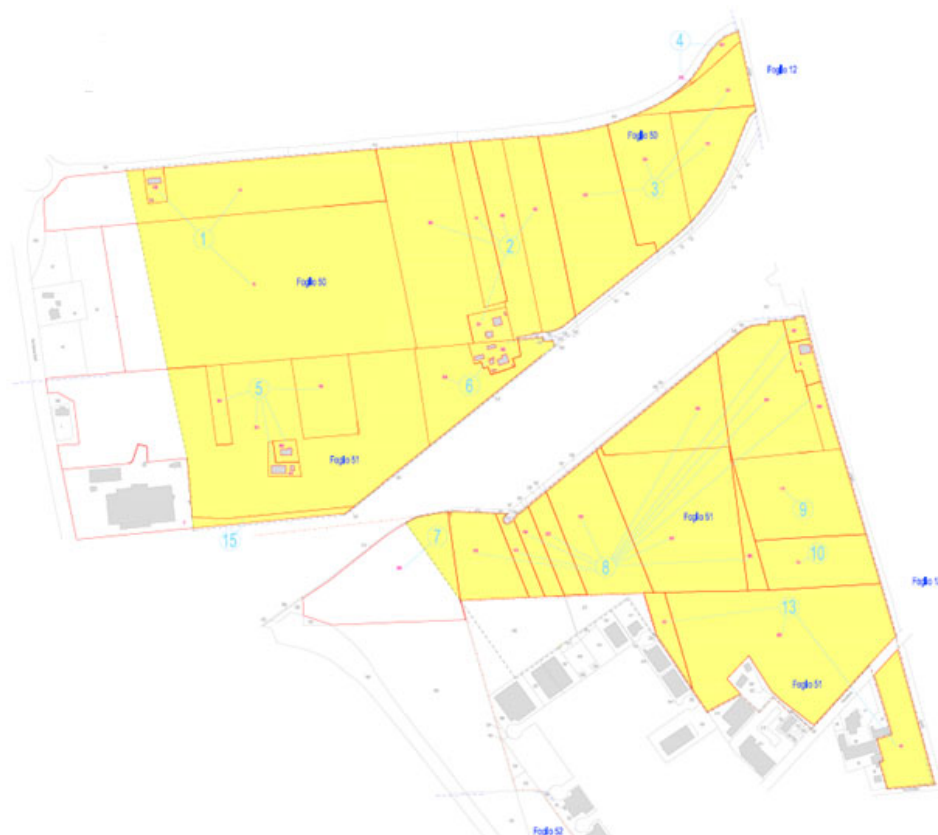


Figura 4 – Inquadramento catastale delle aree logistiche S3 Nord e Sud

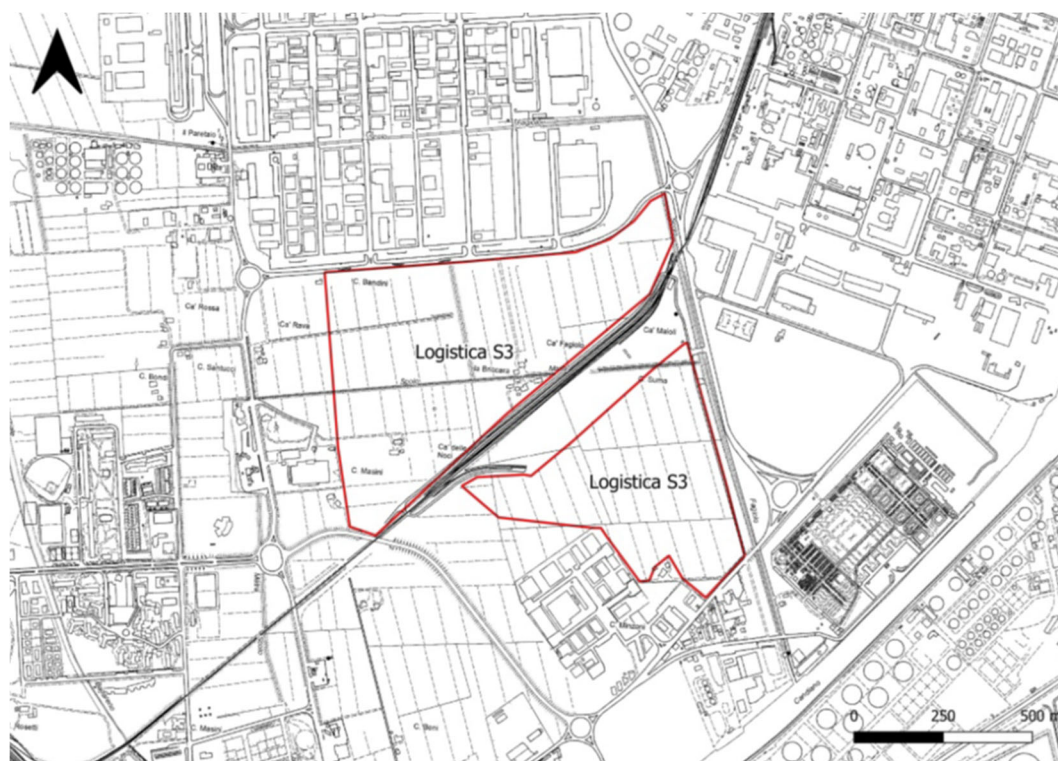


Figura 5 Estratti del Regolamento Urbanistico Edilizio (a) e del Piano Strutturale Comunale (b) relativi all'area S3 Nord e Sud (indicate dalle frecce)

Come si può osservare dall'estratto della cartografia del Regolamento Urbanistico Edilizio e del Piano Strutturale Comunale, consultabili sul SIT del comune di Ravenna (Ravenna Urban planning) e riportate nelle figure seguenti, entrambe le aree nord e sud rientrano tra quelle incluse nel progetto Hub portuale

In recepimento all'approvazione del progetto Hub Portuale, con Delibera di Consiglio Comunale prot. verb. n.204 del 30.04.2019 "Ricognizione degli effetti degli strumenti urbanisti i vigenti (PSC, POC, RUE) derivanti dall'approvazione del progetto definitivo Hub portuale" il Comune di Ravenna ha approvato specifica variante al PSC, in recepimento degli effetti sui propri strumenti urbanistici vigenti, prendendo atto delle modifiche apportate dallo stesso progetto Hub portuale.

Per queste aree il Piano Operativo Comunale 2010-2015 del comune di Ravenna (scheda di ambito ad attuazione indiretta concertata art 18 LR 20/2000 CoS3 Logistica Romea Bassette annessa al PSC e POC) prevede usi logistici produttivi, tendenzialmente per medio grandi piattaforme unitarie.

In base al Progetto Definitivo approvato, la quantità di materiale che può essere depositata nelle due aree, a nord e a sud della linea ferroviaria, è rispettivamente di 576.000 m³ e 384.000 m³, per un totale di 960.000 m³. La superficie di terreno interessata dal deposito di materiale risulta complessivamente pari a circa 650.000 m².

È prevista la formazione di argini perimetrali a scopo di mitigazione, realizzati scavando il suolo superficiale (cd scotico) presente in sito.

3.2 AREE LOGISTICHE L1 E L2

Il comparto che comprende le due aree logistiche confina ad ovest con il fascio ferroviario (scalo merci), a nord con il Porto San Vitale ed il raccordo stradale fra via Classicana e via Trieste, ad est con il territorio rurale e, infine, a sud, con la Via Canale Molinetto.

La separazione fra le due aree logistiche è rappresentata dalla via Classicana che attraversa longitudinalmente il comparto.

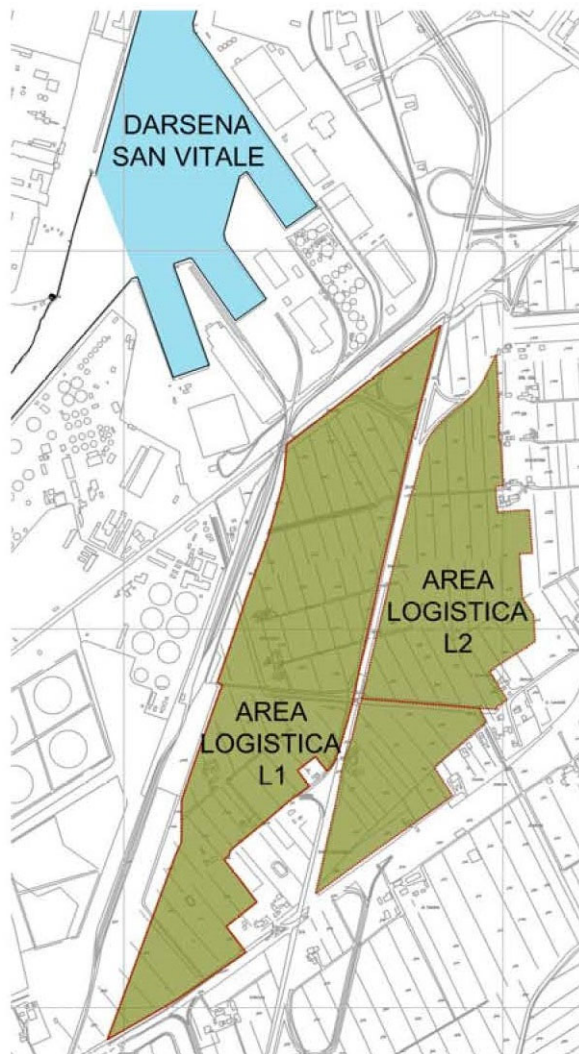


Figura 7 – Estratto della CTR relativa alle aree logistiche L1 e L2

Per gli estremi catastali dell'area Logistica L1, si fa riferimento all'elaborato G.01.3 del Progetto Definitivo del Piano Urbanistico Attuativo (PUA) del comparto 1 POC Logistica, predisposto da Sapir engineering.

Le aree a disposizione per la deposizione del materiale dragato sono quelle incluse nel perimetro del PUA (in rosso) mentre il perimetro blu include le altre aree che fanno parte del comparto.

Per gli estremi catastali dell'area Logistica L2 si fa riferimento al seguente elaborato del P.D.: *ALL.01_Espropri ed acquisizioni area L2*. I terreni compresi nello schema sono distinti al catasto terreni del Comune di Ravenna, sezione Ravenna - Ravenna, ai fogli 54, 55 e 83.

Nella figura seguente, le aree in verde sono soggette ad acquisizione diretta e quelle in giallo ad occupazione permanente.

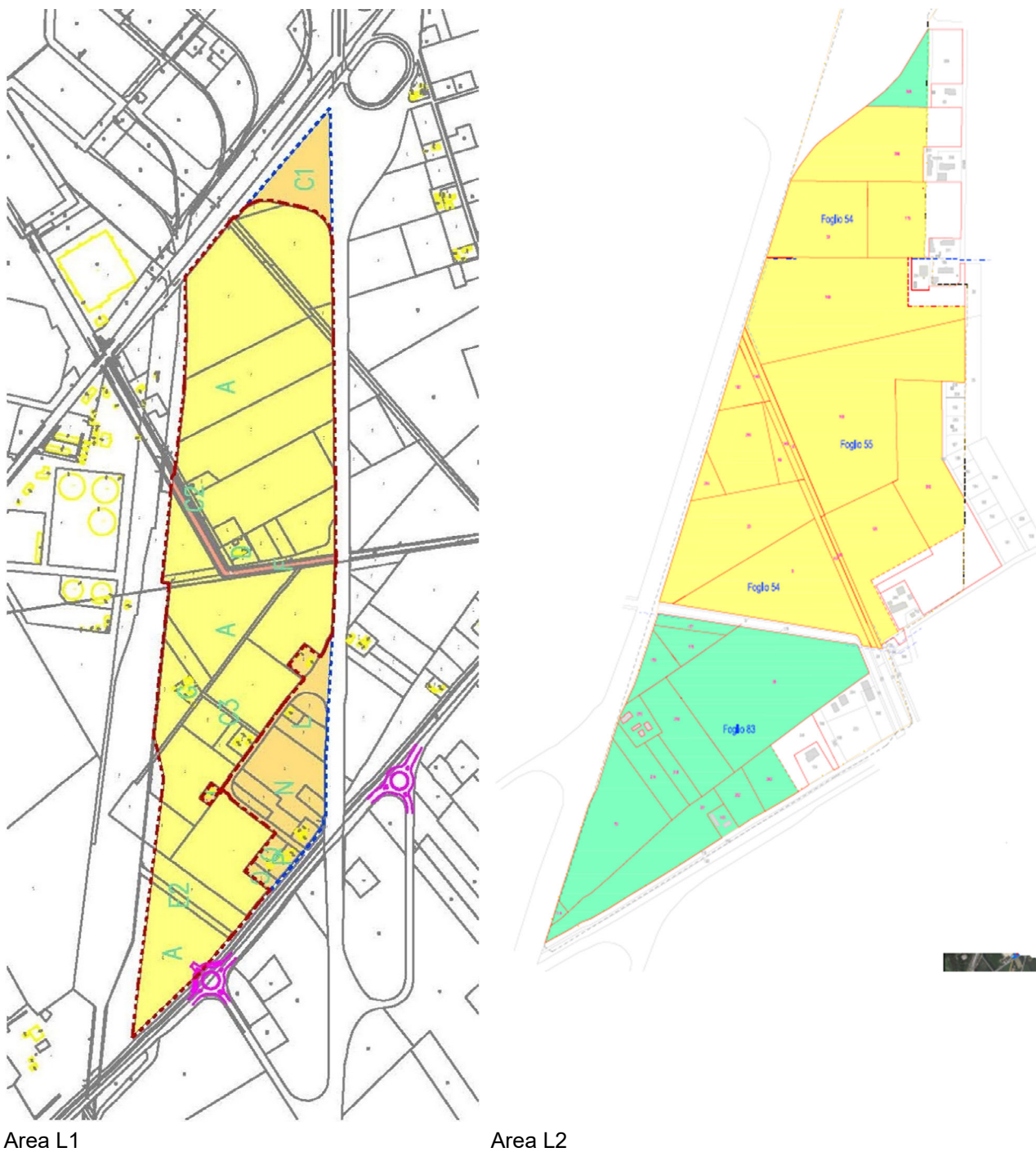


Figura 8 – Inquadramento catastale delle aree L1 ed L2

3.3 CAVA “LA BOSCA”

L’area si trova a sud est della città di Ravenna ed è ubicata in Via Bosca, alla quale si accede da Via Marabina.

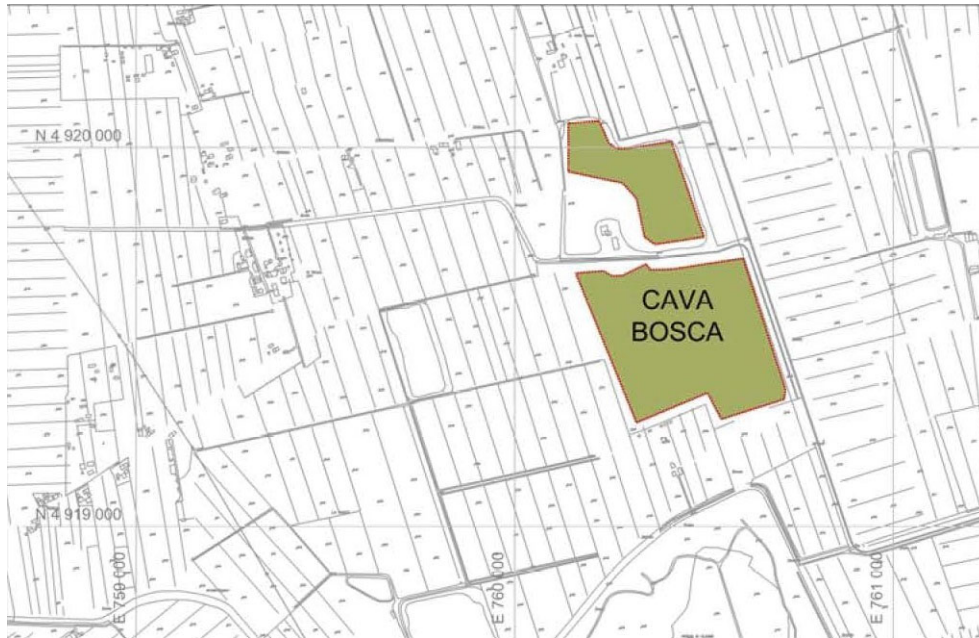


Figura 9 – Estratto della CTR relativa alla cava “La Bosca”

4 INDAGINI EFFETTUATE

Le indagini descritte nel Piano Indagini (rif. doc. 1114-E-SIN-RIL-RE-01-A), suddivise per macro-interventi (Banchine, Dragaggi, casse di colmata, aree logistiche e cava “La Bosca”), sono state eseguite fra novembre 2020 e febbraio 2021 e sono sintetizzate qui di seguito:

- rilievo topografico plano-altimetrico (aerofotogrammetrico e topografico) per verificare lo stato esistente;
- stendimenti geolettici, con elettromagnetometro e sismici
- indagini con georadar 3D
- indagini geotecniche per definire l’assetto stratigrafico, i parametri geotecnici, di classificazione sismica e livello di falda (SCPTU, CPTU, sondaggio con piezometro, prove di dissipazione, analisi di laboratorio)
- sulle aree logistiche: indagini eletto-magnetometriche (stendimenti) e con georadar 3D (piazzole) per le verifiche dei sottoservizi ed eventuali interferenze
- rilievo batimetrico dei fondali esistenti con indagine Multibeam
- rilievi side-scan sonar

Nel presente capitolo sono sintetizzate le indagini effettuate nelle aree logistiche e in cava “La Bosca”.

4.1 AREE LOGISTICHE S3 ED L2

Durante il Progetto Definitivo, nelle aree logistiche S3 ed L2 sono state eseguite e acquisite dal Contraente Generale le indagini topografiche.

A supporto della Progettazione Esecutiva, allo scopo anche di confermare la morfologia delle aree sono state eseguite dal Contraente Generale, le seguenti indagini integrative:

- rilievo topografico plano-altimetrico (aerofotogrammetrico e topografico) per verificare lo stato esistente;
- indagini geotecniche per definire l’assetto stratigrafico, i parametri geotecnici, di classificazione sismica e livello di falda (SCPTU, CPTU, sondaggio con piezometro, analisi di laboratorio)
- indagini eletto-magnetometriche (stendimenti) e con georadar 3D (piazzole) per le verifiche dei sottoservizi ed eventuali interferenze.

4.1.1 Rilievi

Il rilievo dell’area di progetto è raffigurato nella seguente Figura 10 a scopo illustrativo. Gli stessi contenuti, con maggior chiarezza di lettura, sono riportati nell’elaborato grafico di progetto 1114-E-LG3-TRL-PL-02 “Planimetria Generale Stato di fatto – Rilievo Tav 1 di 2”, presentato in maniera congiunta alla presente relazione.

Il piano campagna attuale presenta una quota variabile tra 0 e -0.60 m slm.

