

# AEROPORTI DI PUGLIA S.P.A.

Progettazione definitiva ed esecutiva e Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione nell'ambito degli Interventi di "Adeguamento del sistema di smistamento bagagli degli aeroporti di Bari e Brindisi"  
**AEROPORTO DI BRINDISI**



## GRUPPO DI PROGETTAZIONE

## COMMITTENTE



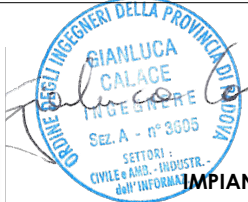
Via Venezia n° 59 int. 15 scala C  
35131 PADOVA

Via Orfeo Mazzitelli, 130 - 2° - i.7  
70124 BARI

tel. +39 049 8691111 fax +39 049 8691199  
E-mail: info@steam.it



Sistema di gestione di qualità certificato ISO 9001  
Sistema di gestione ambientale certificato ISO 14001



CAPOGRUPPO

ARCHITETTURA

IMPIANTI MECCANICI

IMPIANTI ELETTRICI

ACOUSTICA E AMBIENTE

PREVENZIONE INCENDI

SICUREZZA

STRUTTURE E GEOTECNICA

GEOLOGIA

IMPIANTI MECCANICI



**Aeroporti di Puglia S.p.A.**  
aeroporto civile di Bari Palese  
70128 BARI

**DIRETTORE GENERALE**  
Arch. Marco Catamerò

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**  
Ing. Giovanni Mongelli

Fase: **PROGETTO DEFINITIVO - VALUTAZIONE PRELIMINARE**  
(art.6, comma 9, D.Lgs. 152/2006)

Disciplina:  
**AMBIENTE**

Descrizione elaborato:  
**PARTE IV: DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

Codice elaborato:  
**RA.PROG**

Data: Aprile 2022	Revisione: 00	Rif. commessa: 1182	Scala: -		
Revisione	Data	Note	Redatto	Controllato	Approvato
00	Aprile 2022	Prima emissione PD	F.P./E.B.	A.L.	A.L.



## INDICE

<b>1 ESTENSORI DELLO STUDIO .....</b>	<b>4</b>
<b>2 PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
<b>3 BHS.....</b>	<b>6</b>
3.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO BHS.....	6
3.2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO .....	6
3.2.1 <i>INQUADRAMENTO PIANIFICATORIO E VINCOLISTICO.....</i>	<i>6</i>
3.2.2 <i>DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE .....</i>	<i>8</i>
3.2.3 <i>IL SISTEMA DEL TRATTAMENTO BAGAGLI IN PARTENZA.....</i>	<i>9</i>
3.2.4 <i>ANALISI DEI FLUSSI E CONFRONTO CON LE PRESTAZIONI ATTESE PER IL FUTURO .....</i>	<i>11</i>
3.3 DATI DI PROGETTO.....	13
3.3.1 <i>SPAZI A DISPOSIZIONE .....</i>	<i>14</i>
3.3.2 <i>CRITERI DI PROGETTAZIONE.....</i>	<i>15</i>
3.3.3 <i>DIMENSIONI BAGAGLI PREVISTE.....</i>	<i>17</i>
3.3.4 <i>DIMENSIONAMENTO DELL'HBS.....</i>	<i>18</i>
3.3.5 <i>OPERE ARCHITETTONICHE .....</i>	<i>18</i>
3.3.6 <i>INTERVENTI EDILI PREVISTI.....</i>	<i>19</i>
3.4 OPERE STRUTTURALI .....	22
3.4.1 <i>CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO.....</i>	<i>26</i>
3.4.1.1 <i>COORDINATE GEOGRAFICHE .....</i>	<i>26</i>
3.4.1.2 <i>CONDIZIONE TOPOGRAFICA .....</i>	<i>26</i>
3.4.1.3 <i>PARAMETRI DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO .....</i>	<i>26</i>

3.4.1.4	CARATTERIZZAZIONE DEL TERRENO AI FINI SISMICI .....	26
3.4.1.5	CARATTERISTICHE DELL'OPERA AI FINI SISMICI.....	26
3.4.1.6	SPETTRI DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE.....	27
3.5	IMPIANTI MECCANICI .....	27
3.6	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI .....	28
<b>4</b>	<b>ASPETTI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI .....</b>	<b>30</b>
4.1	PREMESSA .....	30
4.2	DATI DIMENSIONALI E INSERIMENTO URBANISTICO .....	30
4.3	OPERE IDRAULICHE.....	31
4.3.1	<i>GESTIONE ACQUE REFLUE</i> .....	31
4.3.2	<i>GESTIONE ACQUE METEORICHE</i> .....	33
4.3.2.1	TUBAZIONI .....	38
4.4	GESTIONE DELLE MATERIE.....	38
<b>5</b>	<b>CANTIERIZZAZIONE .....</b>	<b>41</b>
5.1	CRITERI PROGETTUALI E SCELTE DI BASE DELL'ASSETTO DEL SISTEMA DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	41
5.2	LAVORAZIONI PREVISTE .....	43
5.2.1	<i>OPERAZIONI NECESSARIE ALLA PREDISPOSIZIONE DELLE AREE DI CANTIERE</i> .....	44
5.2.2	<i>MACCHINE E ATTREZZATURE UTILIZZATE DURANTE I LAVORI</i> .....	46
5.3	TRAFFICO DI CANTIERE: ITINERARI E FLUSSI.....	47
5.3.1	<i>PERCORSI DI CANTIERE</i> .....	47
5.3.2	<i>FLUSSI DI CANTIERE</i> .....	48
5.4	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI .....	48
5.5	MISURE PER LA SALVAGUARDIA AMBIENTALE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERIZZAZIONE .....	48

5.5.1	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE E DEL SUOLO .....	48
5.5.2	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA .....	49
5.5.3	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL CLIMA ACUSTICO .....	50
5.5.4	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA BIODIVERSITÀ.....	51
<b>6</b>	<b>ALLEGATO .....</b>	<b>52</b>

**1 ESTENSORI DELLO STUDIO**

Nome e cognome	Responsabile componente
Ing. Gianluca Calace	Direttore Tecnico
Ing. Alessandra Lisiero	Estensore della Valutazione Preliminare
Prof. Francesco Ruggero	Responsabile Acustica e vibrazioni
Ing. Simone Cappelletti	Atmosfera, Cambiamenti climatici, Politiche energetiche e decarbonizzazione
Arch. Pierpaolo Bortolami	Paesaggio e Patrimonio storico e culturale
Ing. Gianluca Calace	Acque superficiali, sotterranee e Salute pubblica
Ing. Domenico Ballis	Suolo e sottosuolo
dott. for. Michele Marchesin	Vegetazione, flora, fauna, ecosistemi

## **2 PREMESSA**

La presente relazione descrive il progetto definitivo relativo agli “Interventi di adeguamento dell'impianto di trattamento bagagli da stiva (BHS) dell'aeroporto di Brindisi”, che si rendono necessari **al fine di adempiere ai recenti obblighi normativi in materia di controlli di sicurezza che prescrivono l'aggiornamento degli apparati EDS allo Standard 3.**

In particolare, per consentire l'alloggiamento del nuovo sistema di smistamento bagagli (BHS– *Baggage Handling System*) è previsto un ampliamento dell'aerostazione mediante la realizzazione di un nuovo corpo di fabbrica posizionato nella zona sud-ovest dell'aerostazione esistente in continuità al blocco del BHS esistente. Il nuovo edificio sorge dove attualmente è prevista un'area adibita a parcheggio *landside*, si compone di due piani fuori terra di cui il piano terra sarà dedicato alla zona operativa del BHS mentre il piano primo sarà lasciato al grezzo per futuri ampliamenti da parte di Aeroporti di Puglia S.p.A..

### **3 BHS**

#### **3.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO BHS**

**Il Progetto Definitivo del BHS descritto in questo capitolo, sviluppato per conto di Aeroporti di Puglia S.p.A., si pone come obiettivo primario l'adeguamento del sistema HBS dell'Aeroporto di Brindisi alla più recente normativa ECAC Standard 3 in tema di Security.**

Ci si è posti un ulteriore obiettivo con l'ottica di ottimizzare costi e tempi, ovvero quello di concepire un sistema che possa essere realizzato senza impatti eccessivamente onerosi dal punto di vista operativo e di fermata delle linee attualmente in uso.

Per quanto concerne l'equipaggiamento BHS esistente, si è concordato con la Committente di conservare solamente la parte meccanica dei nastri trasportatori check-in e le relative bilance, mentre tutto il resto verrà smantellato in quanto in uso da circa 20 anni e quindi considerabile a fine vita.

Essendo previsto un nuovo edificio adiacente alla zona attualmente utilizzata come BHS, si sono ipotizzate configurazioni che, dopo la valutazione dei pro e dei contro, hanno portato alla decisione di posizionare i nuovi apparati di controllo EDS e le relative linee, immediatamente alle spalle dell'area check-in e di implementare nel nuovo edificio adiacente la zona di allestimento voli. Ciò avrà l'importante beneficio di una migliore percorribilità della stessa da parte dei treni di carrelli che, invece, nella attuale area di allestimento soffrono di limitatissime possibilità di movimento.