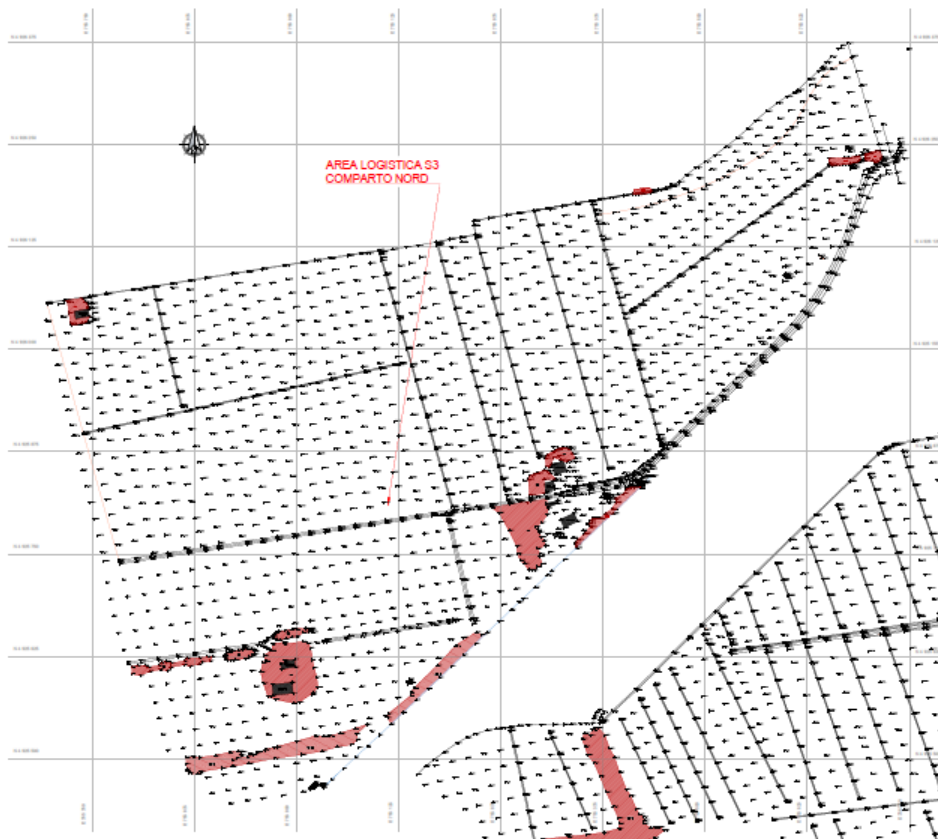
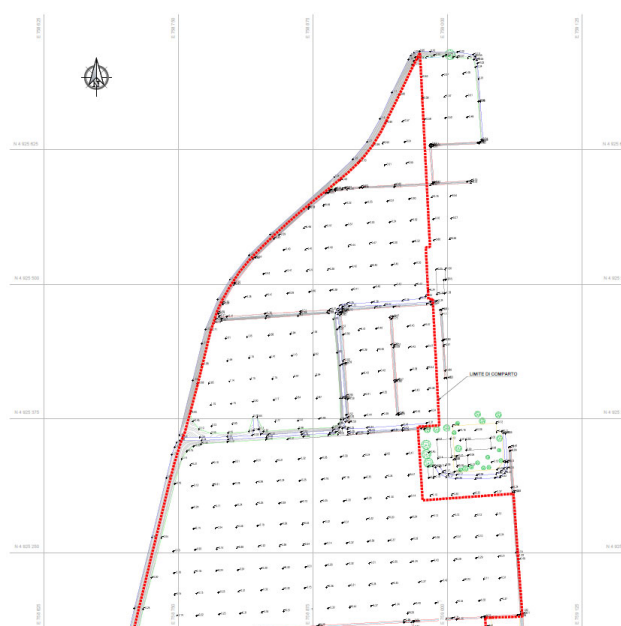


Figura 10 – Area Logistica S3 Nord – Planimetria di Rilievo

Il rilievo dell'area di progetto è raffigurato nelle figure seguenti a scopo illustrativo. Gli stessi contenuti, con maggior chiarezza di lettura, sono riportati negli elaborati grafici di progetto 1114-E-LG2-TRL-PL-02 "Planimetria Generale Stato di fatto – Rilievo. Tavole 1, 2 e 3 di 3".

Il piano campagna attuale presenta una quota variabile tra -0.60 e +1.6 m slm.



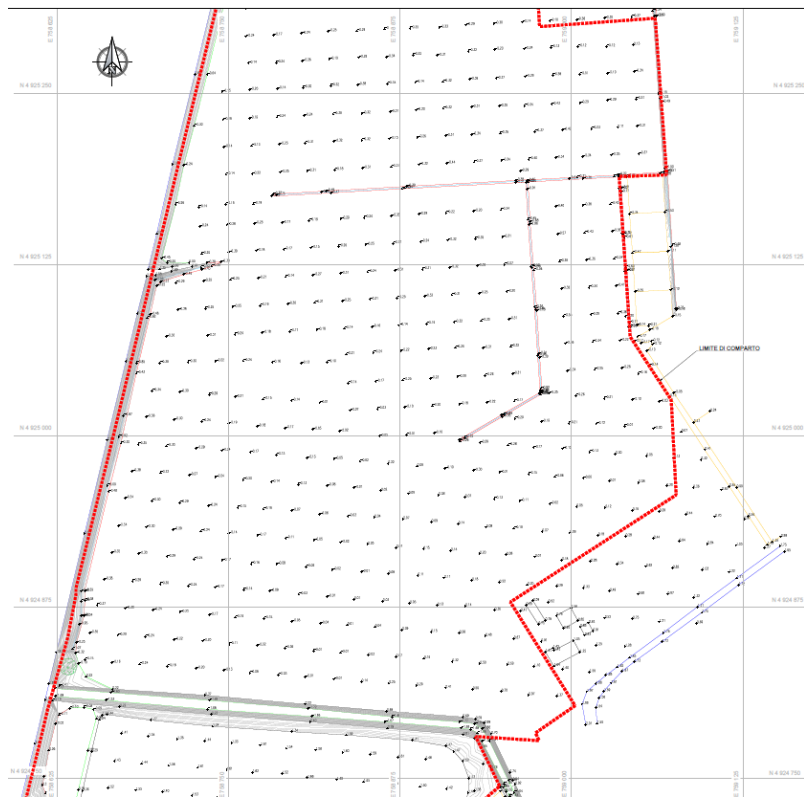


Figura 11 – Area Logistica L2 – Planimetrie di Rilievo

4.1.2 Indagini geotecniche

A livello di Progetto Definitivo (PD) non vi erano indagini geognostiche di riferimento.

Comparti S3 Nord e Sud

Per caratterizzare da un punto di vista geotecnico i comparti S3 Nord e Sud sono state realizzate le seguenti indagini, la cui ubicazione è illustrata in Figura 12:

- Un sondaggio (S12Pz/20) nella zona S3 Nord, L = 15 m, con prelievo di campioni rimaneggiati ed indisturbati, con relative prove di laboratorio. Il foro di sondaggio è stato strumentato con piezometro a tubo aperto e con una sonda multiparametrica per il monitoraggio della qualità delle acque di falda.
- Una prova penetrometrica statica tipo CPTU (SCPTu12/20) nella zona S3 Sud, L = 30 m;
- N.7 stendimenti di tomografia geolettrica (da PEL 1/20 a PEL7/20), suddivisi in 4 allineamenti nell'area S3 Nord e 3 allineamenti nell'area S3Sud.

Le indagini sono state interpretate in maniera unitaria per definire la sequenza stratigrafica dell'area di intervento, nonché la caratterizzazione dei livelli geotecnici così definiti.

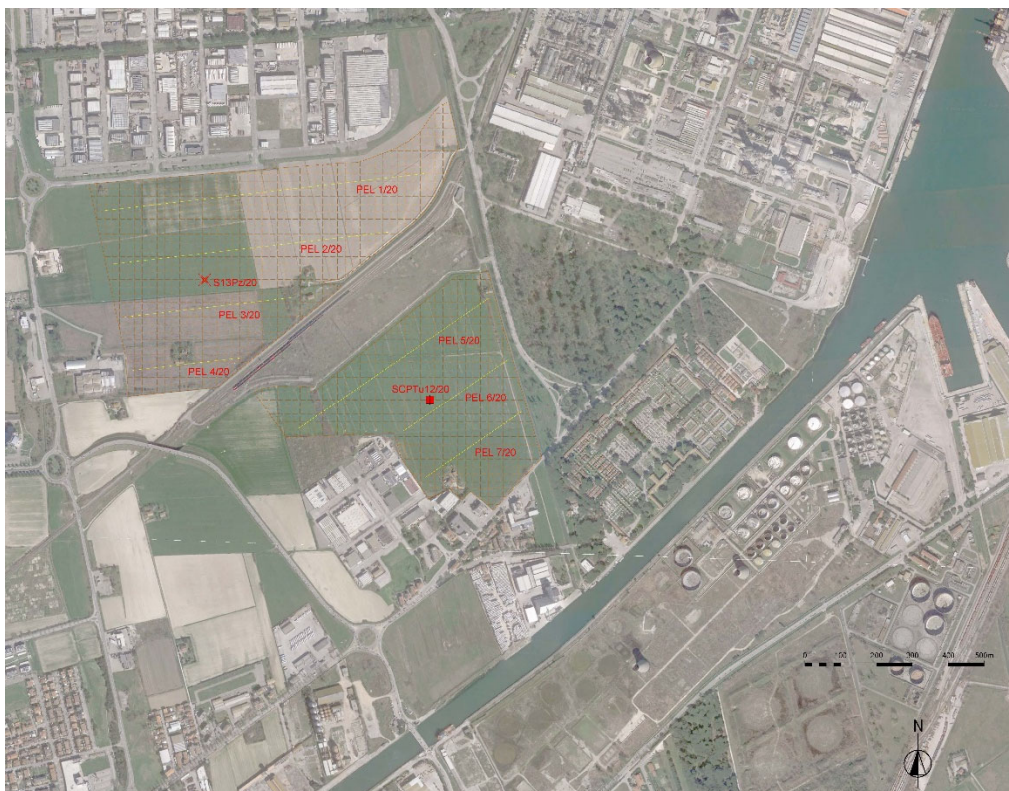


Figura 12 – Area Logistica S3-Nord e Sud - Ubicazione indagini geognostiche PE

Area Logistica L2

Per caratterizzare da un punto di vista geotecnico l'area logistica L2 sono state realizzate le seguenti indagini, la cui ubicazione è illustrata nella figura seguente:



Figura 13 – Planimetria area logistica L2 con ubicazione indagini PE

Le indagini di Progetto Esecutivo sono le seguenti:

- sondaggio S14Pz/20 nel comparto Sud di L2, L = 15 m, con prelievo di campioni rimaneggiati ed indisturbati, con relative prove di laboratorio. Il foro è stato strumentato con piezometro a tubo aperto;
- prova penetrometrica statica dinamica SCPTu13/20 nel comparto Nord di L2, L = 30 m;
- N.3 stendimenti di tomografia geoelettrica (da PEL 13/20 a PEL15/20).

Le indagini sono state interpretate in maniera unitaria per definire la sequenza stratigrafica dell'area di intervento, nonché la caratterizzazione dei livelli geotecnici così definiti.

4.1.3 Misure livello di falda

Comparto S3

Come anticipato, il sondaggio S13Pz/20 nell'area S3 Nord è stato strumentato con piezometro a tubo aperto, su cui è stato svolto un monitoraggio regolare come riassunto nella seguente Tabella 4-1.

Vista l'uniformità topografica e di sequenza stratigrafica, nonché per la vicinanza topografica, i dati così raccolti sono rappresentativi di entrambi i comparti Nord e Sud.

Il periodo di monitoraggio è ampio e comprende anche il periodo invernale, dove le precipitazioni sono abbondanti e ci si attende che la falda sia ai suoi massimi. Nel periodo di controllo, da gennaio a ottobre 2021, la falda si mantiene a quote variabili tra -1.68 e -2.20 m slm, con un andamento decrescente passando dalla stagione invernale a quella estiva.

In relazione alla quota del piano campagna, che ha un valore medio pari a -0.485 m, la falda si trova quindi sempre a profondità superiori ad 1 m al di sotto del piano esistente.

Tabella 4-1 – Area Logistica S3 – Monitoraggio Livello Falda (Sondaggio S13Pz/20)

Data	08/01/2021	13/05/2021	28/05/2021	22/06/2021	09/07/2021	03/08/2021	14/09/2021	01/10/2021	28/10/2021	09/12/2021
Quota falda (m slm)	-1,68	-1,91	-1,98	-2,16	-2,25	-2,38	-2,50	-2,20	-2.23	-2.02

Area Logistica L2

Il sondaggio S14Pz/20 nell'area L2 è stato strumentato con piezometro a tubo aperto, su cui è stato svolto un monitoraggio regolare come riassunto nella seguente Tabella 4-1.

Vista l'uniformità topografica e di sequenza stratigrafica, nonché per la vicinanza topografica, i dati così raccolti sono rappresentativi di entrambi i comparti Nord e Sud.

Il periodo di monitoraggio è ampio e comprende anche il periodo invernale, dove le precipitazioni sono abbondanti e ci si attende che la falda sia ai suoi massimi. Nel periodo di controllo, da gennaio a luglio 2021, la falda si mantiene a quote variabili tra -1.68 e -2.13 m slm, con un andamento decrescente passando dalla stagione invernale a quella estiva.

In relazione alla quota del piano campagna, mediamente variabile tra 0 e -0.60 m slm, la falda si trova quindi sempre a profondità superiori ad 1 m al di sotto della superficie.

Tabella 4-2 – Area Logistica L2 – Monitoraggio Livello Falda (Sondaggio S14Pz/20)

Data	08/01/2021	13/05/2021	28/05/2021	22/06/2021	09/07/2021	03/08/2021	14/09/2021	01/10/2021	28/10/2021	09/12/2021
Quota falda (m slm)	-1,68	-1,82	-1,79	-1,99	-2,06	-2,13	-2,21	-2,03	-1,99	-1,65

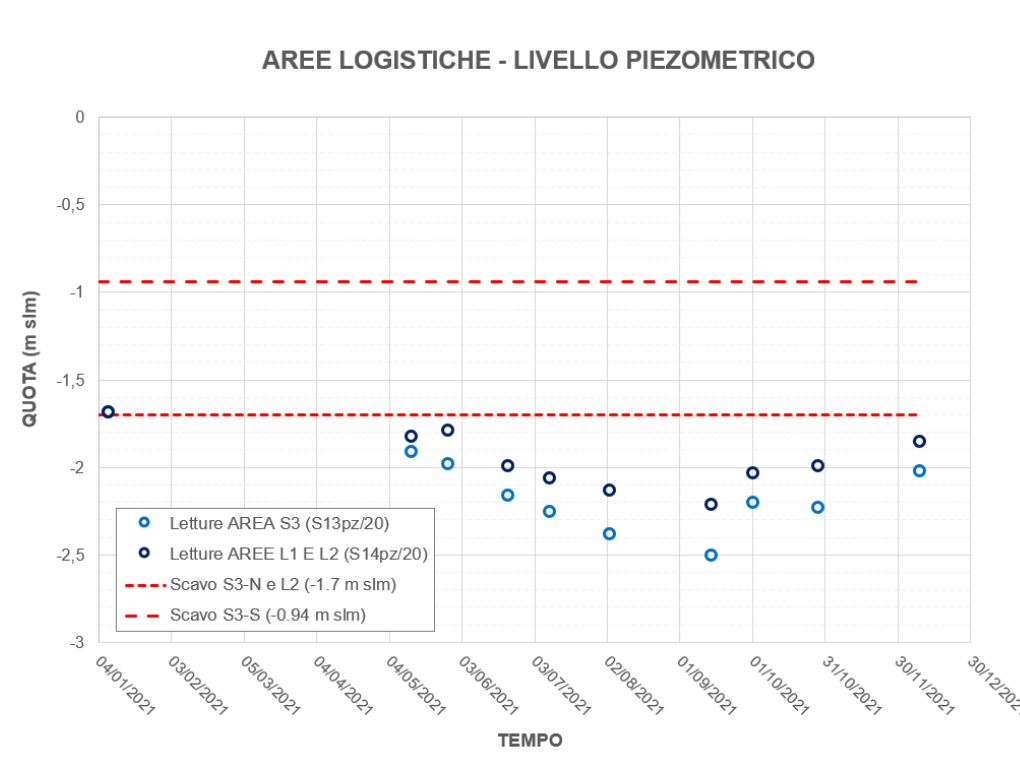


Figura 14 – Letture piezometriche aree logistiche – Quote di falda in m slm

4.1.4 Indagini con elettromagnetometro e georadar 3D

Per verificare la presenza di reti e sottoservizi esistenti ed eventuali interferenze con le attività previste sono state condotte le seguenti indagini:

- Stendimenti con elettro-magnetometro
- Georadar 3D

Comparto S3

Nel PD erano stati individuati alcune reti e sottoservizi (rif. Documento n. 1114.URB.S3.H.Ricogn.Reti_Rev.1 e Planimetria 1114.URB.S3.17.Prog.Ter.Plan_Rev3), che sono stati confermati dalle indagini effettuate a supporto del PD. Nella relazione di "Ricognizione e risoluzione delle interferenze con reti sottoservizi e fasce di rispetto (rif. Doc. n. 1114.URB.S3.H.Ricogn.Reti_Rev.1) sono riportate anche le fasce di rispetto.

Durante la fase di studi e indagini propedeutici al PE, sono state effettuate indagini integrative per verificare le reti dei sottoservizi individuati nel PD ed eventuali interferenze con le attività previste nel PE. I risultati delle indagini sono rappresentati nella planimetria di Figura 29 e nel relativo elaborato grafico (rif. 1114-E-LG3-INT-PL-02). Anche le indagini effettuate per il PE dimostrano che nelle aree del Comparto S3 Sud interessato dagli interventi di riempimento di questa fase non si riscontrano interferenze con i sottoservizi esistenti.

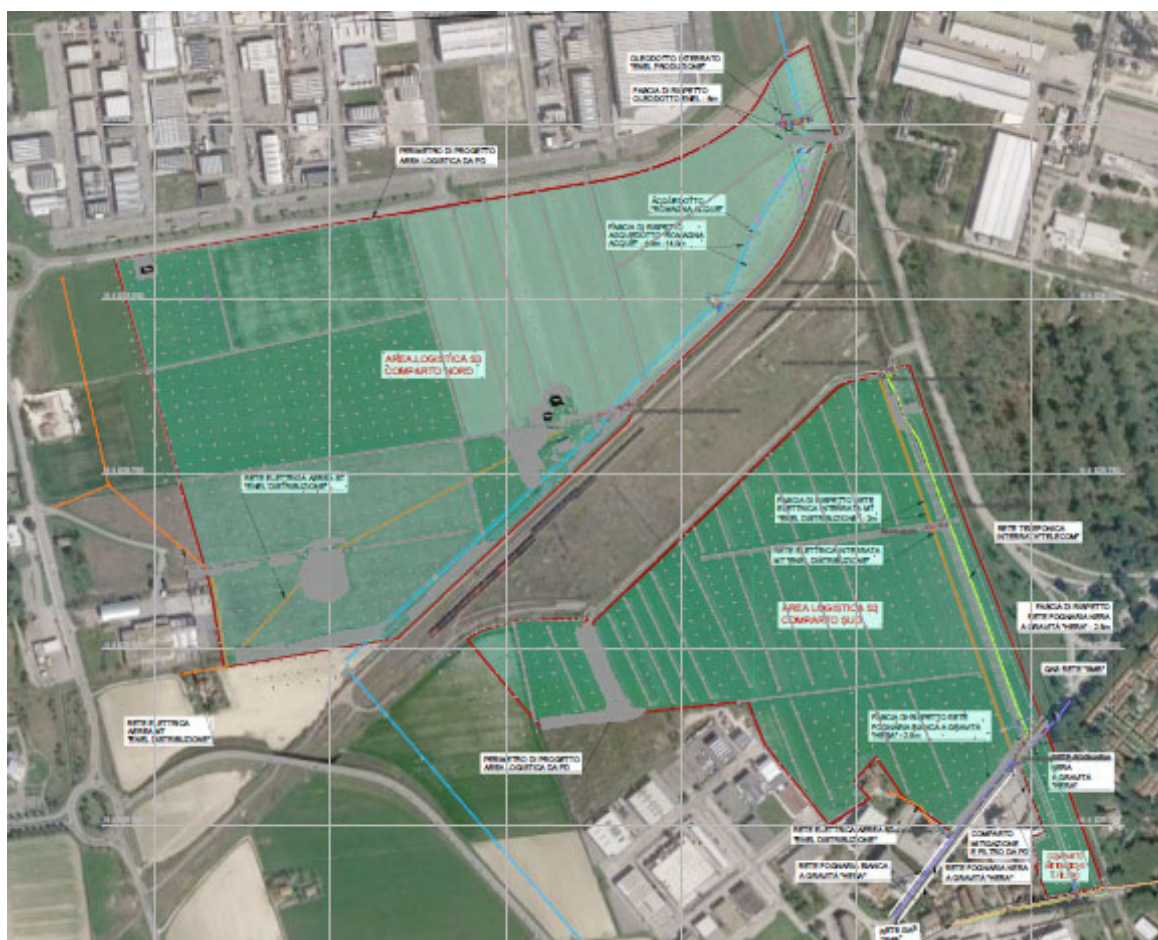


Figura 15 – Comparto S3 - Planimetria reti e sottoservizi esistenti rilevate con indagini PE

Area logistica L2

Nel PD erano stati individuati alcune reti e sottoservizi (rif. *Relazione 1114.URB.L2.H.Ricogn.Reti_Rev.1* e *Planimetria 1114.URB.L2.17.Prog.Ter.Plan_Rev3*), che sono stati confermati dalle indagini effettuate a supporto del PD. Nella relazione di ricognizione e risoluzione delle interferenze con reti sottoservizi e fasce di rispetto (rif. Doc. n. *1114.URB.L2.G.Rel.Sint_Rev.1*) sono riportate anche le fasce di rispetto.