Si precisa che è in corso di redazione il Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035 e che il progetto risulta dunque coerente anche con i livelli di servizio al 2035.

#### **3.2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO**

##### **3.2.1 INQUADRAMENTO PIANIFICATORIO E VINCOLISTICO**

Il contesto territoriale all'interno del quale è collocato l'aeroporto di Brindisi è connotato da una discreta presenza di beni architettonici ed archeologici di interesse culturale dichiarato (ex art. 10 del D.lgs. 42/2004 e smi), mentre maggiormente rappresentative dei luoghi sono le



numerose masserie costituenti la stratificazione insediativa del paesaggio di antica connotazione rurale.

Tali beni, identificati dal PPTR come ulteriori contesti paesaggistici ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. e del D.lgs. 42/2004 e smi, vanno a costituire la struttura antropica e storico-culturale del contesto territoriale indagato, unitamente agli immobili ed aree di notevole interesse pubblico (ex art. 136 del D.lgs. 42/2004 e smi) ed alle zone di interesse archeologico (art. 142 c. 1 lett. m del medesimo Decreto).

Nell'immagine a seguire è rappresentato in dettaglio la localizzazione dell'aerostazione rispetto i beni e le aree soggette a discipline di tutela individuate da Piano Paesaggistico Regionale, approvato con DGR n. 176 del 16 febbraio 2015 e successivi aggiornamenti e modifiche.

Per quanto riguarda l'analisi di dettaglio del Quadro Pianificatorio, si fa riferimento allo specifico elaborato.

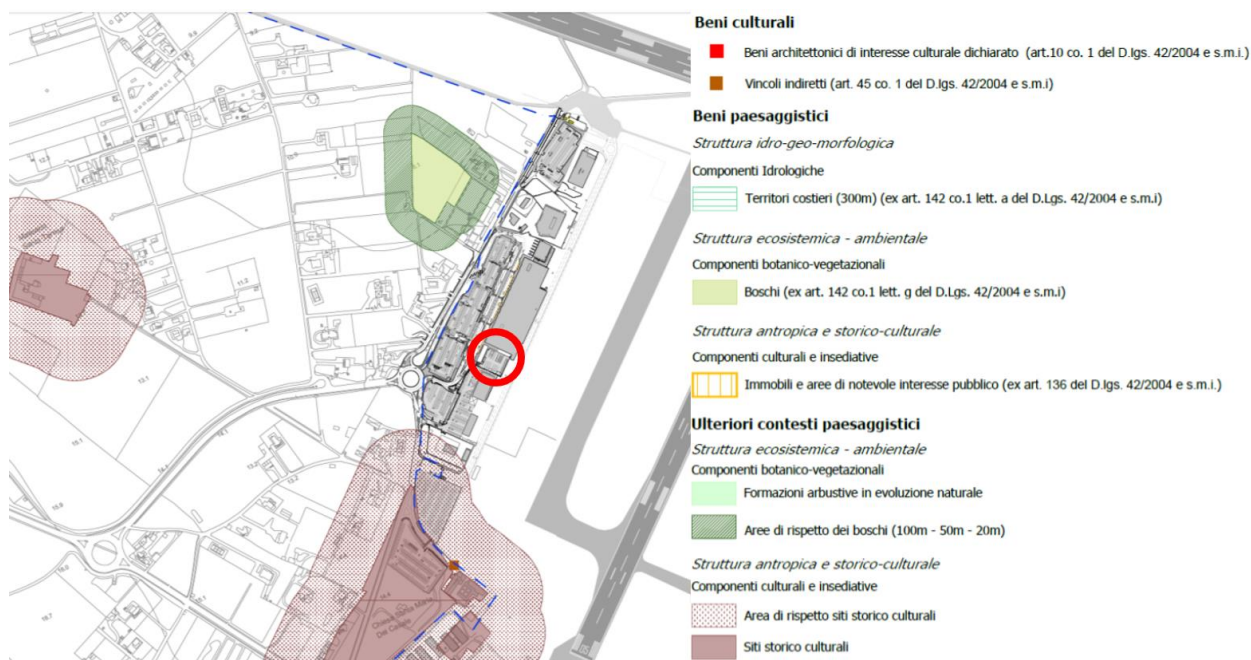


Figura 1 - Inquadramento aerostazione rispetto i beni e le aree oggetto di tutela

### 3.2.2 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

L'aerostazione passeggeri è costituita da un unico corpo di fabbrica con due piani fuori terra a cui si aggiunge un piano interrato. L'edificio si sviluppa con una profondità di circa 65 m ed una larghezza di circa 175 m. L'intero edificio ha una impronta a terra di circa 11.375 mq.

Le diverse funzioni all'interno del terminal si sviluppano su entrambi i piani. Principalmente i diversi sottosistemi funzionali per la gestione operativa del passeggero si collocano al piano terra. Una limitata quota parte delle aree funzionali è collocata al primo piano.

In linea generale le aree del terminal sono suddivise in modo che il lato occidentale è dedicato alla gestione dei flussi passeggeri in partenza, altresì quello orientale ai flussi in arrivo.

Sul fronte landside lungo il lato contermina l'accessibilità aeroportuale si sviluppano le aree destinate alla hall arrivi e partenze oltre che una serie di aree dedicate alle attività commerciali e servizi landside. Entrambe le hall dedicate ad ospitare i passeggeri e gli accompagnatori si sviluppano su una superficie, ciascuna, di circa 1.000 mq. Contermina alla hall partenze è localizzata l'area check-in con una dotazione attuale di 17 banchi per la gestione delle operazioni di check-in ed imbarco dei bagagli in stiva. Tra questi e l'area airside è localizzato l'impianto BHS per la movimentazione e gestione dei bagagli da stiva dal loro processamento nelle postazioni check-in al loro carico sui mezzi rampa per il successivo trasporto verso l'aeromobile. L'area BHS occupa complessivamente una superficie di circa 1.100 mq.

Dall'area check-in si accede al piano superiore mediante scale mobili e/o ascensori sul quale è localizzata l'area per il controllo sicurezza pre-imbarco con 5 varchi distinti per le operazioni di controllo. Superata questa si accede all'area imbarchi Schengen articolata su circa 1.700 mq e 8 gates di imbarco, di cui uno al piano superiore e i restanti al piano terra. L'area imbarchi è caratterizzata dalla presenza di aree commerciali e servizi.

All'estremità orientale dell'area di imbarchi si accede a quella dedicata ai collegamenti ExtraSchengen dotata di 4 gates di imbarco e una zona di controllo passaporti con 4 postazioni.

Per quanto riguarda invece i flussi passeggeri in arrivo sul lato airside, l'area consegna bagagli è posizionata all'estremità orientale del terminal. Questa è dotata di 3 nastri bagagli di cui due di lunghezza pari a 25 m e uno di lunghezza pari a 50 m. I passeggeri accedono a quest'area

attraverso due varchi separati a seconda se i flussi sono Schengen od ExtraSchengen. I primi accedono da un varco posto lungo il lato di separazione tra il terminal e la centrale tecnologica, direttamente alla sala riconsegna bagagli. Al contrario invece i passeggeri ExtraSchengen accedono da un varco posto lungo il lato airside e da una sala controllo passaporti dotata di 4 postazioni.

Alle aree funzionali dei diversi sottosistemi per la gestione passeggeri si aggiungono le diverse aree dedicate ad ospitare tutti gli uffici dedicati sia ai servizi passeggeri (biglietteria, lost&found, etc.) sia per le operazioni funzionali (enti di stato, controlli, etc.) sia per la gestione operativa direzionale dello scalo aeroportuale.

### 3.2.3 IL SISTEMA DEL TRATTAMENTO BAGAGLI IN PARTENZA

Nella figura seguente è rappresentato il terminal passeggeri dell'aeroporto di Brindisi, nella parte più a destra si trova il BHS partenze attualmente in uso.