Durante la fase di studi e indagini propedeutici al PE, sono state effettuate indagini integrative per verificare le reti dei sottoservizi individuati nel PD ed eventuali interferenze con le attività previste nel PE. I risultati delle indagini sono rappresentati nella planimetria di Figura 16 e nel relativo elaborato grafico (rif. 1114-E-LG2-INT-PL-02).

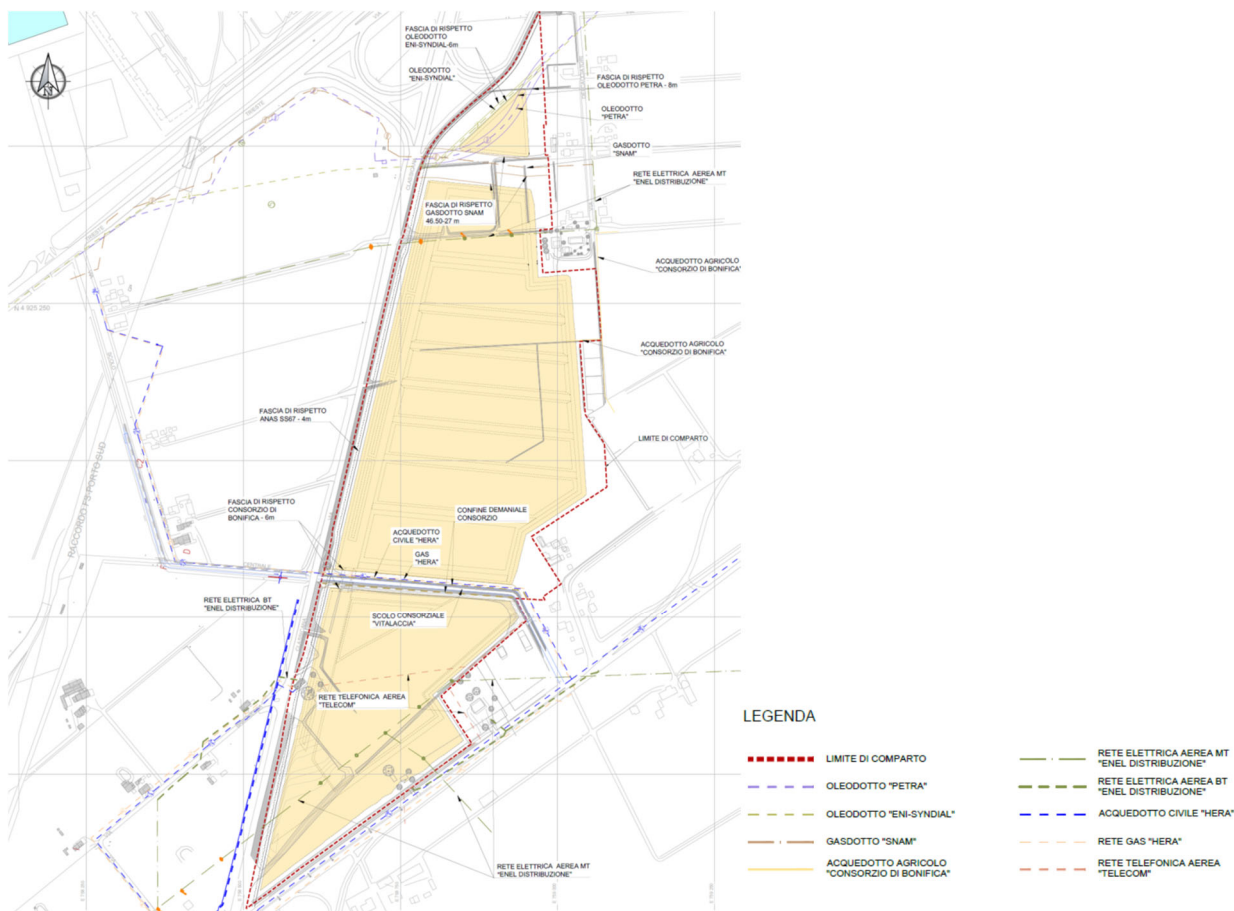


Figura 16 – Area Logistica L2 - Planimetria reti e sottoservizi esistenti rilevate con indagini PE

Rispetto al PD le indagini evidenziano alcune anomalie nella zona a nord dell'area logistica L2, in corrispondenza della fascia di rispetto del gasdotto SNAM, che potrebbero essere rivelatrici della presenza di sottoservizi aggiuntivi, ma essendo all'interno della fascia di rispetto, non costituiscono un'interferenza aggiuntiva.

4.2 CAVA “LA BOSCA”

Nella documentazione del PD, si rileva che sono state effettuate le seguenti indagini:

- Rilievi batimetrici del Lago Nord (2001) e del Lago Sud (2004)
- Sondaggi – n.12 (1993-1995)
- Misure di falda (2005) e salinità

A supporto della Progettazione Esecutiva, nell’area di cava “La Bosca” interessata da futuro materiale di escavo sono state eseguite le seguenti indagini integrative (2021):

- rilievo topografico plano-altimetrico (aerofotogrammetrico) dell’area, per verificare lo stato esistente;
- rilievo batimetrico.

Il rilievo con aerofotogrammetria è stato effettuato sulla l’area di cava “La Bosca” interessata dagli interventi, e ha incluso anche il tracciato della strada nuova e le sponde del vecchio lago.



Figura 17 – Cava “La Bosca” - Area di rilievo



Figura 18 – Cava “La Bosca” – Integrazione aree rilievo topografico



Figura 19 - Rilievo batimetrico Cava “La Bosca”

5 GEOLOGIA E GEOTECNICA

5.1 ASSETTO GEOLOGICO

Per il quadro geologico complessivo dell'area, si rimanda all'elaborato del Progetto Esecutivo "Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica", cod. 11114-E-SIN-GEO-RT-01. Qui di seguito si presenta un quadro generale di riferimento.

Il territorio del comune di Ravenna è assimilabile ad un piano debolmente inclinato in direzione N-NE, con lievi ondulazioni che si manifestano con depressioni a fondo sub-pianeggiante separate da zone in rilievo di forma allungata.

L'evoluzione morfologico-sedimentaria della pianura costiera romagnola è conseguenza dell'interazione di processi fluviali, marini costieri e tidali che hanno caratterizzato la dinamica deposizionale del Quaternario.

Le successioni dell'attuale pianura romagnola sono il risultato di avanzamenti e arretramenti della linea di costa dati dalla variazione del livello eustatico, in particolare nella parte finale del Quaternario.

Durante l'ultima glaciazione (regressione Würmiana 60.000-70.000 anni fa) il livello del mare si era abbassato rispetto a quello attuale di un centinaio di metri spostando la linea di costa a sud di Ancona, favorendo la deposizione di limi argillosi con intercalazioni di argille e sabbie corrispondenti ad un ambiente di piana alluvionale.

Successivamente seguì una fase trasgressiva, corrispondente alla trasgressione Flandriana (circa 17.000 anni fa), che favorì l'ingressione marina e un arretramento della linea di costa circa 16-20 km ad ovest della costa attuale all'altezza di Ravenna. Tale evento è rappresentato da depositi di sabbie fini con intercalazioni limose-argillose corrispondenti ad un ambiente costiero di alta energia che interagiva con lo sfociare di fiumi locali quali il Lamone, Montone, Ronco, Savio.

Seguì una fase di regressione normale (Tardo Olocene) che si è verificata sulla costa dell'alto Adriatico, non più indotta da variazioni eustatiche ma di tipo deposizionale, che causò lo spostamento della vecchia linea di costa verso est, fino alla posizione attuale, dando luogo alla formazione dei depositi olocenici recenti.

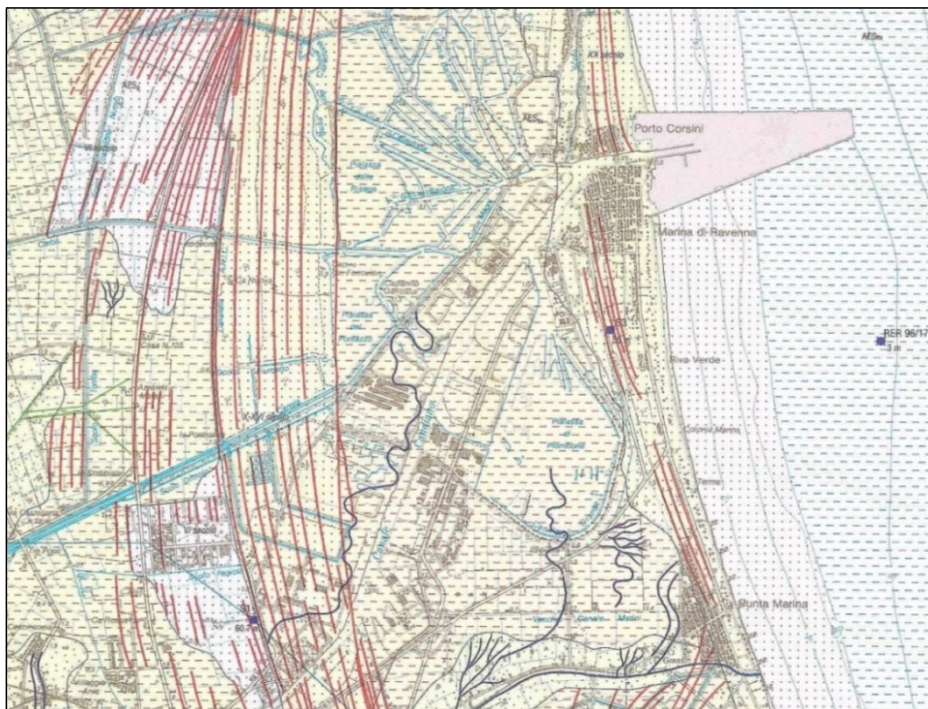
Il nuovo "Foglio Geologico 223 - Ravenna" del CARG riporta per la zona di Ravenna l'affioramento dei sedimenti quaternari del Subsistema di Ravenna, AES8 (Pleistocene Medio- Olocene) afferente al Sistema Emiliano Romagnolo Superiore – AES, si veda Figura 20.

L'AES8 risulta prevalentemente composto da corpi lenticolari, nastriformi, tabulari e cuneiformi di spessore plurimetrico di sabbie, argille e limi di ambiente alluvionale o di ambiente deltizio e litorale.

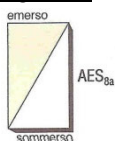
Il limite inferiore risulta inconforme e marcato da una superficie di discontinuità, mentre il limite superiore corrisponde al piano topografico; lo spessore dell'unità è compreso tra i 20-30 m.

Nella parte sommitale del Subsistema di Ravenna viene distinta un'unità di rango inferiore, l'Unità di Modena (AES8a) di età post-romana (IV-VI sec. d.C.- Attuale), costituita da sabbie, argille e limi di ambiente alluvionale e deltizio-litorale. Il limite inferiore è inconforme e marcato da superfici di erosione fluviale mentre quello superiore coincide con il piano topografico ed è definito da un suolo calcareo. Lo spessore di questa unità è compreso tra 0 e 5.5 m.

I depositi sono ulteriormente suddivisi in funzione della loro genesi in depositi litorali di spiaggia e duna eolica (sabbie fini e medie) e in depositi di laguna e palude salmastra (argille e limi). Questi depositi sono localmente sormontati da depositi alluvionali sabbiosi.



Legenda:



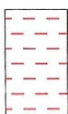
Unità di Modena

Costituisce la parte sommitale del Subsistema di Ravenna. Si tratta di sabbie, argille e limi di ambiente alluvionale, deltizio e litorale, organizzati in corpi sedimentari lenticolari, nastriformi, tabulari e cuneiformi, di spessore plurimetrico. Il limite inferiore è inconforme ed è marcato da una superficie di erosione fluviale con resti archeologici di età dal Neolitico al Romano. Il limite superiore coincide con il piano topografico. (AES8a)

DEPOSITI DELTIZI E LITORALI



Sabbie prevalentemente fini e medie, subordinatamente finissime, con abbondanti bioclasti e biosomi di molluschi. Depositi di cordone litorale (spiaggia e duna eolica). Formano un corpo sedimentario complesso a geometria cuneiforme. Fanno transizione laterale e verso il basso a depositi di prodelta e transizione alla piattaforma; verso l'alto passano a depositi lagunari e di palude salmastra.



Argille limose, argille, torbe e limi argillosi, in strati da molto sottili a medi, alternati a sabbie finissime con conchiglie in strati da sottili a spessi. Si tratta di depositi di palude salmastra e laguna (retro cordone). Formano corpi sedimentari a geometria prevalentemente nastriforme con spessore massimo di 2-3 metri. Passano lateralmente e verso il basso a depositi di cordone litorale. In prossimità dell'area portuale a causa di accumuli di sabbie legate all'attività antropica non sono presenti o comunque poco rappresentativi.

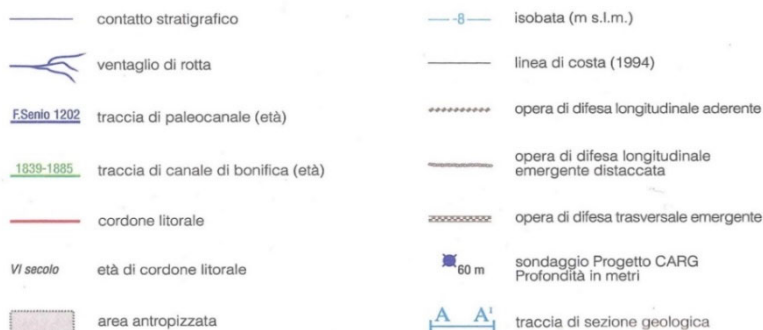


Figura 20 – Assetto geologico – Stralcio Carta Geologica 1:50.000, Foglio 223 Ravenna, Regione Emilia Romagna

5.2 ASSETTO STRATIGRAFICO

L'integrazione delle informazioni tratte dall'indagine di Progetto Definitivo con le indagini di Progetto Esecutivo ha permesso di dettagliare l'assetto stratigrafico dell'area di studio, che è risultato essere uniforme in rapporto ai meccanismi deposizionali.

Di seguito si riporta la descrizione delle principali unità stratigrafiche, che sono state definite sulla base della interpretazione delle indagini e che si susseguono dall'alto verso il basso nell'area di studio.

Non sussistono pertanto importanti differenze nell'assetto stratigrafico delle aree interessate dai dragaggi o di quelle, dove sono presenti le casse di colmata, le aree logistiche e cava "La Bosca".

L'unica differenza degna di nota è la presenza nelle aree logistiche alla sommità della sequenza stratigrafica di depositi afferenti all'Unità Paleoalveo, che non sono stati ritrovati nei settori delle casse di colmata o in quelli interessati dai dragaggi.

Depositi antropici (Unità "R")

I terreni di riporto sono estremamente diffusi e sono rappresentati da terreni a granulometria variabile prevalentemente sabbie e sabbie limose. La loro presenza è diffusa nell'intera area delle banchine portuali.

Depositi alluvionali (Unità "Paleoalveo")

I terreni sono costituiti da sabbie e sabbie limose addensate appartenenti a depositi di canale, argine, rotta fluviale. Sono presenti esclusivamente in settori limitati delle aree logistiche.

Depositi di palude salmastra (Unità "P")

Quest'unità è caratterizzata da geometrie cuneiformi e lenticolari, pertanto non è sempre presente in tutta l'area di studio, in particolare è assente laddove sono presenti i dossi associati ai depositi litorali.

È costituita prevalentemente da argille con abbondanti frammenti di legni e resti vegetali, localmente sono presenti intercalazioni di sabbie e limi; lo spessore è compreso tra 1 – 3 m.

L'abbondanza di resti vegetali e la presenza di argille nere e di torba suggeriscono che la deposizione di questa unità avveniva in ambienti ad energia molto bassa quali paludi salmastre e laghi costieri con intermittente connessione con il mare, posizionati nelle zone di retro cordone litorale.

Depositi di cordone litorale (Unità "S")

Questa unità è composta da sabbie medio-fini nella porzione inferiore e da sabbie medio-grossolane in quella superiore. Lo spessore è tra 5-15 m e deriva dalla giustapposizione di cordoni litorali lateralmente continui, la cui formazione è legata alla progradazione di un sistema deltizio dominato dall'azione delle onde e relativo all'antico delta del Po. Tali cordoni sono interpretati come depositi di fronte deltizia e di piana di sabbia; la presenza di cordoni litorali a profondità via via minori, muovendosi da ovest verso est, documenta la migrazione verso mare della linea di costa durante la progradazione del delta, determinando la migrazione dei cordoni ed il successivo isolamento di lagune poco profonde e paludi salmastre, comprese tra cordoni litorali successivi.

Depositi di prodelta e transizione alla piattaforma (Unità "M")

Questa unità è di tipo coesivo e presenta una marcata geometria cuneiforme con uno spessore variabile da 9 a 16 metri e comprende due litofacies: quella inferiore è caratterizzata dall'alternanza ritmica, decimetrica, di argille e argille limose grigie con sabbie finissime. In essa sono abbondanti i macrofossili, in genere gasteropodi marini, concentrati in livelli stratigrafici ben definiti.

La litofacies sovrastante costituisce invece la parte intermedia e sommitale dell'associazione di facies, presenta caratteristiche litologiche simili a quella inferiore, differendo da essa per un maggiore contenuto in argilla e per la presenza di frammenti di legno e resti vegetali.

L'unità è stata deposta in un ambiente marino relativamente poco profondo di transizione alla piattaforma.