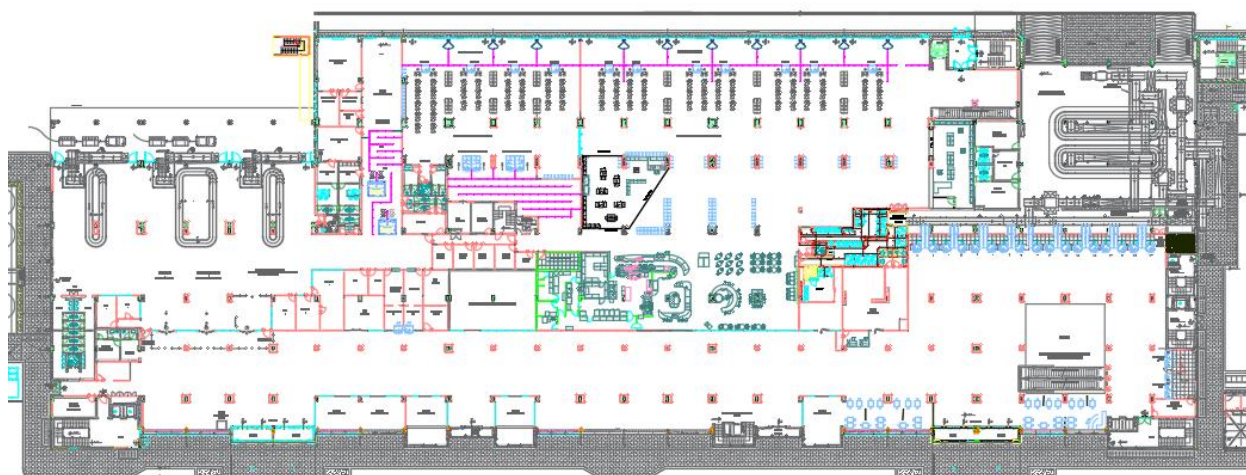


Figura 2 - Collocazione BHS attuale

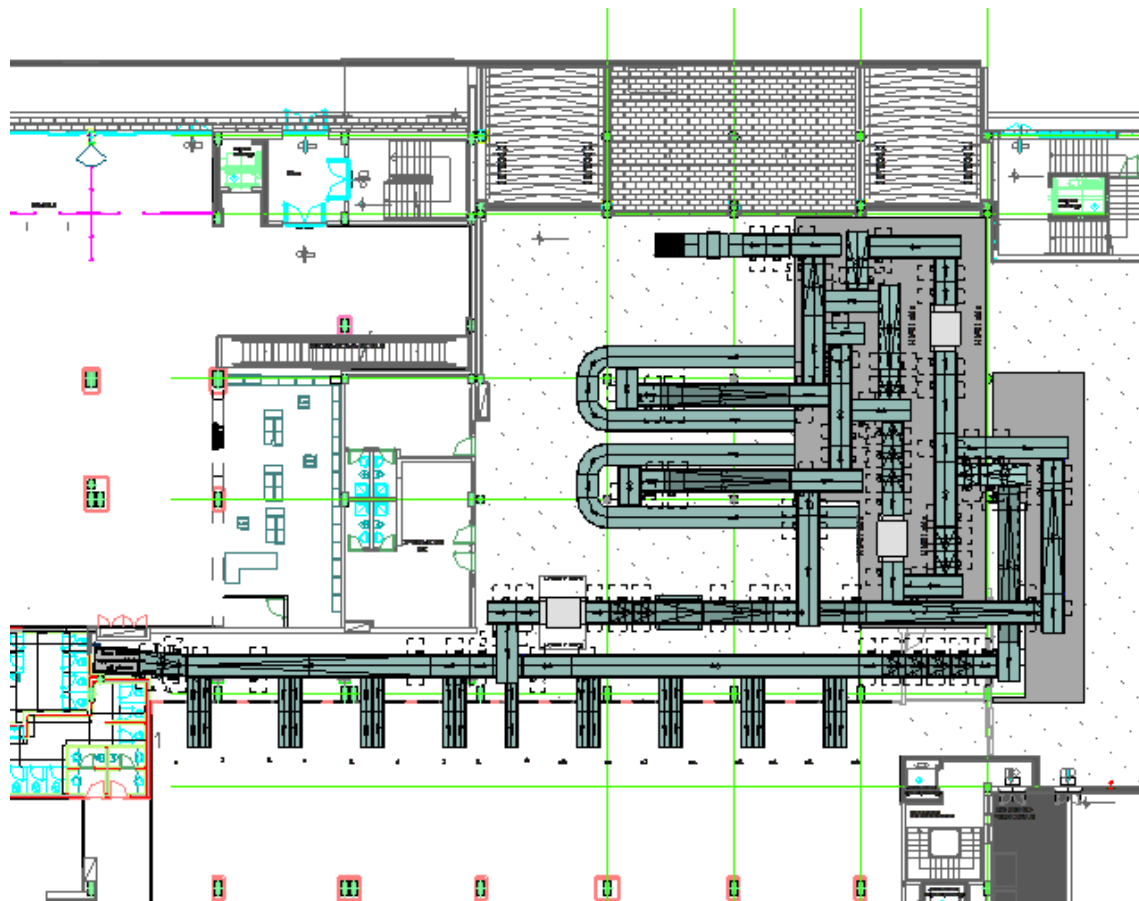


Figura 3 – Dettaglio BHS attuale

Il BHS attualmente operativo si sviluppa all'interno di un'area ubicata al piano seminterrato dell'ala sud-ovest del terminal, in un'area dedicata sia ai controlli sui bagagli, all'allestimento voli, alla circolazione ed al parcheggio dei carrelli in attesa di poter essere accostati al carosello.