Depositi di barriera trasgressiva (Unità "T")

Nella zona in esame, l'associazione di facies T è costituita un orizzonte inferiore conchigliare di 5-30 centimetri di spessore che passa verso l'alto a sabbie fini e finissime fossilifere, con subordinate intercalazioni di argille limose. Lo spessore complessivo dell'unità è di 1-2 m.

La deposizione delle sabbie è avvenuta in un ambiente litorale ad elevata energia, probabilmente di spiaggia sommersa inferiore.

Questa unità appoggia direttamente con contatto erosivo (superficie di ravinement) sui sottostanti depositi alluvionali pleistocenici (associazione di facies A) senza interposizione dei depositi trasgressivi di retro barriera (litofacies B), costituendo così la base del Sintema di Ravenna. Verso l'alto, un graduale incremento delle intercalazioni limose segna la transizione alle argille di prodelta e transizione alla piattaforma (facies M).

L'orizzonte fossilifero, situato al di sopra del contatto erosivo, marca una superficie di disconformità formatasi in seguito al processo di arretramento della spiaggia; nel complesso, l'unità riflette la migrazione verso terra di una barriera, avvenuta nel corso della trasgressione olocenica.

Depositi di piana alluvionale (Unità "A")

Si tratta di depositi alluvionali pleistocenici composti da un livello superiore fine limoso-argilloso consistente e da un livello inferiore granulare sabbioso addensato (depositi di canale fluviale) con intercalazioni fini (depositi di esondazione).

Lo spessore non è stato definito con precisione in quanto l'unità si estende al di sotto delle massime profondità di indagine.

Comparto S3

Nella seguente Tabella 5-1 si riporta il modello geotecnico valevole per l'Area S3 (Nord e Sud): le indicazioni sono state dedotte da un'attenta interpretazione delle indagini dirette, sondaggio e CPTU, estese poi dalle indagini geoelettriche che hanno confermato una generale omogeneità e regolarità dell'assetto stratigrafico nell'area di indagine.

Tabella 5-1 – Area Logistica S3 – Stratigrafia media Comparto Nord e Sud

Terreno	Z _{in} [m s.l.m.]	Z _{fin} [m s.l.m.]	Spessore [m]
Unità R	+0.5	+0.0	0.5
Unità S	+0.0	-12.0	12.0
Unità M	-12.0	-22.0	10.0

La caratterizzazione dedotta dall'interpretazione delle prove di campo e di laboratorio è riportata nella seguente Tabella 5-2.

Tabella 5-2 – Area Logistica S3 – Caratterizzazione Geotecnica Comparto Nord e Sud

Unità	Tipologia Terreno	da [m s.l.m.]	a [m s.l.m.]	γ/γ' [kN/m ³]	v [-]	OCR [-]	e_0 [-]	C_c [-]	C_R [-]	c_v [m ² /s]	D_R [%]	ϕ'_k [°]	c'_k [kPa]	$c_{u,k}$ [kPa]	V_s [m/s]	G_0 [MPa]	r [-]	M [MPa]
R	Incoerente	0,5	0	19/9	0,25	-	-	-	-	-	-	30	-	-	125	30	2	10
S	Incoerente	0	-12	20/10	0,25	-	-	-	-	-	40	34	-	-	160	47	2	15
M	Coesivo	-12	-19	18,5/8,5	0,30	1	0,95	0,16	0,04	2,0E-07	-	29	5	30	175	62	4	6
M	Coesivo	-19	-25	18,5/8,5	0,30	1	0,95	0,16	0,04	4,0E-07	-	30	5	45	225	95	4	8

Area Logistica L2

A livello generale, prendendo in considerazione tutte le aree logistiche incluse nel progetto, la successione stratigrafica è variabile: nella zona Nord delle aree L1 e L2 al di sotto dello strato superficiale di riporto (Unità R) che assume uno spessore pari a circa 0.5 ÷ 1.0 m, il banco di sabbia (Unità S) è coperto da circa 3.0 m di depositi palustri ed alluvionali (Unità P); nella zona Sud delle aree L1 e L2 lo strato sabbioso è coperto da circa 5.0 m di terreni incoerenti costituiti da sabbie fini e sabbie limose compatte appartenenti a depositi di canale, argine o rotta fluviale (considerati appartenenti all' Unità S). Al di sotto della quota -12 m s.l.m. è presente l'unità M.

Nelle seguenti tabelle si riporta il modello geotecnico di riferimento per i settori Nord e Sud dell'area logistica L2: le indicazioni sono state dedotte da un'attenta interpretazione delle indagini dirette, sondaggio e CPTU, estese poi dalle indagini geoelettriche, che hanno confermato una generale omogeneità e regolarità dell'assetto stratigrafico nell'area di indagine.

Tabella 5-3: Stratigrafia di calcolo e parametri geotecnici caratteristici - Modello Geotecnico area logistica L2 Nord

Unità	Tipologia Terreno	da [m s.l.m.]	a [m s.l.m.]	γ/γ' [kN/m ³]	v [-]	OCR [-]	e_0 [-]	C_c [-]	C_R [-]	c_v [m ² /s]	D_R [%]	ϕ'_k [°]	c'_k [kPa]	$c_{u,k}$ [kPa]	V_s [m/s]	G_0 [MPa]	r [-]	M [MPa]
R	Incoerente	1	0	19/9	0,25	-	-	-	-	-	-	32	-	-	140	38	2	15
P	Coesivo	0	-3	18/8	0,30	1	-	-	-	-	-	28	2,5	25	150	41	4	5
S	Incoerente	-3	-15	20/10	0,25	-	-	-	-	-	40	34	-	-	160	52	2	15
M	Coesivo	-15	-19	18,5/8,5	0,30	1	0,95	0,16	0,04	2,0E-07	-	29	5	30	175	58	4	6
M	Coesivo	-19	-25	18,5/8,5	0,30	1	0,95	0,16	0,04	4,0E-07	-	30	5	45	225	95	4	8

Tabella 5-4: Stratigrafia di calcolo e parametri geotecnici caratteristici - Modello Geotecnico area logistica L2 Sud

Unità	Tipologia Terreno	da [m s.l.m.]	a [m s.l.m.]	γ/γ' [kN/m ³]	v [-]	OCR [-]	e_0 [-]	C_c [-]	C_R [-]	c_v [m ² /s]	D_R [%]	ϕ'_k [°]	c'_k [kPa]	$c_{u,k}$ [kPa]	V_s [m/s]	G_0 [MPa]	r [-]	M [MPa]
R	Incoerente	1	0	19/9	0,25	-	-	-	-	-	-	32	-	-	140	38	2	15
S	Incoerente	0	-5	20/10	0,25	-	-	-	-	-	40	34	-	-	160	47	2	15
S	Incoerente	-5	-15	20/10	0,25	-	-	-	-	-	40	34	-	-	160	52	2	15
M	Coesivo	-15	-19	18,5/8,5	0,30	1	0,95	0,16	0,04	2,0E-07	-	29	5	30	175	58	4	6
M	Coesivo	-19	-25	18,5/8,5	0,30	1	0,95	0,16	0,04	4,0E-07	-	30	5	45	225	95	4	8

5.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO

Analizzando il territorio provinciale dal punto di vista idrogeologico si rileva la presenza di un acquifero che può essere assimilato a scala regionale ad un sistema unico multistrato, strettamente connesso alla stratigrafia presente della pianura emiliana.

Ciascun acquifero risulta idraulicamente separato da quelli sovrastanti e sottostanti per la presenza di livelli argillosi impermeabili sviluppati a scala regionale, denominati “barriere di permeabilità regionali”.

L’area del progetto è inquadrata all’interno dell’unità stratigrafica del “gruppo A”, corrispondente al Sintema Emiliano Romagnolo Superiore quindi a depositi alluvionali, come indicato nello schema idrostratigrafico di Figura 21.

In particolare, la falda superficiale freatica dell’area in studio è inclusa nei terreni granulari costituiti dalle sabbie e sabbie limose dei cordoni litorali (associazione di facies “S”), fino a profondità di circa 15 metri e limitata inferiormente da terreni argilloso-limosi impermeabili e corrispondenti alle argille e limi di prodelta appartenenti alle facies di tipo “M”.

La falda superficiale è alimentata dall’infiltrazione diretta delle precipitazioni, dall’irrigazione, dalle perdite del reticolo idrografico ed è regimata dalla rete di canali e scoli consorziali, per lo più controllati da impianti idrovori e soggetta a modesti emungimenti ubicati in Figura 22.

Il livello “M”, invece, separa verso il basso un sistema di acquiferi multistrato con falde in pressione costituite da orizzonti permeabili sabbiosi isolati da livelli argillosi. Tale acquifero ha maggiori potenzialità di quello superficiale in quanto risulta alimentato dalla retrostante pianura con un’alimentazione dalla fascia pedecollinare dei conoidi.

In Figura 23 si riporta uno stralcio della “*Carta delle isofreatiche*” della falda superficiale, che permette di individuare la direzione di drenaggio con le frecce più grosse e la direzione di deflusso con quelle fini.

Sulla base di questa carta è possibile definire per le aree logistiche un livello di falda, che si trova ad una quota di -1/-2 m slm, tenuto artificialmente al di sotto del piano campagna attraverso il sistema di canali di bonifica e di idrovore, in quanto l’assetto geomorfologico dell’area e la vicinanza al mare imporrebbero un livello attorno alla 0 m slm.

In base all’art. 2 del R.D. 30.12.1923 n. 3267 la determinazione dei terreni da sottoporre a vincolo per scopi idrogeologici deve essere fatta per zone nel perimetro dei singoli bacini fluviali. Con riferimento alla tavola RUE 10.2 “Overlay vincoli ambientali vigenti” del Comune di Ravenna, nessuna delle aree di progetto Hub Ravenna risulta compresa nella perimetrazione delle aree soggette a vincolo idrogeologico.

Si è verificato con il Comune di Ravenna che non sussistono ulteriori prescrizioni e norme locali che estendano ad aree boscate gli effetti del vincolo idrogeologico.

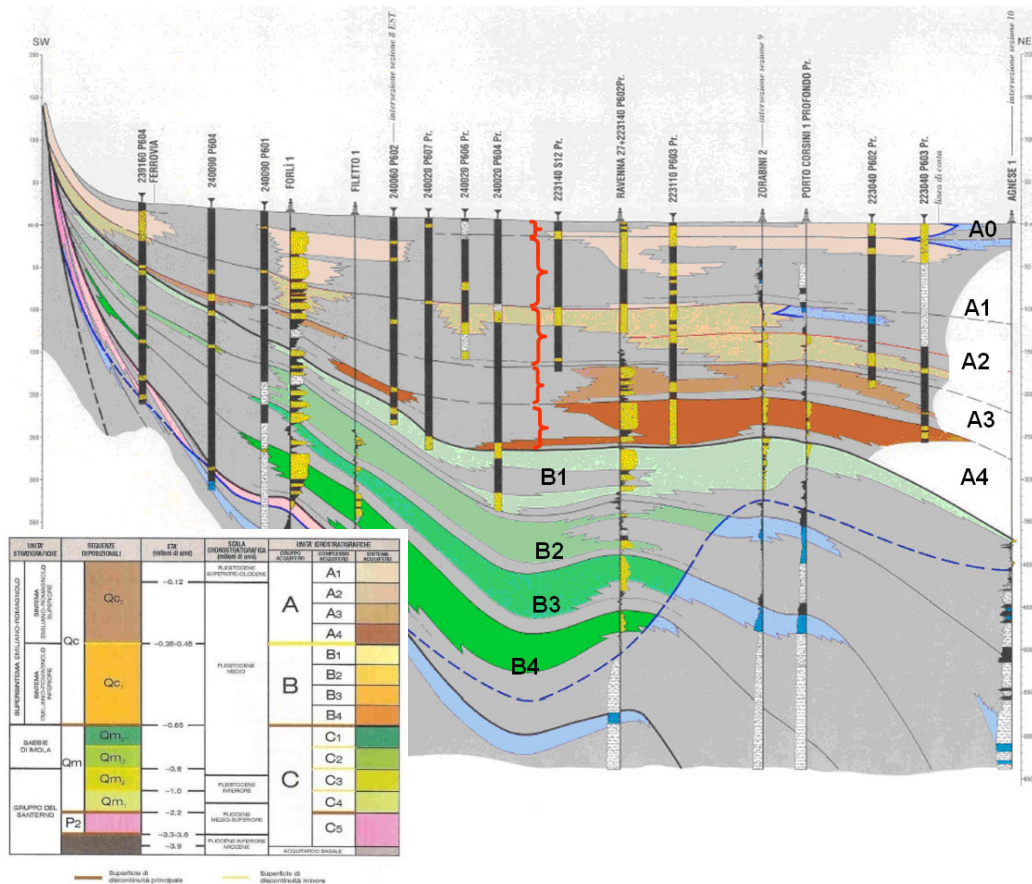


Figura 21 – Assetto idrogeologico – Schema stratigrafico e suddivisione stratigrafico-sequenziale dei depositi pleo-quadernari dell'area romagnola con indicazioni delle unità idrostratigrafiche

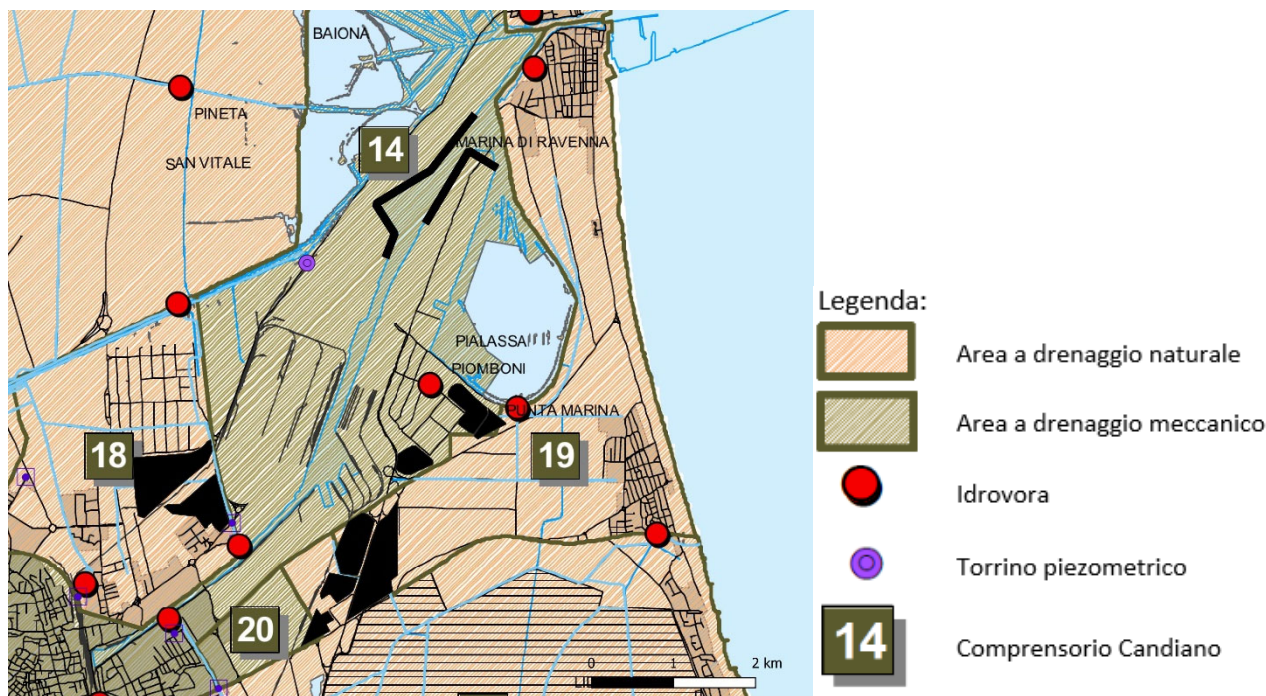
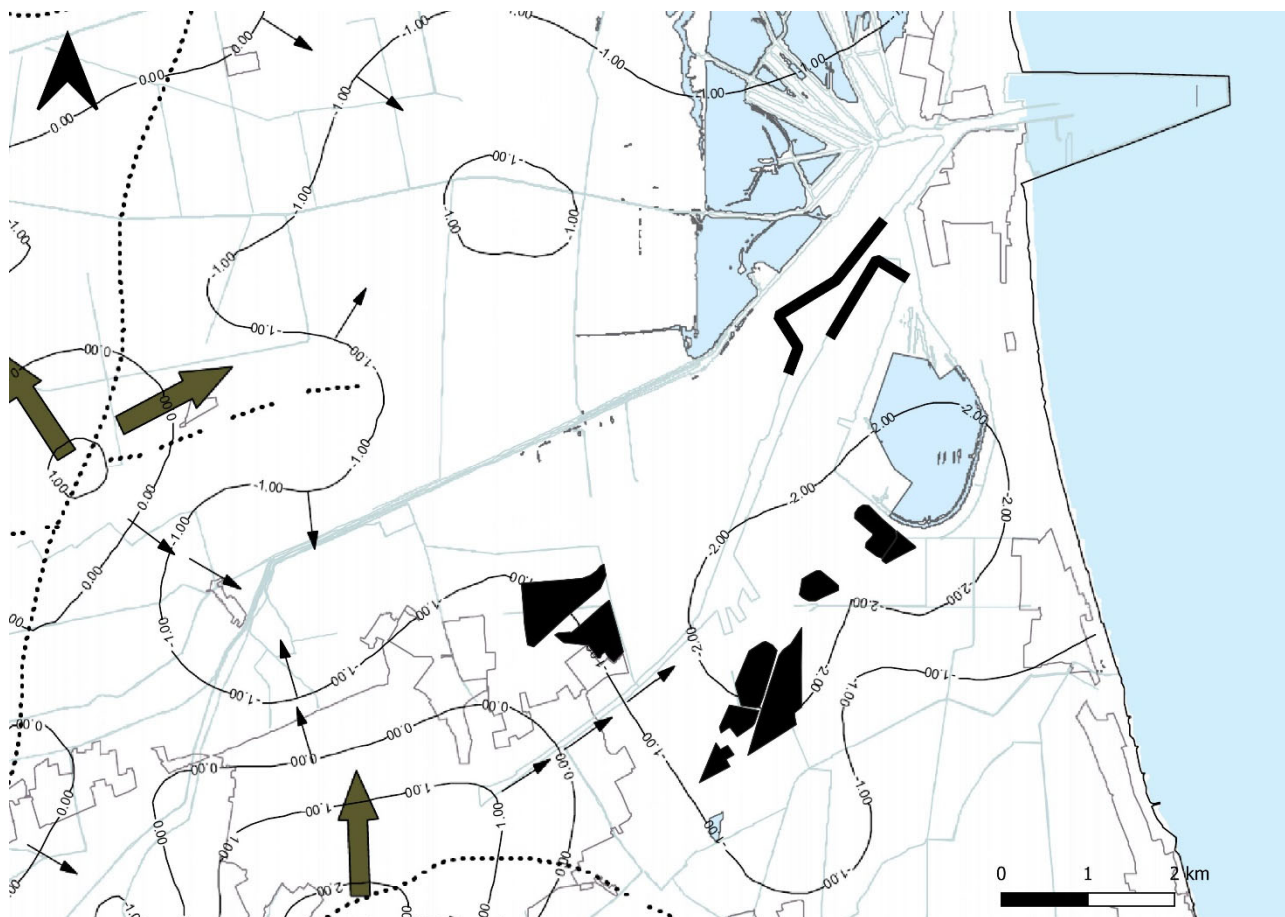


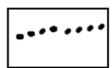
Figura 22 – Assetto idrogeologico – Stralcio della “Carta delle acque superficiali – carta del drenaggio” (B.2.1, 2000). In nero sono segnate le aree di progetto



Legenda:



Direzione di drenaggio



Spartiacque sotterranei



Direzione di deflusso



Isofreatiche (quota medio mare)

Figura 23 – Assetto idrogeologico – Stralcio della “Carta delle acque sotterranee-carta delle isofreatiche” (B.2.2.a, 2000).
In nero sono segnate le aree logistiche, le casse di colmata, le banchine oggetto di intervento del progetto esecutivo

6 DESCRIZIONE INTERVENTO AREA CO S3 LOGISTICA

L'area logistica S3 è l'Area "CO S3 Logistica Romea Bassette". Il comparto in oggetto consiste nell'area compresa tra la via Romea nord, lo scolo consorziale Fagiolo e la via Baiona.