Il sistema BHS per la movimentazione ed il controllo dei bagagli in misura è composto da due linee connesse alle due semi-isole check-in, posizionate allineate in modo da poter sfruttare la direzionalità dei nastri collettori per garantire due percorsi alternativi ai bagagli accetti ai check-in.

Per quanto riguarda, invece, il trattamento dei bagagli fuori misura, viene gestito tramite movimentazione manuale attraverso una porta posta nelle vicinanze del check-in più a destra.

Di seguito, sono elencati i principali componenti attualmente presenti nel BHS:

- 2 semi-isole check-in (la cui configurazione non è oggetto del presente studio) costituite da 17 postazioni di accettazione complessive.
- 2 linee HBS di primo e secondo livello, equipaggiate con macchine EDS standard 2 (capacità dichiarata  $1000 \frac{bag}{h}$ ), una delle quali posizionata su mezzanino;
- 1 linea per controlli di terzo e quarto livello, raggiungibile da entrambe le linee precedenti, corredata di macchina EDS standard 2 e posizionata su mezzanino;
- 2 caroselli di allestimento voli affiancati e posizionati al piano terra sotto il mezzanino con fronte utile di accosto complessivo pari a 35m circa;
- 1 sala di controllo per operatori security di 15 m<sup>2</sup> circa, situata all'interno del volume di edificio dedicato al BHS.
- 1 macchina RX utilizzata sia per il controllo finale dei bagagli regolari che per ispezione i bagagli fuori misura

### 3.2.4 ANALISI DEI FLUSSI E CONFRONTO CON LE PRESTAZIONI ATTESE PER IL FUTURO

La capacità dell'attuale sistema è inferiore alla capacità teorica delle due EDS Standard 2 che può essere stimata in circa  $1800 \frac{bag}{h}$ .

Il reale flusso che raggiunge la zona HBS è, infatti, influenzato dalle isole check-in a monte del sistema che hanno un limite molto inferiore in termini di numero di bagagli processati dai singoli banchi. A tal proposito, il valore di tempo medio rilevato è pari a  $90 \frac{sec}{pax}$ , Volendo considerare il caso peggiore e assumendo quindi un passeggero con due bagagli, mediamente si avrebbero  $45 \frac{sec}{bag}$ .

Come detto questo valore è applicabile al singolo passeggero ma non per la totalità di questi.

Ammettendo comunque come raggiungibile questo risultato il valore massimo teorico di bagagli accettabili al check-in può essere  $765 \frac{bag}{h}$  ( $17 \text{ check-in} \times 45 \frac{bag}{h}$ ).

Come si vede la prestazione nominale del BHS attualmente in uso dovrebbe essere adeguata alle necessità anche se, come già indicato in precedenza, alcune limitazioni della

configurazione abbassano la reale prestazione raggiungibile (deviatore verticale per il passaggio dei bagagli dal livello basso al livello alto della linea 1 con inversione di marcia).

Il progetto terrà conto della configurazione e del numero dei check-in (che non verranno modificati) proprio migliorando i colli di bottiglia che si trovano al momento presenti, inserendo inoltre la gestione del traffico generato dai croceristi, che si potrebbe sovrapporre a quello dei bagagli originanti.

Il parametro dimensionante per i bagagli originanti sarà pari a  $400 \frac{bag}{h}$  a cui si aggiungono  $500 \frac{bag}{h}$  relativi a passeggeri croceristi.

### **3.3 DATI DI PROGETTO**

Le informazioni riportate all'interno dei documenti, resi disponibili da AdP o elaborati nelle fasi preliminari di progetto, fanno riferimento in modo specifico al dimensionamento dell'adeguamento delle aree HBS allo standard 3, e al rifacimento del BHS partenze nel suo complesso. Analizzando i dati disponibili, in particolare relativi alle prestazioni attese nel futuro, si ricava che la previsione di traffico da garantire è prevista pari a 3,6 MPA (Milioni di Passeggeri per Anno; si rimanda al Masterplan in fase di redazione).

Per la tipologia di traffico dell'aeroporto si può assumere che la metà del valore citato sia quello dei passeggeri in partenza e l'altra metà è di quelli in arrivo.

Altro parametro fondamentale da conoscere è il rapporto bagagli/passeggero, cioè il numero di bagagli che mediamente un passeggero spedisce attraverso il BHS (esclusi quindi i bagagli a mano). In base alle rilevazioni del Gestore aeroportuale i valori attuali sono dell'ordine del 30-40 %, cioè si deve applicare un coefficiente pari a 0,4 (valore cautelativo) al numero dei passeggeri in partenza per sapere quanti bagagli dovrà trattare la corrispondente parte di BHS, ottenendo quindi un valore di 0,8 Milioni di bagagli in partenza all'anno.