L'area logistica è suddivisa in un'area a nord ed in una a sud e gli interventi previsti sul comparto S3 sono stati così suddivisi:

- Comparto S3 Nord
- Comparto S3 Sud
- Area di mitigazione e filtro

6.1 COMPARTO S3 NORD

L'intervento di progetto che interessa il comparto S3 Nord è tale da preparare l'area ai versamenti di materiale dragato a meno di quelli già previsti nello stralcio precedente (Stralcio 3).

Preventivamente, all'avvio di riempimento il PD (confermato nel PE) prevede lo "scotico dell'attuale strato di terreno agricolo superiore vegetale" fino al livello di falda per uno spessore variabile fino a circa 1,90m, da collocare al contorno delle aree logistiche secondo sagome progettuali per creare aree a verde.

Pertanto, il trasferimento del materiale nelle aree logistiche avviene su un substrato di terreno naturale opportunamente sagomato/livellato con contestuale formazione di opportune piste di cantiere per il transito in sicurezza dei mezzi di trasporto del materiale.

Sono previsti sostanzialmente:

1. uno scotico e scavo di sbancamento preliminare di terreni esistenti in sito nelle aree da destinare a successivo riempimento con materiali di escavo dal piano di campagna attuale fino ad una quota media pari a -1.70 slm, e comunque sufficiente a rimanere al di sopra dei livelli della falda sottostante salinizzata.
2. la conseguente realizzazione e modellazione, con i terreni di scavo in sito, delle fasce per verde di filtro individuate dal progetto: il materiale così ottenuto sarà posizionato sulle zone destinate a verde, così da creare dei rilevati alla quota +1.40 m slm.
3. la realizzazione delle piste di servizio, di cantiere e delle piste di accesso per il passaggio dei mezzi di trasporto del materiale e che conterminano l'area di conferimento per le zone di versamento di dragaggio. Tali piste saranno realizzate ad interasse massimo di 80-100 m per tenere conto dei test eseguiti in scala reale che hanno evidenziato che inizialmente i materiali di dragaggio si dispongono per strati sub-orizzontali avendo una coesione intrinseca molto bassa. La formazione del nucleo delle piste sarà eseguita (prevalentemente) con il terreno "in-situ" e, qualora se ne presenti la necessità, selezionando parte dei materiali di dragaggio con caratteristiche geotecniche migliori. La pista sarà completata da uno strato variabile di materiale inerte di recupero certificato e/o di stabilizzato di cava di spessore di 30-40cm previo stesa di geotessile per limitare la compenetrazione. La quota iniziale sommitale delle piste sarà modellata creando un sovrizzo di circa +0,5/1,0m (in funzione dello spessore del riempimento) per tenere conto dei naturali processi di consolidamento nel tempo del materiale che si avranno in fase esecuzione, per effetto dei sovraccarichi correlati al ripetuto passaggio dei mezzi d'opera sulle piste di accesso.
4. riempimento con materiale proveniente dai dragaggi, sino al raggiungimento di una quota media del rilevato per le aree per logistica di + 1,10 m slm, come previsto da PD.
5. Completamento con le aree a verde, come previsto da PD.

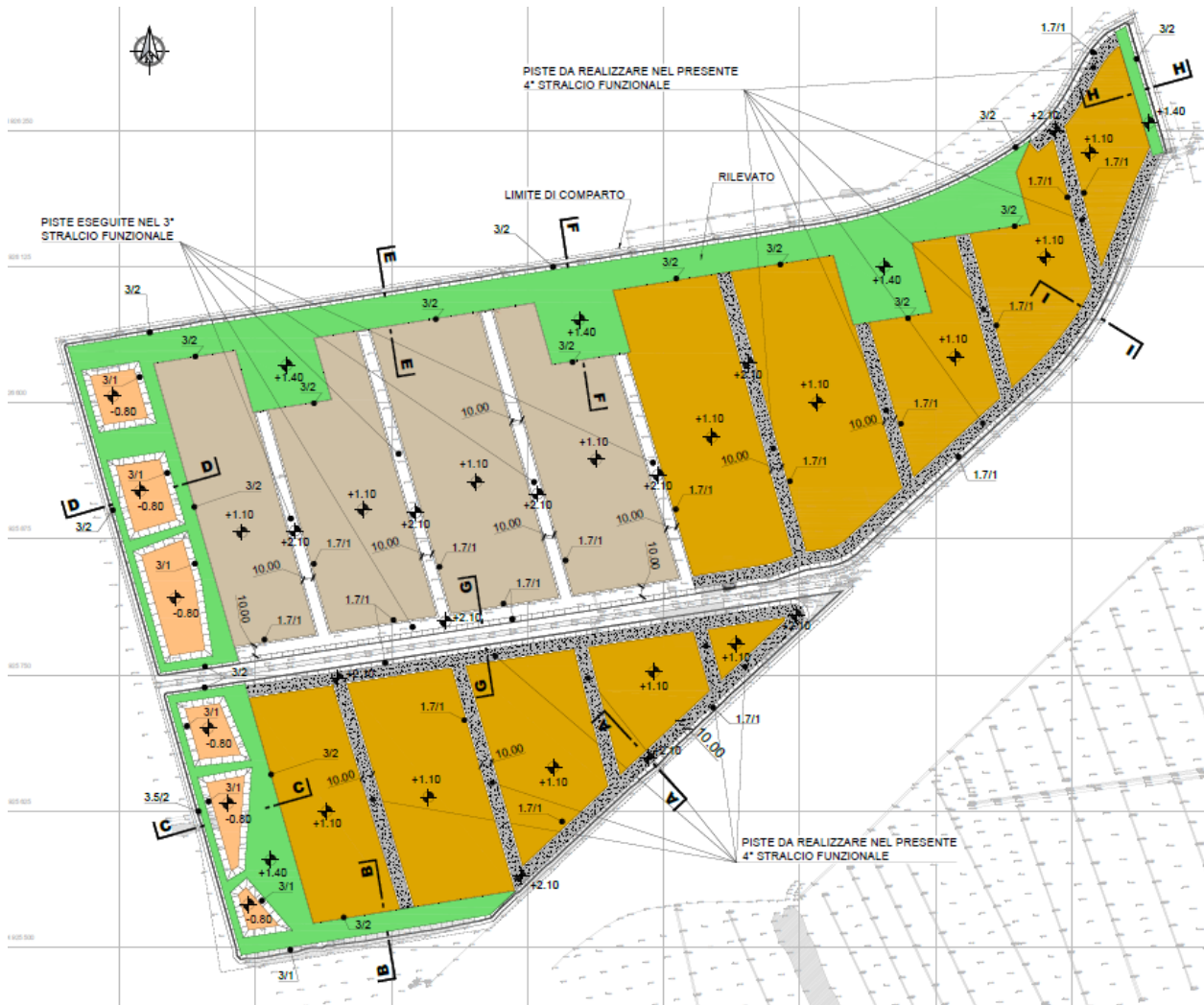


Figura 25 – Area Logistica S3 Nord – Planimetria di progetto presente stralcio (Stralcio IV)

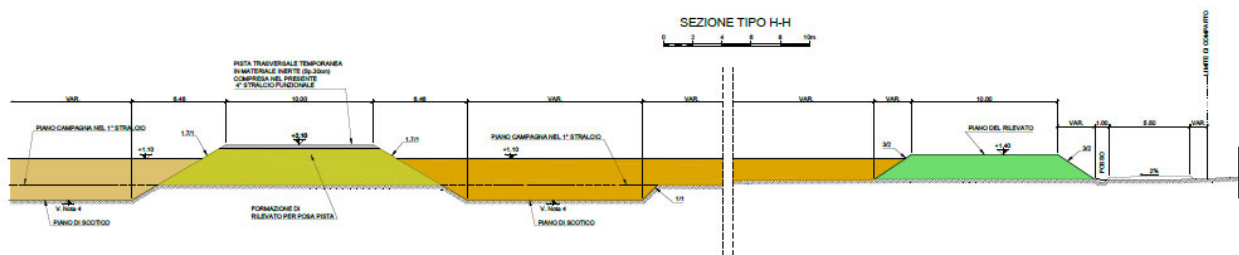


Figura 26 – Area Logistica S3 Nord – Sezioni Tipo di progetto – Sez. H-H

Per le sezioni di progetto far riferimento agli elaborati grafici “sezioni tipo di progetto S3 Comparto Nord Tav. 1 di 2 e Tav. 2 di 2 (rif. 1114-E-LG3-TRL-ST-01-1 e 1114-E-LG3-TRL-ST-02-1).

Per le opere a verde si rimanda agli elaborati di progetto:

- Planimetria sistemazione opere a verde S3 (1114-E-LG3-URB-PL-01-0)
- Sezioni tipo sistemazione opere a verde S3 (1114-E-LG3-URB-ST-01-0)

6.1.1 Computo volumi

Sulla base del rilievo di prima pianta eseguito per il PE si è proceduto al calcolo volumetrico di scotico e di riempimento a rilevato in corrispondenza dei rilevati nelle aree adibite a zona verde.

Si riportano qui di seguito i volumi relativi al precedente stralcio funzionale (stralcio 3) e al presente stralcio (Stralcio IV), essendo i 2 stralci complementari:

COMPARTO S3NORD	VOLUMI (mc)		
	STRALCIO 3	STRALCIO 4	TOTALE
Lavorazioni			
Scotico (da terreno esistente fino a -1.70)	237.240		237.240
Rilevati (+1.40)	135.530		135.530
Piste provvisorie (da PC a +1.80)	52.233	93.453	145.686
Piste in materiale inerte (su piste provvisionali e piste di cantiere)	5.992	9.375	15.367

Nella tabella sono riportati anche i volumi delle piste di cantiere formate con il terreno "in-situ" fino alla quota + 1.10. La pista sarà completata da uno strato variabile di materiale inerte di recupero certificato e/o di stabilizzato di cava di spessore di 30 cm previa stesa di geotessile per limitare la compenetrazione.

A seguito dell'accumulo del materiale dragato nelle aree logistiche S3 e L2 ci sarà un cedimento dei terreni naturali di fondazione stimato in 15 cm, al fine di verificare i volumi complessivi di materiale che può essere conferito nelle aree logistiche.

Pertanto, la capacità di riempimento totale del Comparto S3 Nord è pari a 597'750 mc; la capacità di riempimento del presente Stralcio IV (a meno della quantità prevista per il conferimento del materiale di dragaggio) è pari a 433'250 mc.

6.1.2 Aree cantieri e accessi

Gli accessi all'area S3 Nord (2 ingressi/uscite) sono previsti a Nord dell'area (come già riportato nel precedente Stralcio 3):

- Ingresso principale (e uscita): via Luciano Lama al termine della strada
- Ingresso secondario (e uscita): via Luciano Lama, a metà dell'area

Il presidio di cantiere sarà ubicato in prossimità dell'ingresso principale all'area, mentre l'area lavaruote sarà posizionata in prossimità dell'uscita automezzi.

Lo schema generale del cantiere e degli accessi è rappresentato nella seguente Figura 27 estratta dall'elaborato grafico 1114-E-LG3-CAN-PL-05-0 "Planimetria di Cantiere – Comparto Nord – Stralcio 4", allegato al presente progetto.



Figura 27 – Comparto S3 Nord – Schema di Cantiere e Accessi

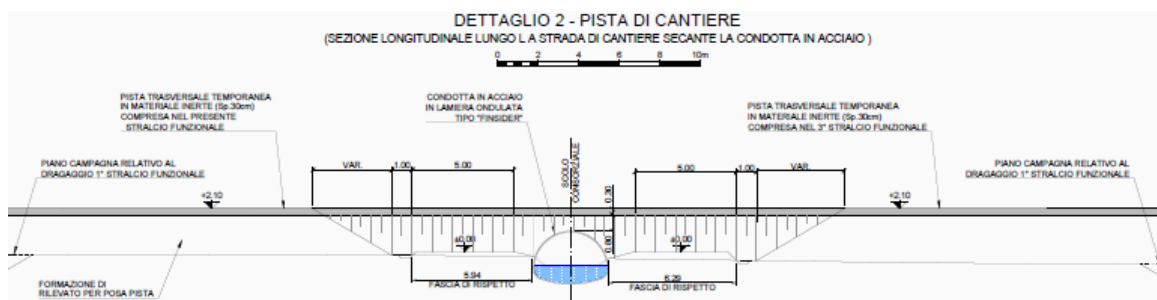


Figura 28 – Comparto S3 Nord – Dettaglio 2 Pista di cantiere

6.1.3 Interferenze

Per verificare la presenza di reti e sottoservizi esistenti ed eventuali interferenze con le attività previste sono state condotte le seguenti indagini:

- Stendimenti con elettro-magnetometro
- Georadar 3D

Durante la fase di studi e indagini propedeutiche al PE, sono state effettuate indagini integrative per verificare le reti dei sottoservizi individuati nel PD ed eventuali interferenze con le attività previste nel PE. I risultati delle indagini sono rappresentati nella planimetria di Figura 29 e nel relativo elaborato grafico (rif. 1114-E-LG3-INT-PL-02).

Anche le indagini effettuate per il PE dimostrano che nelle aree del Comparto S3 Nord interessate dagli interventi di questa fase - (scotico, rilevati e piste) non si riscontrano interferenze con i sottoservizi esistenti.

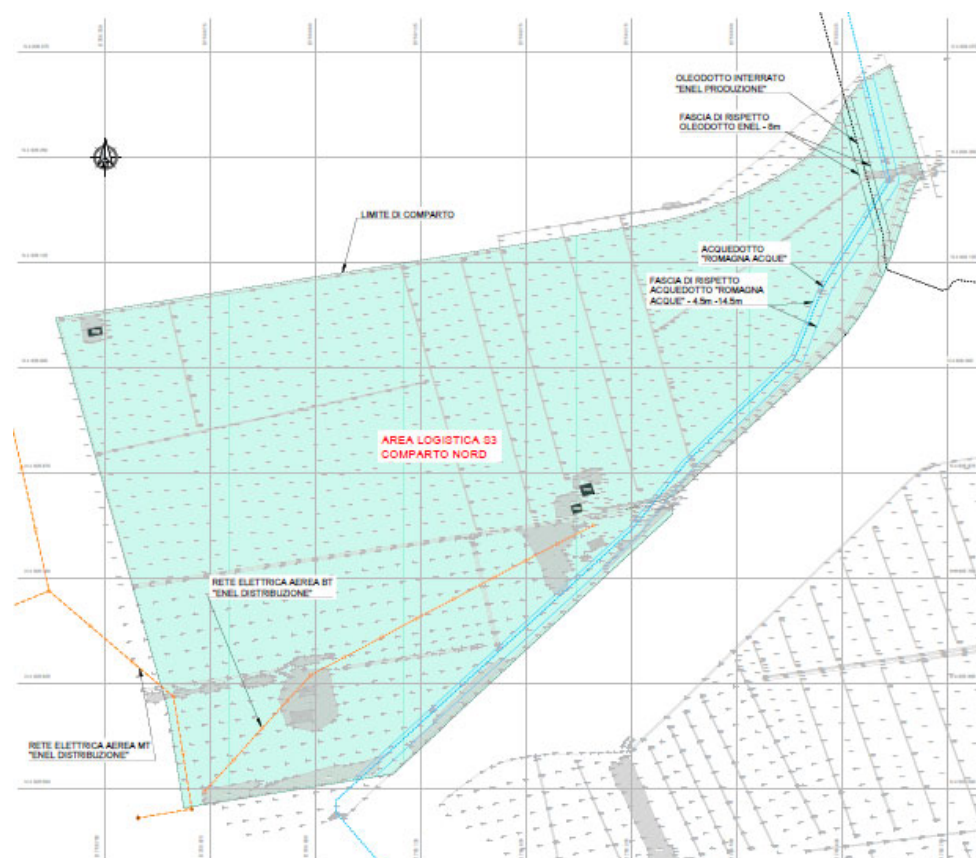


Figura 29 – Comparto S3Nord - Planimetria reti e sottoservizi esistenti rilevati con indagini PE

Come richiesto, sono state mantenute le seguenti fasce di rispetto:

- Acquedotto “Romagna Acque”: 4,5m – 14,5m
- Oleodotto interrato ENEL: 8m

Per quanto riguarda le linee elettriche (Enel distribuzione)

- La rete elettrica aerea MT “Enel distribuzione” è previsto il rialzo della linea area previa autorizzazione dell’Ente;
- Linea elettrica BT “Enel distribuzione” a servizio della casa da demolire è da rimuovere, in quanto non più necessaria, previa autorizzazione dell’Ente.
- Linea aerea BT “Enel distribuzione, solo marginalmente interessata, è previsto il rialzo o lo spostamento della stessa linea aerea, previa autorizzazione dell’Ente.

6.2 COMPARTO S3 SUD

Gli interventi di progetto che hanno riguardato e riguardano il comparto S3 Sud, tali da preparare l'area al conferimento del materiale di svuotamento dell'area Trattaroli e della cassa NADEP e versamenti di materiale dragato, sono qui di seguito sintetizzati:

- Stralcio 1 - Comparto S3 Sud per conferimento del materiale proveniente dallo svuotamento dell'area Trattaroli
- Stralcio 2 - Comparto S3 Sud per conferimento del materiale di svuotamento cassa NADEP
- Stralcio 4 – Completamento S3 Sud per conferimento materiali provenienti dai dragaggi

Nello Stralcio 1 (cfr. elaborati PE del 28/07/21 rev0 e 15/09/21 rev1) sull'area del Comparto S3 Sud sono state già previste le seguenti lavorazioni:

- uno scotico e scavo di sbancamento preliminare di terreni esistenti in sito, presumibilmente classificati in Tabella A, nelle aree da destinare a successivo riempimento con materiali di escavo, della profondità, come previsto nel PD (rif. *Progetto urbanistico - Realizzazione rilevati Classificazione delle aree per riporto terreni - Volumi e sezioni tipo*), dal piano di campagna attuale fino ad una quota media pari a -0.94 m slm;
- La conseguente realizzazione e modellazione, con i terreni di scavo in sito, delle fasce per zone destinate a verde di filtro individuate dal progetto, così da creare dei rilevati alla quota permessa dal volume reso a disposizione dallo scotico;
- Realizzazione delle piste di servizio e di cantiere che conterminano l'area di conferimento per il materiale di svuotamento dell'area Trattaroli e per facilitare il transito dei mezzi in sicurezza;
- Scarico dei materiali derivante dallo svuotamento dall'area Trattaroli, sino al raggiungimento di una quota media del rilevato per le aree per logistica di + 1,10 m slmm.