A questo punto si dovrà stimare l'incidenza oraria di tale quantitativo di bagagli e, sulla scorta di esperienze in condizioni simili, si può ipotizzare che circa lo 0,05% sia la quota parte che serve per determinare il picco orario.

Questo è il vero parametro dimensionante per il sistema, visto che da esso si ricava quale configurazione il BHS debba avere per non creare colli di bottiglia e quindi garantire una corretta gestione del flusso in partenza.

Facendo i calcoli sopra descritti si ricava che il valore di progetto si può assumere pari a 400 bag/h.

Un ultimo aspetto importante riguarda la necessità di garantire un adeguato flusso anche in condizioni di anomalia di un componente (concetto di ridondanza). Normalmente non si richiede che il BHS supporti il 100% del traffico in queste condizioni, ciò al fine di evitare un eccessivo sovradimensionamento del sistema rispetto alla reale probabilità di accadimento di un tale evento.

In tutti i principali aeroporti europei, è norma comune di buona progettazione prevedere un valore di ridondanza del 75%, cioè il sistema deve poter gestire almeno  $\frac{3}{4}$  del traffico di picco anche in condizioni di anomalia di un qualsiasi componente.

Nel caso specifico, essendo il picco orario relativamente basso, si potrà garantire in effetti una percentuale maggiore di copertura della prestazione massima anche con un evento bloccante.

### 3.3.1 SPAZI A DISPOSIZIONE

Avendo constatato l'impossibilità di inserire una corretta configurazione di BHS negli spazi a disposizione, la Committente ha deciso di espandere l'edificio del terminal verso sudovest, avendo un parcheggio adiacente alla zona attualmente utilizzata per il BHS.

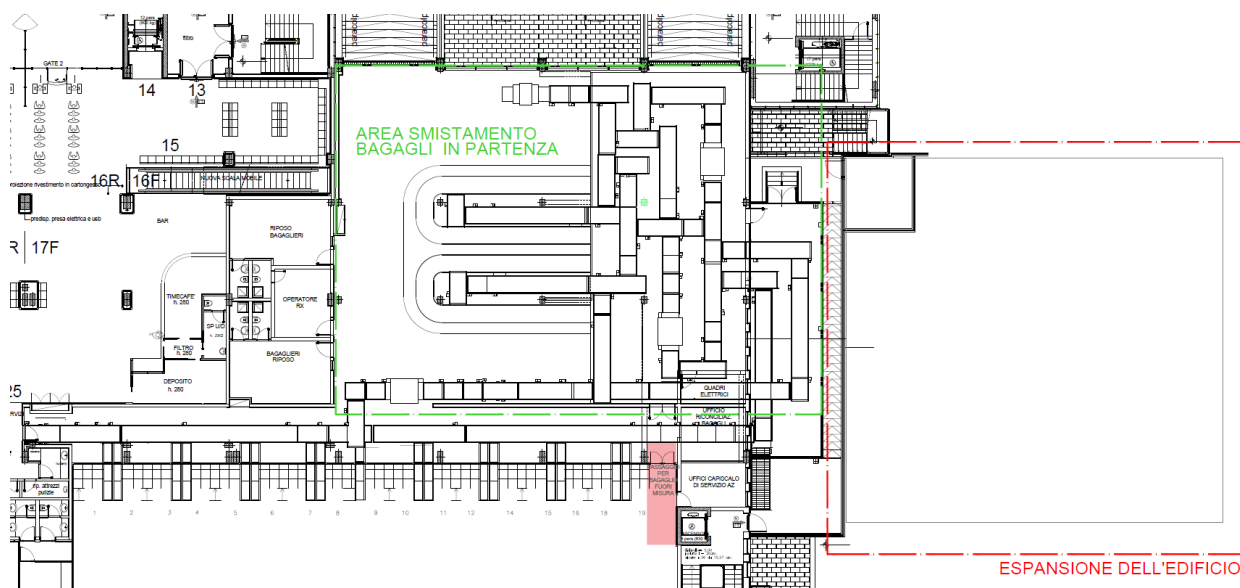


Figura 4 – Collocazione nuovo edificio BHS

Per massimizzare la possibilità di circolazione dei carrelli senza particolari interferenze, si è proposto di utilizzare la parte nuova di edificio come area di allestimento voli, inserendo due carrelli che presentano un fronte di carico circa 3,5 volte superiore rispetto a quello esistente.



Nella parte di edificio attualmente usata per il BHS, si è invece deciso di inserire la zona di controllo di sicurezza (HBS) posizionando le macchine EDS standard3 e le linee di collegamento delle stesse con i check-in (a monte) e con l'area smistamento (a valle).