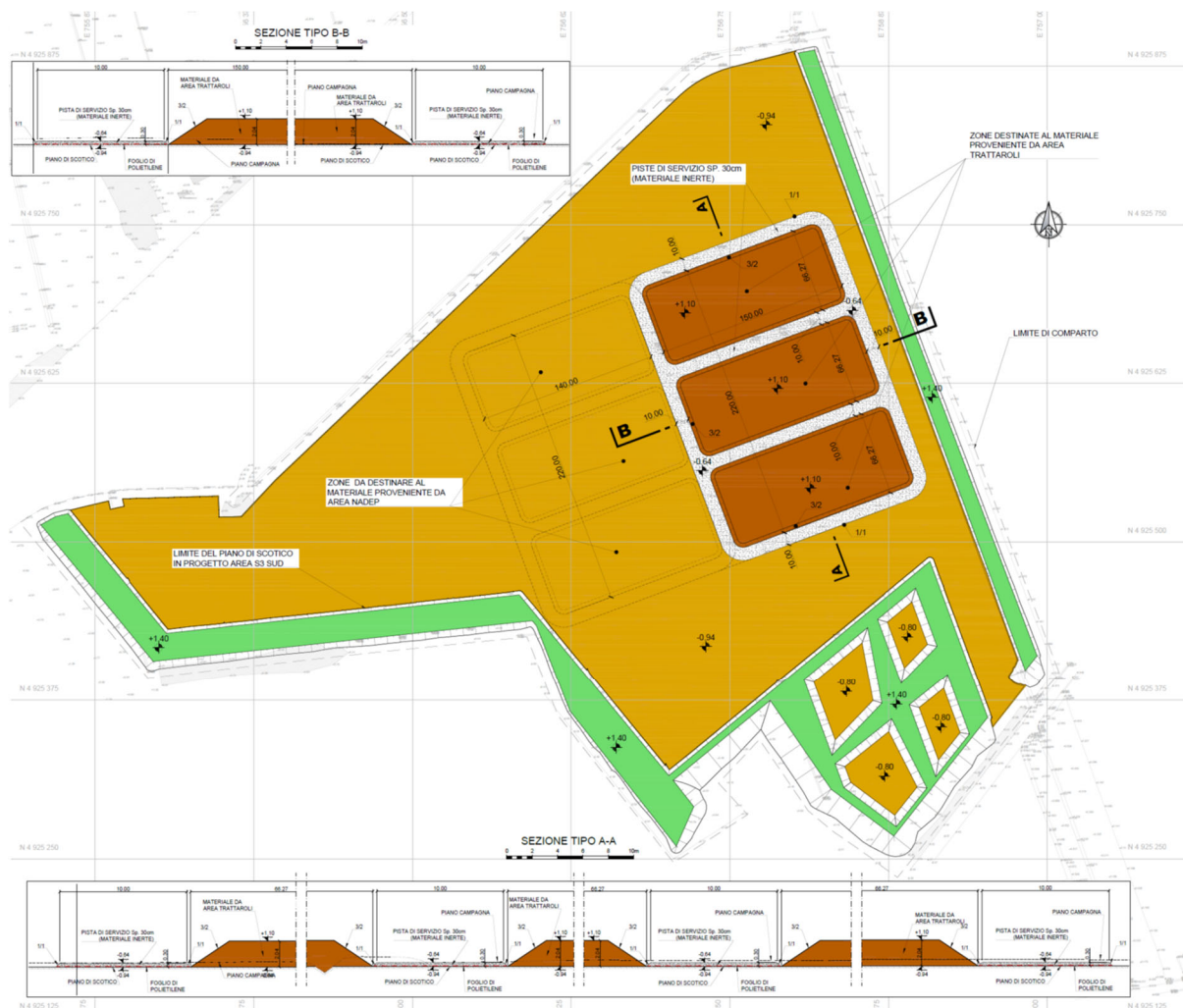


Figura 30 – Area Logistica S3-Sud – Planimetria e Sezioni Tipologiche alla fine dello stralcio 1

Nello Stralcio 2 (cfr. elaborati PE del 03/09/21 rev1) le lavorazioni previste sul Comparto S3 Sud sono state le seguenti:

- Completamento di tutti i rilevati fino alla quota +1.40 m slm;
- Realizzazione delle piste di servizio che conterminano l'area di conferimento per il materiale di svuotamento della cassa Nadep e per il passaggio dei mezzi di trasporto del materiale.
- Scarico dei materiali derivanti dallo svuotamento della cassa Nadep, classificati in tabella B, di spessore, come previsto da PD, sino al raggiungimento di una quota media del rilevato per le aree per logistica di + 1,10 m slm.

Nella seguente Figura 31 sono riportate la planimetria dell'area S3 Sud a completamento di questo 2° stralcio. Gli stessi contenuti, in scala, sono riportati negli elaborati grafici di progetto.

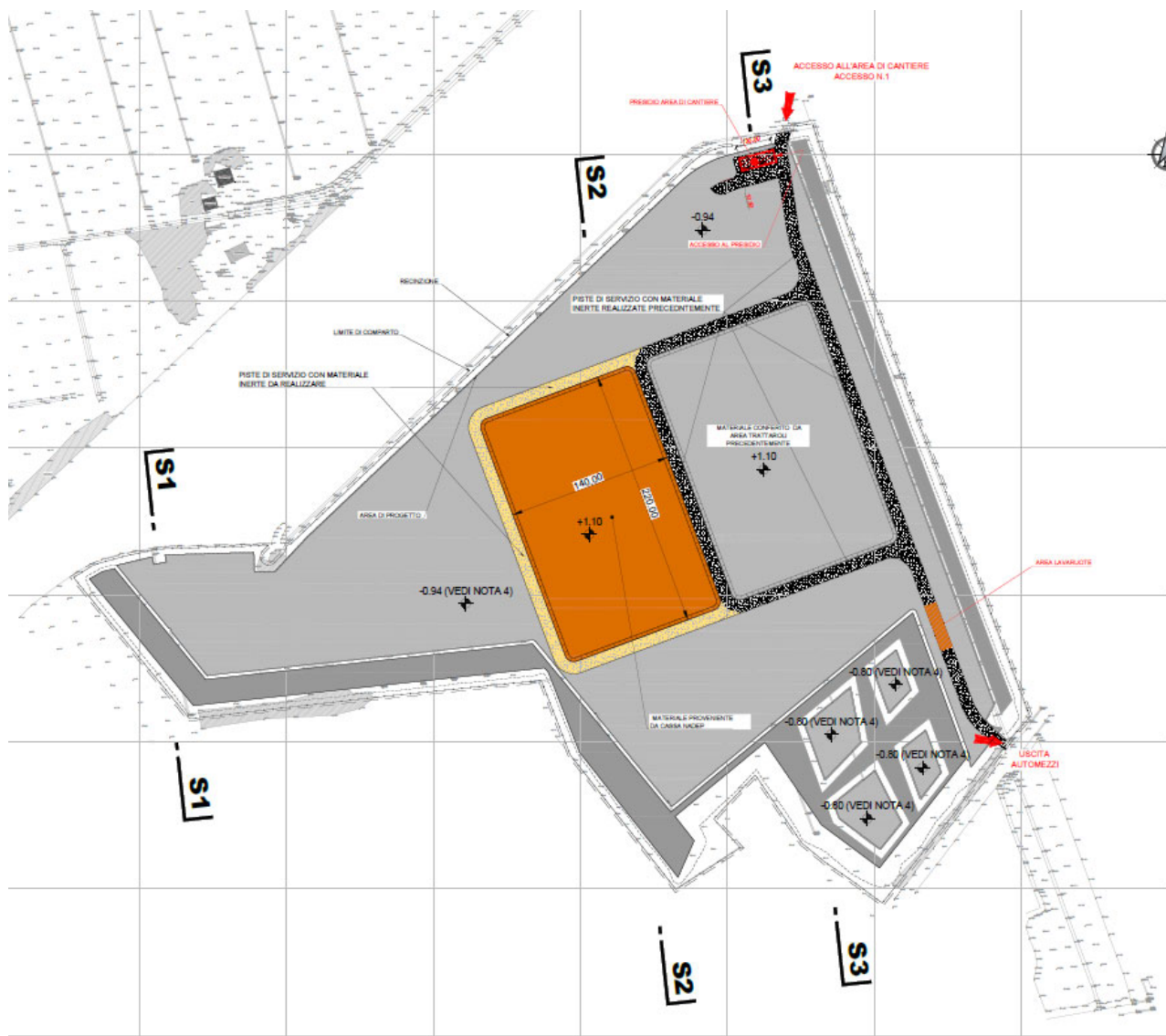


Figura 31 – Area Logistica S3 Sud – Planimetria Stato di fatto Stralcio 2

Nel presente stralcio (Stralcio 4) sono previste le seguenti attività:

- la realizzazione delle piste di servizio che conterminano l'area di conferimento del materiale proveniente dal dragaggio. Tali piste saranno realizzate m per tener conto dei test eseguiti in scala reale che hanno evidenziato che inizialmente i materiali di dragaggio si dispongono per strati sub-orizzontali avendo una coesione intrinseca molto bassa. La formazione del nucleo delle piste sarà eseguita (prevalentemente) con il terreno "in-situ" e, qualora se ne presenti la necessità, selezionando parte dei materiali di dragaggio con caratteristiche geotecniche migliori. La pista sarà completata da uno strato variabile di materiale inerte di recupero certificato e/o di stabilizzato di cava di spessore di 30-40cm previo stesa di geotessile per limitare la compenetrazione. La quota iniziale sommitale delle piste sarà modellata creando un sovrizzo di circa +0,5/1,0m (in funzione dello spessore del riempimento) per tenere conto dei naturali processi di consolidamento nel tempo del materiale che si avranno in fase esecuzione, per effetto dei sovraccarichi correlati al ripetuto passaggio dei mezzi d'opera sulle piste di accesso

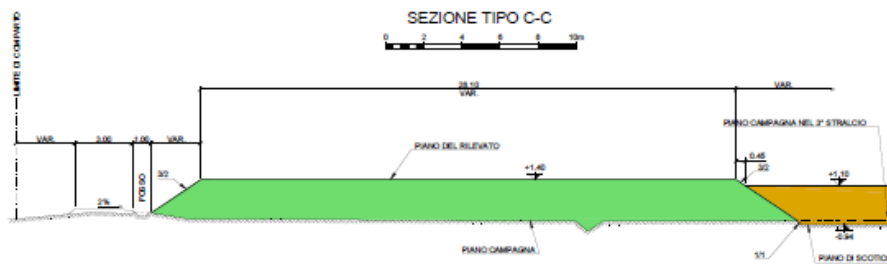


Figura 33 – Area Logistica S3 Sud –Sezioni Tipo di progetto – Sez. C-C

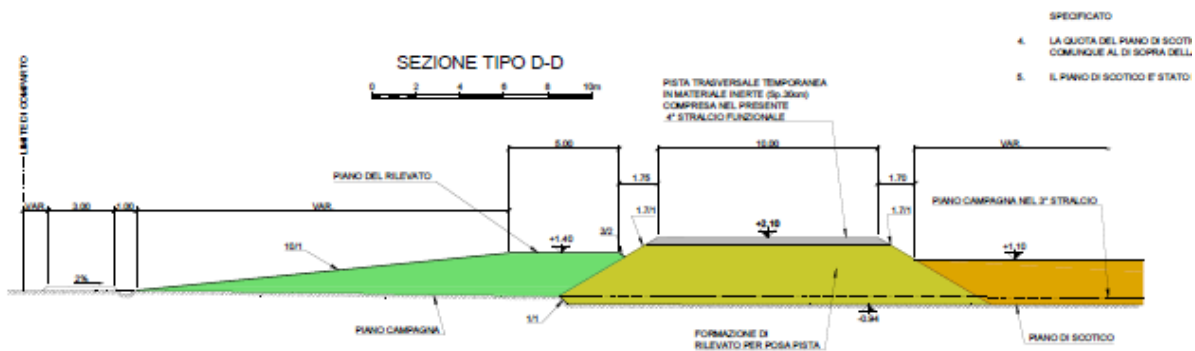


Figura 34 – Area Logistica S3 Sud –Sezioni Tipo di progetto – Sez. D-D



Figura 35 – Area Logistica S3 Sud –Sezioni Tipo di progetto – Sez. H-H

Per le sezioni di progetto far riferimento agli elaborati grafici “sezioni tipo di progetto Comparto S3 Sud – Stralcio 4 (rif. 1114-E-LG3-TRL-ST-05-1).

Per le opere a verde si rimanda agli elaborati di progetto:

- Planimetria sistemazione opere a verde S3 (1114-E-LG3-URB-PL-01-0)
- Sezioni tipo sistemazione opere a verde S3 (1114-E-LG3-URB-ST-01-0)

6.2.1 Computo volumi

Sulla base del rilievo di prima pianta eseguito per il PE si è proceduto al calcolo dei volumi.

Per i volumi di scotico, delle piste provvisorie e di servizio e degli argini, si rimanda riportati negli elaborati di progetto e nei computi metrici dei precedenti stralci, complementari al presente stralcio funzionale: Stralcio 1 (per il conferimento dei materiali proveniente dallo svuotamento dell'area Trattaroli); Stralcio 2 (per il conferimento dei materiali proveniente dallo svuotamento della cassa Nade).

Per le lavorazioni aggiuntive previste nel presente stralcio funzionale sono stati computati i seguenti volumi:

- Piste provvisionali (per stralcio IV): 87'418 mc
- Piste in materiale inerte sulle piste provvisionali: 5'103 mc

A seguito dell'accumulo del materiale dragato nelle aree logistiche S3 e L2 ci sarà un cedimento dei terreni naturali di fondazione stimato in 15 cm, al fine di verificare i volumi complessivi di materiale che può essere conferito nelle aree logistiche.

Pertanto, la capacità di riempimento totale del Comparto S3 Sud è pari a 295'650 mc; la capacità di riempimento del presente Stralcio IV (a meno della quantità prevista per il conferimento proveniente dallo svuotamento dell'area Trattaroli e della cassa Nadep) è pari a 145'650 mc.

6.2.2 AREE CANTIERI E ACCESSI

Gli accessi all'area S3 Sud sono stati creati a NE e SE dell'area per il primo stralcio: l'accesso avverrà da Nord-Est, lungo via Fosso Fagiolo, l'uscita automezzi invece sarà ubicata a SE, con immissione in via Baiona. Il presidio di cantiere sarà ubicato in prossimità dell'accesso all'area, mentre l'area lavaruote sarà posizionata in prossimità dell'uscita automezzi.

Lo schema generale del cantiere e degli accessi è rappresentato nella seguente Figura 36 estratto dall'elaborato grafico 1114-E-LG3-CAN-PL-04-0 "Planimetria di Cantiere – Comparto S3 Sud – Stralcio 4", allegato al presente progetto.

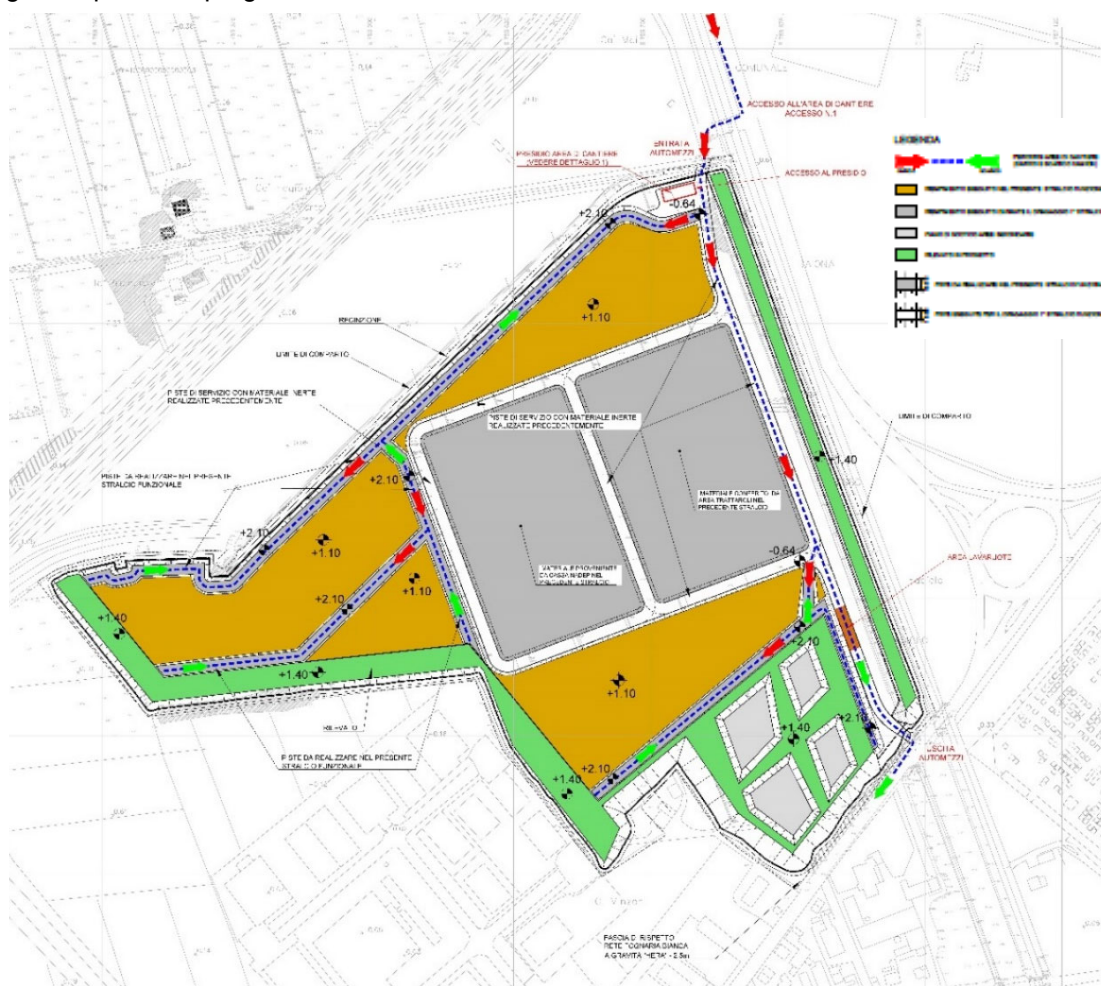


Figura 36 – Comparto S3 Sud – Schema di Cantiere e Accessi

6.2.3 Interferenze

Per verificare la presenza di reti e sottoservizi esistenti ed eventuali interferenze con le attività previste sono state condotte le seguenti indagini:

- Stendimenti con elettro-magnetometro
- Georadar 3D



Figura 37 – Comparto S3Nord - Planimetria reti e sottoservizi esistenti rilevati con indagini PE

Anche le indagini effettuate per il PE dimostrano che nelle aree del Comparto S3 Sud interessate dagli interventi di riempimento di questa fase non si riscontrano interferenze con i sottoservizi esistenti, aggiuntive rispetto a quelle già considerate negli stralci precedenti.

Come richiesto dal Consorzio di Bonifica e già previsto dal Progetto Definitivo, è stata mantenuta una fascia di rispetto di 6 m dallo Scolo Fagiolo (a sud-Est).

Per quanto riguarda le linee elettriche (“Enel distribuzione”), la linea interrata media tensione, parallela alla carraia fosso Fagiolo è prevista una fascia di rispetto di 2 m da entrambi i lati, rispettata nel PE. È previsto lo spostamento della linea interrata in area esterna o marginale, previa autorizzazione dell’Ente.

6.3 COMPARTO DI MITIGAZIONE

Il comparto di mitigazione, situato a sud del Comparto S3 Sud (Figura 38), assolve alla funzione di mitigazione e prevede il passaggio della tangenziale (by pass).



Figura 38 – Ubicazione comparto di mitigazione e filtro

È prevista la costruzione di un rilevato fino alla quota + 1.50 dal terreno esistente (per un totale di 11'275 mc) ed un riempimento fino alla +0.50m (per un totale di 2'971 mc).

La planimetria di progetto dell'area è rappresentata nella seguente Figura 39 estratta dall'elaborato grafico 1114-E-LG3-TRL-PL-12-0 "Planimetria di progetto S3 – Comparto mitigazione e filtro", allegato al presente progetto.



Figura 39 – Comparto di mitigazione e filtro – planimetria di progetto

Per le sezioni di progetto si rimanda all'elaborato grafico 1114-E-LG3-TRL-PL-12-0.

7 DESCRIZIONE INTERVENTO AREA LOGISTICA L2

7.1 UBICAZIONE

Il comparto è situato nella zona est del capoluogo ed interessa pressoché totalmente un compendio di terreni da secoli a destinazione agricola. Il suo perimetro è individuato da assi viari di interesse urbano.

Il lato nord è delimitato dal rilevato del raccordo stradale in uscita sulla Via Trieste, che congiunge la città alla costa, la strada statale n. 67 (Via Classicana), anch'essa posta su rilevato, costituisce elemento di delimitazione a ovest del comparto.

Il lato sud è definito da Via Canale Molinetto, strada di collegamento per i lidi marittimi della costa ravennate, mentre ad est il limite con la campagna è identificato da una serie di insediamenti rurali, sviluppatosi lungo via dei Cacciatori.

Considerata l'estensione longitudinale del comparto, circa all'altezza del terzo inferiore, è presente il Canale Consorziale Vitalaccia, elemento di scolo naturale per le aree agricole sin dalla sua origine, originariamente orientato con pendenze e punto di scarico nel Canale Candiano, poi, a seguito della realizzazione dello scalo merci, orientato con punto di recapito reindirizzato all'idrovora Rasponi, posta tra gli abitati di Punta Marina e Lido Adriano.

7.2 INTERVENTO

Da PD la quantità di materiale che può essere depositata nell'area Logistica 2 è di 550.000 mc; la superficie di terreno interessata dal deposito di materiale risulta complessivamente pari a circa 300.000 mq.

L'intervento di progetto interessa l'area logistica L2, in modo tale da preparare l'area al conferimento del materiale di svuotamento della cassa Centro Direzionale e ai futuri versamenti di materiale dragato.

Nell'ambito del progetto dell'Hub Portuale di Ravenna, si prevede la realizzazione di rilevati nei comparti nord, sud e duna triangolare.

Nel PE per quanto riguarda il riempimento dell'area Logistica L2, la capienza è stata stimata in 497.000 m³ al netto dei fenomeni di assestamento dei sedimenti e di cedimento.

Il progetto prevede, in analogia con il comparto S3, di eseguire uno scotico preliminare del piano campagna a profondità variabile (media pari a circa -1,7 m) ma sufficiente a rimanere al di sopra dei livelli della falda sottostante salinizzata. Le terre ricavate dallo scotico sono usate per creare rilevati a quota + 3 m, che sono utilizzati nel progetto per la realizzazione di aree a verde con funzione di inserimento paesaggistico.

Stralcio 2 – Svuotamento casse Nadep e Centro Direzionale e riempimento aree logistiche e Cava “La Bosca”

Nello stralcio 2 l'intervento di progetto ha interessato l'area logistica L2, in modo tale da preparare l'area al conferimento del materiale di svuotamento della cassa Centro Direzionale e ai futuri versamenti di materiale dragato.

Sono stati previsti sostanzialmente:

1. uno scotico e scavo di sbancamento di terreni esistenti in sito dell'area logistica, presumibilmente classificati in Tabella A, nelle aree da destinare a successivo riempimento con materiali di escavo, della profondità, come previsto nel PD (rif. *Progetto urbanistico - Realizzazione rilevati Classificazione delle aree per riporto terreni - Volumi e sezioni tipo*), dal piano di campagna attuale fino ad una quota media pari a -1.70 m slm, comunque al di sopra della quota di falda salinizzata.

2. la realizzazione e modellazione, con i terreni di scavo in sito, delle fasce per verde di filtro individuate dal progetto (rilevati): posizionamento del materiale così ottenuto sulle zone destinate a verde, così da creare parte dei rilevati alla quota +3.00 m e +2.00 m slm.
3. realizzazione delle piste di servizio, di cantiere e delle piste di accesso per il passaggio dei mezzi di trasporto del materiale e che conterminano l'area di conferimento per il materiale di svuotamento della cassa Centro Direzionale e per le zone di versamento di futuro dragaggio. Tale lavorazione richiede la posa sul substrato di terreno naturale opportunamente sagomato/livellato
4. realizzazione di piste trasversali temporanee fino alla quota media di +2.30
5. un riporto con materiali di escavo di spessore, come previsto da PD, sino al raggiungimento di una quota media del rilevato per le aree per logistica di + 2,00 m slm, funzionale a raggiungere la quota finale del progetto urbanistico, considerati mediamente a parametro gli assestamenti e successivi scotichi e pacchetti stradali per la realizzazione di strade e piazzali.

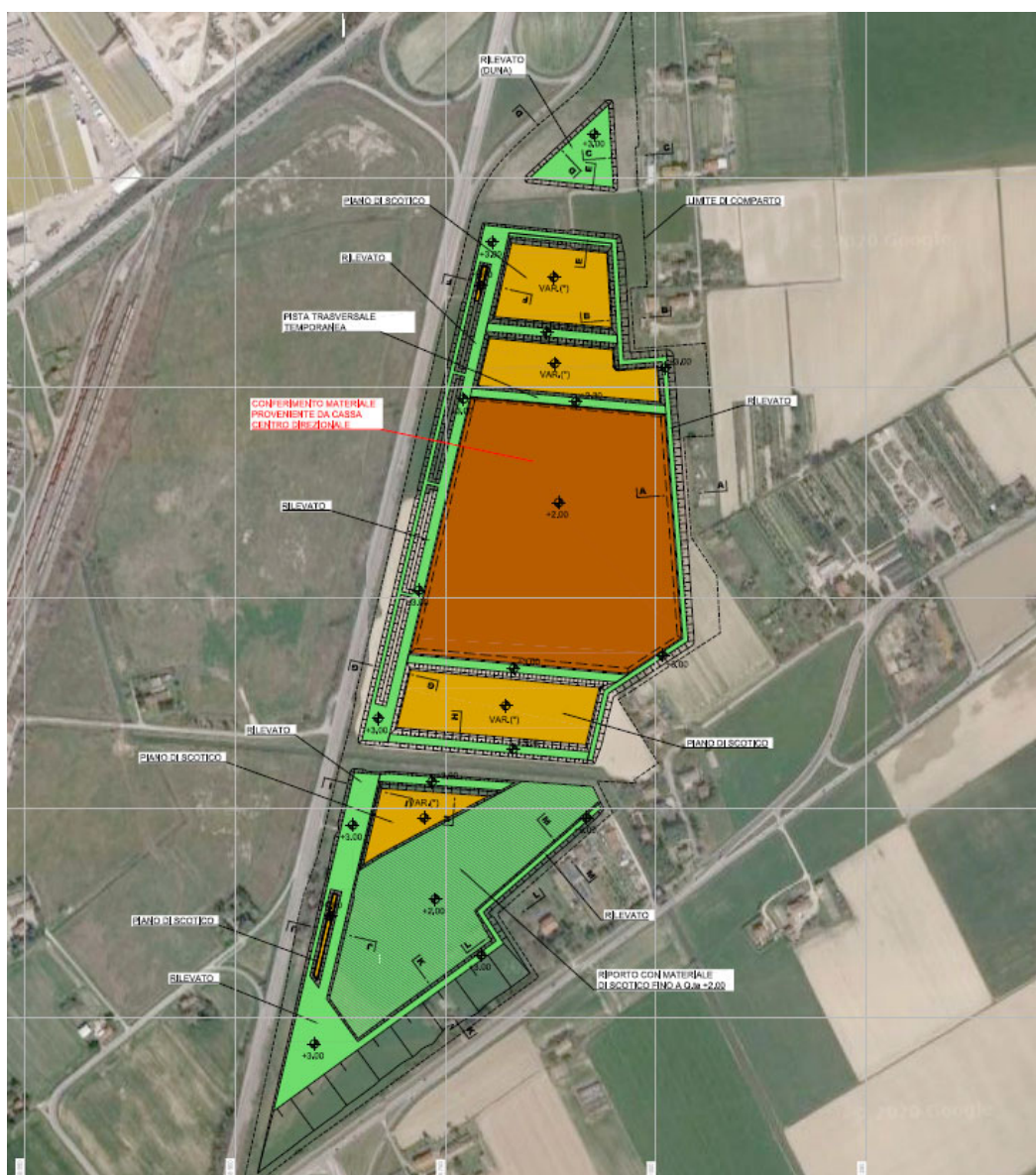


Figura 40 – Area Logistica L2 – Planimetria di progetto stralcio II

Stralcio IV – Dragaggi e gestione dei sedimenti

In sede di redazione del Progetto Esecutivo, in base alle caratteristiche del materiale da dragare evinte dalla campagna di indagini integrative effettuata nel periodo 2020 – 2021, si è valutato più opportuno attuare un dragaggio prevalentemente di tipo meccanico (a fronte di un dragaggio quasi unicamente idraulico come previsto nel Progetto Definitivo), al fine di non incrementare il contenuto d'acqua e riducendo notevolmente i volumi di sedimento ed acqua da trasportare e gestire nei siti di riutilizzo.

Non risulta pertanto necessario l'utilizzo della cassa di colmata Centro Direzionale come deposito temporaneo del materiale dragato idraulicamente: di conseguenza l'area logistica L2 potrà essere utilizzata interamente per il conferimento del nuovo materiale di dragaggio.

Questo stralcio prevede quindi le seguenti lavorazioni:

- riempimento con materiali provenienti dal dragaggio, sino al raggiungimento di una quota media del rilevato per le aree per logistica di + 2,00 m slmm, come previsto da PD, funzionale a raggiungere la quota finale del progetto urbanistico, considerati mediamente a parametro gli assestamenti e successivi scotichi e pacchetti stradali per la realizzazione di strade e piazzali con materiale proveniente dai dragaggi
- completamento con opere a verde

Per le opere a verde si rimanda agli elaborati di progetto:

- Planimetria sistemazione opere a verde L2 (1114-E-LG2-URB-PL-01-0)
- Sezioni tipo sistemazione opere a verde L2 (1114-E-LG2-URB-ST-01-0)

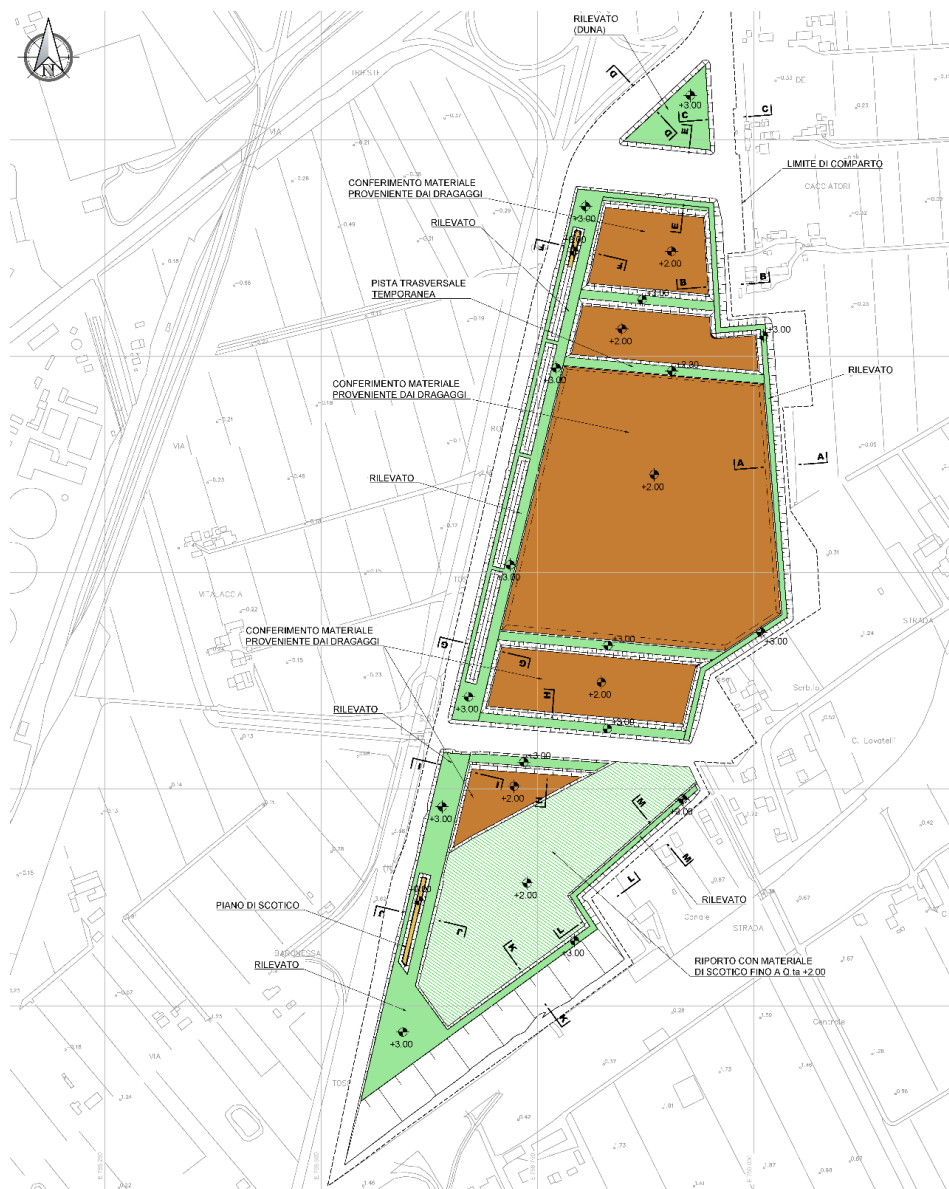


Figura 41 – Area Logistica L2 – Planimetria di progetto presente stralcio (Stralcio IV)

7.2.1 COMPUTO VOLUMI

Sulla base del rilievo di prima pianta eseguito per il PE e in relazione alle quote definite da PD, si è proceduto al calcolo volumetrico di scotico e di riempimento a rilevato in corrispondenza dei rilevati nelle aree adibite a zona verde. Il risultato di tale verifica è riassunto nella tabella seguente.

Tabella?

Nel Progetto Definitivo vi era un sostanziale bilanciamento tra i volumi di scotico e rinterro; come riportato nel PE – Stralcio 2, dalla verifica effettuata si evince come i volumi di scotico dell'area logistica L2 siano sufficienti (addirittura maggiori) a rialzare in maniera completa i rilevati nelle zone adibite a verde. I volumi di scotico sono pari a 211.200 mc, mentre il volume geometrico necessario per il rialzo dei rilevati è 189.825 mc.

Nello stralcio 2 si è previsto di realizzare i rilevati che si potranno eseguire con il solo materiale di scotico: il surplus di materiale servirà per costruire le piste di servizio e di cantiere.

Nello stralcio 2 era previsto di versare i materiali provenienti dalla cassa Centro Direzionale sull'area centrale dell'area logistica L2 – comparto nord, dal piano di scotico a -1.70 alla quota finale +2.00, per un totale pari a circa 295'000 mc (una volta rimosse tutte le piste di servizio interne).

Non essendo più previsto lo svuotamento della Centro Direzionale, la capacità di riempimento totale a disposizione per il conferimento di materiale proveniente dai dragaggi è pari a 518'750 mc; la capacità di riempimento del presente stralcio (a meno del materiale proveniente dei dragaggi Stralcio I) è pari a 510'050 mc.

7.2.2 Aree cantieri e accessi

Gli accessi all'area L2 sono stati previsti (Stralcio 2) a NW dell'area e sul lato E al centro (2 ingressi e 2 uscite):

- Ingresso principale (e uscita): situato a Nord Ovest in via Classicana
- Ingresso secondario (e uscita): situato sul lato a Est al centro su via Sinistra Canale Molinetto

Il presidio di cantiere sarà ubicato in prossimità dell'ingresso principale a Nord Ovest, mentre l'area lavaruoote sarà posizionata in prossimità dell'uscita automezzi.

Lo schema generale del cantiere e degli accessi è rappresentato nella seguente Figura 27 estratta dall'elaborato grafico 1114-E-LG2-CAN-PL-01 "Planimetria di Cantiere – Area Logistica L2", allegato al presente progetto.

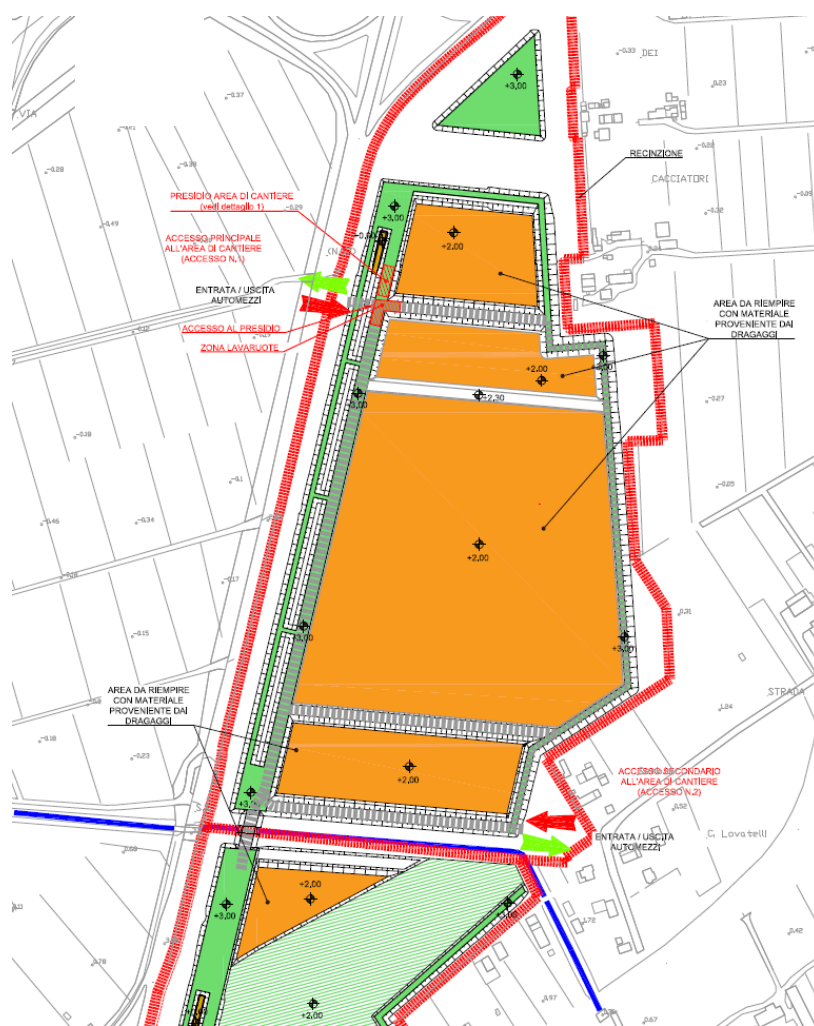


Figura 42 – Comparto L2 – Schema di Cantiere e Accessi

7.2.3 Interferenze

Anche le indagini effettuate per il PE dimostrano che nelle aree dell'area Logistica L2 interessata dagli interventi di riempimento di questa fase non si riscontrano interferenze con i sottoservizi esistenti (rif. elab. Grafico 1114-E-LG2-INT-PL-02).

I risultati delle indagini evidenziano le seguenti interferenze degli interventi di versamento sull'area L2 dei sedimenti previsti nell'ambito dell'intero progetto dell'Hub, con le seguenti reti o impianti:

- Rete elettrica aerea ENEL (Comparto Sud e Comparto Nord): previsto lo spostamento della linea aerea, previa autorizzazione
- Gasdotto SNAM: richiesta una fascia di rispetto – rispettata come da PD
- Oleodotto Petra: richiesta una fascia di rispetto. Prevista la ricopertura fino alla quota di progetto; sopra l'area definita dalla fascia di rispetto non è previsto lo scotico. Condizioni rispettata nel PE (come da PD).
- Oleodotto ENI-SYNDIAL: richiesta una fascia di rispetto – Condizione rispettata come da PD

Il materiale sarà versato nella zona centrale dell'area logistica in cui non sono presenti interferenze (evitando in particolare la zona ubicata più a nord del comparto Nord) e si rispetteranno le fasce di rispetto richieste dagli ENTI.

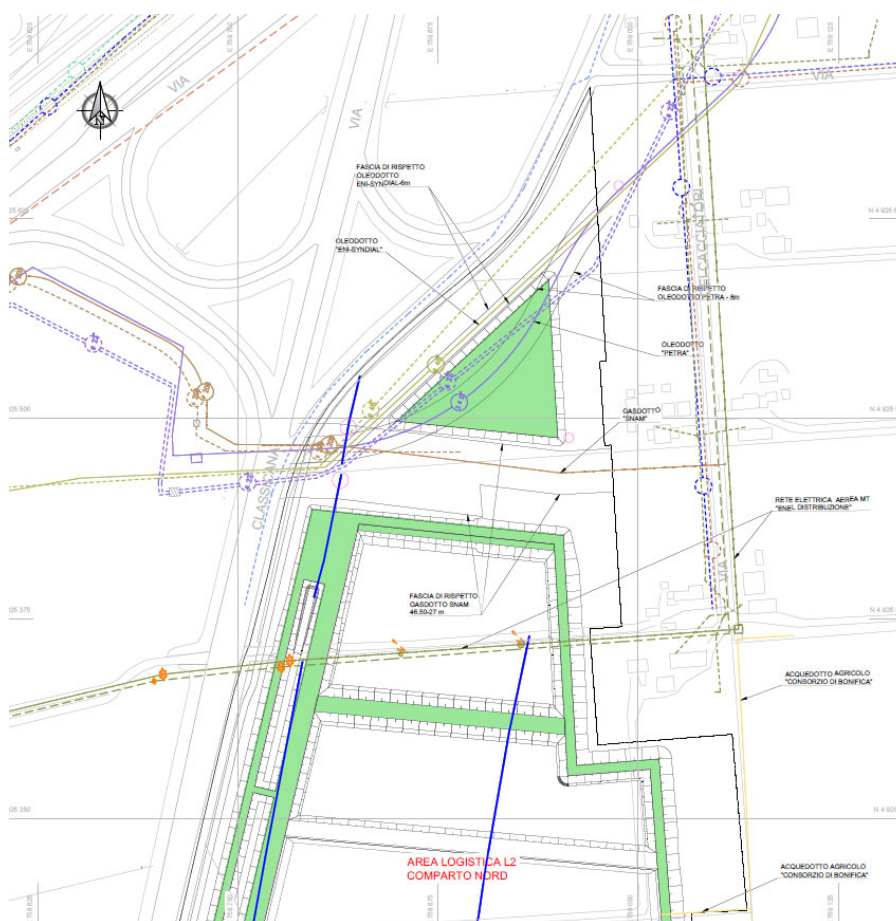


Figura 43 – Area Logistica L2 - Planimetria reti e sottoservizi esistenti – zona Nord

8 DESCRIZIONE INTERVENTO RIEMPIMENTO CAVA “LA BOSCA”

8.1 UBICAZIONE

L’area si trova a sud est della città di Ravenna ed è ubicata in Via Bosca, alla quale si accede da Via Marabina.



Figura 44 – Cava “La Bosca” – Inquadramento

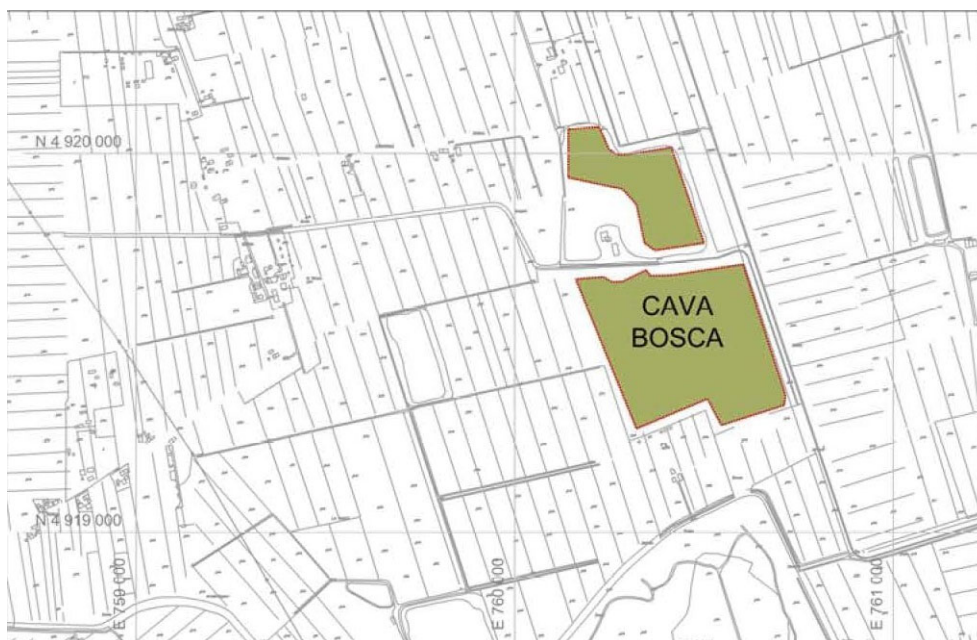


Figura 45 – Estratto della CTR relativa alla cava “La Bosca”

8.2 INTERVENTO

Nel caso della cava “La Bosca”, è previsto il conferimento sottofalda solo di materiale derivante da dragaggio, i cui parametri rientrano nei limiti della colonna A tab. 1 All.5 Titolo V Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006.

La Cava “La Bosca” è prevista come sito di destino dei materiali (conformi CSC colonna A) provenienti da svuotamento Cassa Nadep (Stralcio 2) e sito di destino finale dei materiali (conformi CSC colonna A) provenienti dai dragaggi (Stralcio IV).

, La disponibilità geometrica autorizzata della cava “La Bosca” è pari a 1.800.000 m³, che tiene conto della necessità di mantenere un tirante d’acqua in superficie con altezza pari a 50 cm.

Dalla capienza complessiva vanno detratte le volumetrie provenienti dallo svuotamento della cassa Nadep (circa 470.000 m³) e quindi la volumetria utile per il deposito dei materiali di dragaggio è pari a circa 1.330.000 m³ circa di materiale assestato.

Il versamento del materiale è destinato ad avviare la chiusura del sito della cava dismessa e non più operativa, utilizzata per l’estrazione di sabbia sotto falda con sorbona, della quale è previsto il completo ripristino ambientale alle originarie quote del piano campagna. Pertanto, l’attuale strato geologico di fondo è caratterizzato da sabbie “naturali” sottofalda, compatibile esclusivamente ad essere ricoperto con materiali di dragaggio entro i “limiti della tabella A” del citato Decreto, come prescritto nelle autorizzazioni ambientali. La compatibilità del sito in ordine ad eventuali superamenti delle concentrazioni di solfati e di cloruri è correlata al fatto che il sito rientra in zona soggetta all’ingresso del cuneo salino. In particolare, il recupero ambientale della cava “La Bosca” prevede l’avvio del riempimento sottofalda di due settori trapezoidali di profondità media di circa -16/18 m.s.l.m.m.

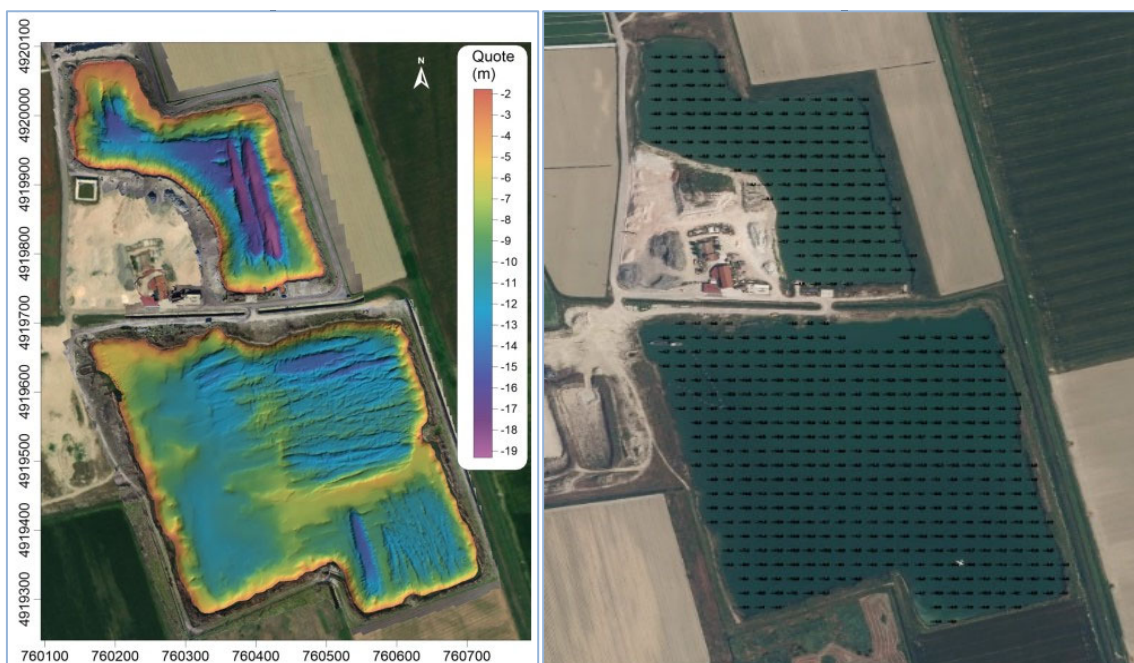


Figura 46 – Rilievo batimetrico della Cava “La Bosca” e limiti della superficie dello specchio acqueo

I materiali saranno scaricati lungo il perimetro del “lago” direttamente sottofalda. Lo scarico avverrà ad una quota dal livello delle acque sufficiente a consentire la diffusione omogenea dei sedimenti così che sul fondo si dispongano su tutta la superficie, secondo un profilo sub-orizzontale.

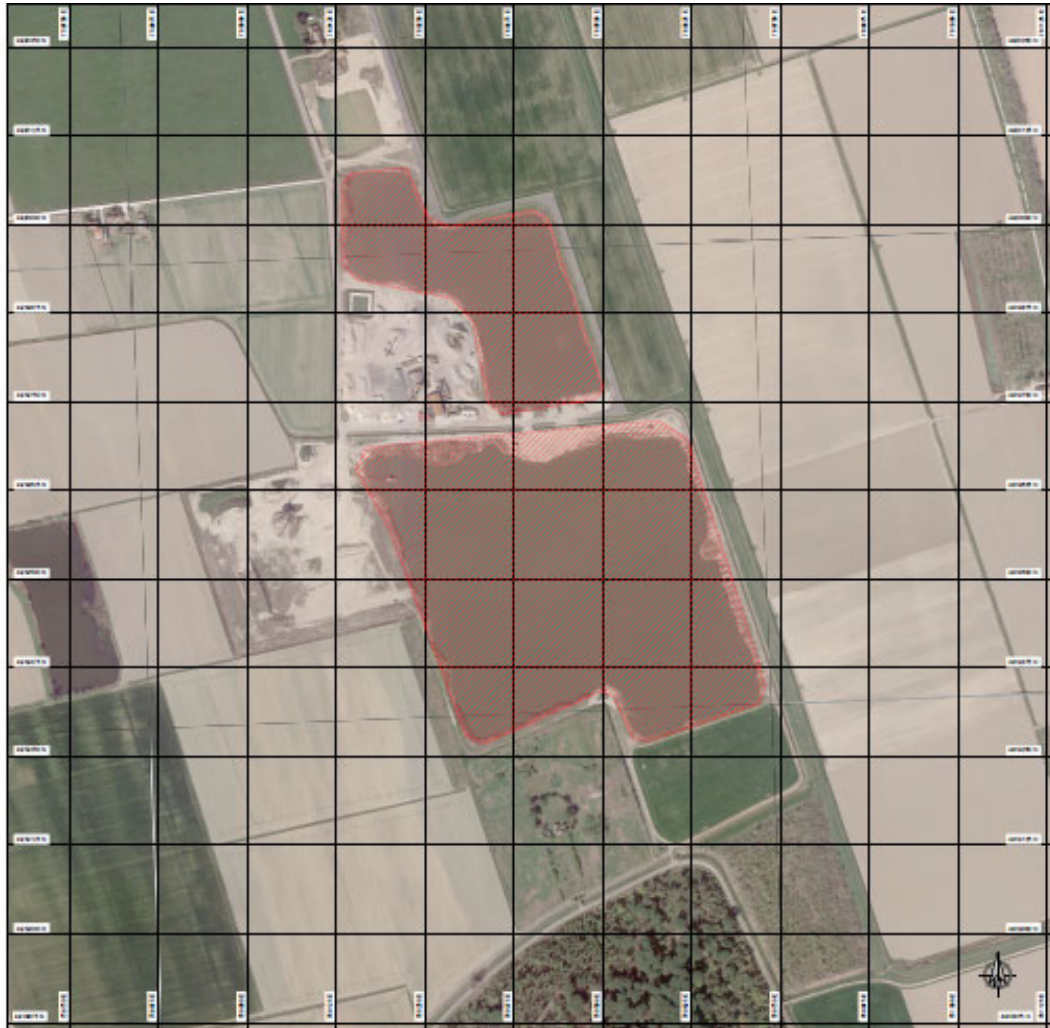


Figura 47 – Cava “La Bosca” – Planimetria di progetto presente stralcio (Stralcio IV)

Nel caso dei materiali depositati all’interno della cava “La Bosca”, essendo il materiale depositato sottofalda, vi è comunque un fenomeno di compattazione per effetto del peso della colonna dei sedimenti, che raggiunge un’altezza considerevole (circa 15 m).

9 CRONOPROGRAMMA PE

Il cronogramma delle lavorazioni nell'aree logistiche S3 Nord, S3 Sud, L2 e Cava "La Bosca" deve necessariamente essere pianificato in relazione al cronogramma dei dragaggi ed è inserito nel cronogramma delle lavorazioni previste per il dragaggio.

Si riporta pertanto il cronogramma generale in cui sono riportate tutte le attività del IV Stralcio (rif. doc, 1114-E-GEE-ETE-CR-01-0); il cronogramma delle attività di dragaggio e gestione dei sedimenti prevede una durata totale di 2187 giorni.

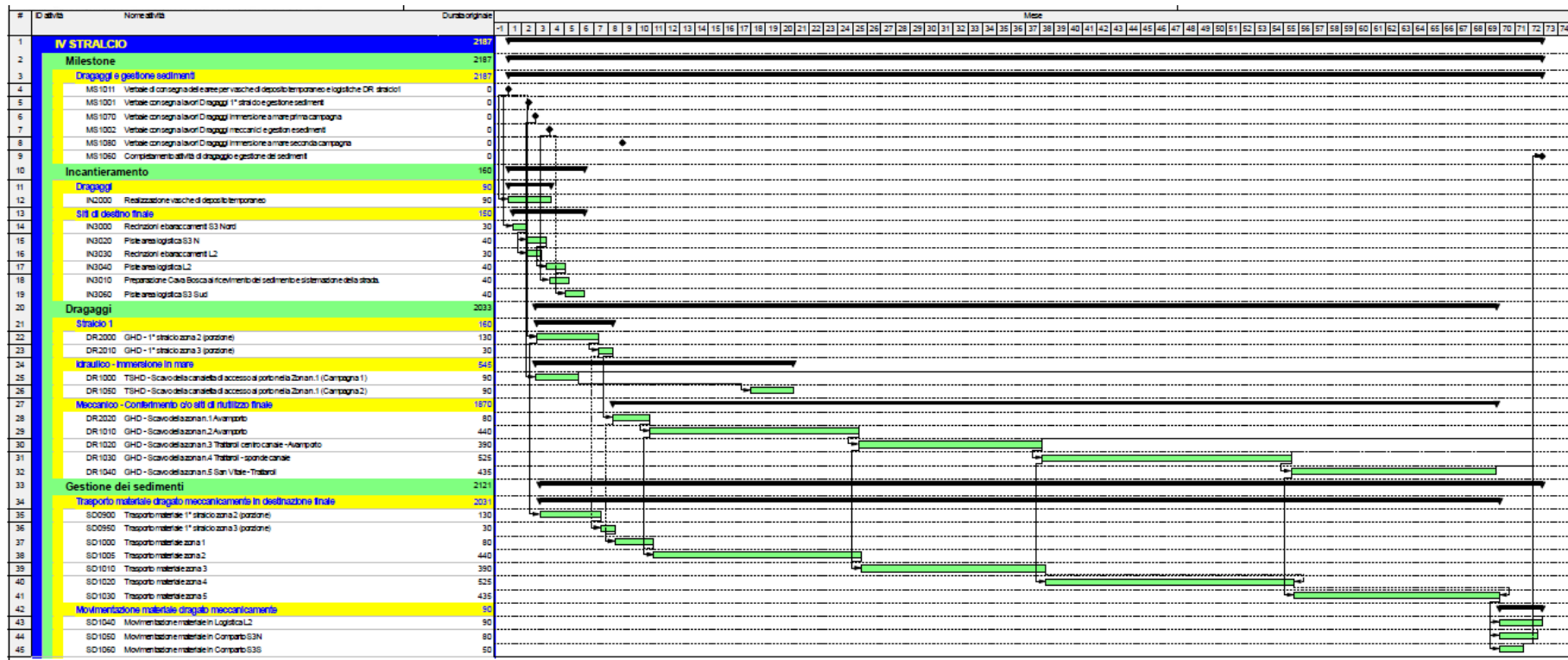
Come indicato nel cronogramma, le fasi di escavo dei fondali (con gestione dei materiali a terra) inizieranno

- per il dragaggio di 1° stralcio (stralcio 3): dopo 2 mesi dall'inizio contrattuale
- per il dragaggio del presente stralcio; dopo 7 mesi dall'inizio contrattuale.

In tale periodo si dovrà quindi:

- realizzare le vasche di deposito temporaneo
- realizzare le piste delle aree logistiche S3Nord, L2, S3Sud, fino al presidio di cantiere accessi esterni compresi

Potrà quindi iniziare il conferimento del materiale di dragaggio secondo i ritmi dettati dalle lavorazioni di escavo e trasporto nei depositi intermedi (vasche prefabbricate).



PROGETTISTI

RTP:  

F&M
ingegneria

SISPI
engineering