Il sistema BHS è stato progettato tenendo conto dei diversi vincoli architettonici, come la griglia di pilastri e la presenza di travi di diverso spessore che limitano l'altezza disponibile.

Ciononostante, l'area è risultata idonea all'inserimento del futuro HBS che, per caratteristiche dimensionali delle nuove EDS Standard 3 e relative procedure d'ispezione sui bagagli, richiede uno spazio maggiore ed una configurazione differente rispetto all'attuale.

### 3.3.2 CRITERI DI PROGETTAZIONE

Come anticipato nei capitoli precedenti, l'obiettivo primario del lavoro è quello di implementare macchine conformi allo Standard 3 ECAC per la security. Per questo motivo, di seguito verrà analizzato un layout che ne consenta l'implementazione, al fine di ottenere un layout migliorativo ed allo stesso tempo coerente con le richieste espresse.

INPUT	
Capacità	900 $\frac{bag}{h}$
Posizioni di make-up	Massimizzare il numero di posizioni di accosto carrelli all'interno degli spazi disponibili
Ridondanza del sistema minima	75%

Tabella 1 – Dati di input

TARGET	LIMITI
Implementazione macchine STD3	Spazi a disposizione nell'edificio esistente
Soluzione tecnologica semplice	Dimensione zona BHS

Elevato standard di sicurezza "safety" per gli operatori	Presenza di mezzanini o aggiunta di posizioni di manutenzione
Prestazioni HBS adeguate alle stime previsionali	
Accessibilità manutentiva agevolata	
Ridondanza tra le linee	
Predisposizione per espansione futura	

*Tabella 2 – Target e limiti*

Nel caso specifico, come visibile in tabella, l'intenzione è quella di proporre una soluzione che sia tecnologicamente adeguata alle reali esigenze dell'aerostazione, così da richiedere un impiego di risorse contenuto e, allo stesso tempo, ottenere un corretto sfruttamento degli spazi che possa consentire di raggiungere elevati standard di sicurezza per gli operatori e di facilità di manutenzione dell'impianto.

Si presterà particolare attenzione al posizionamento delle macchine, in modo tale da renderle facilmente manutenibili. Infatti, la tecnologia contenuta in questo tipo di macchine richiede frequenti interventi in tal senso.

Inoltre, sarà importante definire una soluzione che consenta di avere una ridondanza tra le linee, con la possibilità, in caso di guasto, di deviare il flusso dei bagagli verso le altre linee funzionanti limitando al minimo l'impatto operativo.

Infine, si intende porre l'attenzione sulla predisposizione dell'impianto per un'espansione futura, utile a far fronte agli aumenti di traffico limitando gli impatti che potrebbero rendersi necessari in futuro sulla parte di sistema oggetto di questo studio. È auspicabile, infatti, progettare una zona HBS che possa essere definitiva (nella sua configurazione finale sulla previsione di traffico) e che, se possibile, possa essere integrata negli anni senza toccare quanto realizzato con il presente progetto.

### 3.3.3 DIMENSIONI BAGAGLI PREVISTE

Di seguito sono elencati i principali parametri di dimensioni e pesi applicabili all'impianto in oggetto.

		Lungh. [mm]	Alt. [mm]	Largh. [mm]	Peso [kg]
Bagagli standard	Minimo	250	150	150	8
	Medio	800	500	350	25
	Massimo (*)	1000	800	500	50
Bagagli fuori misura	Minimo	1000	150	150	8
	Medio	1800	500	500	25
	Massimo (**)	2500	800	800	100

(\*) Secondo le indicazioni IATA, per i bagagli standard la somma delle tre dimensioni deve essere inferiore a 158 cm, l'applicazione di questa regola però dipende dalle singole compagnie aeree.

(\*\*) il valore massimo di ogni singola dimensione è legato alle altre dimensioni per poter garantire una corretta gestione del trasporto dei bagagli sulle linee, ciò in particolare per lunghezza e larghezza considerate congiuntamente.

Nota 1: L'impianto BHS dovrà poter trasportare tutte le tipologie tipiche di bagagli utilizzati nel trasporto aereo. Gli oggetti da trasportare dovranno presentare almeno una superficie piana. Qualora un bagaglio non corrisponda alle suddette caratteristiche (esempio zaino), esso dovrà essere inserito in apposito sacco trasparente (oppure usando una apposita vaschetta) per evitare che cinghie o lacci possano incastrarsi nel BHS.

Nota 2: Gli oggetti che non rientrano nella categoria "bagagli fuori misura" saranno gestiti manualmente dal personale di handling.

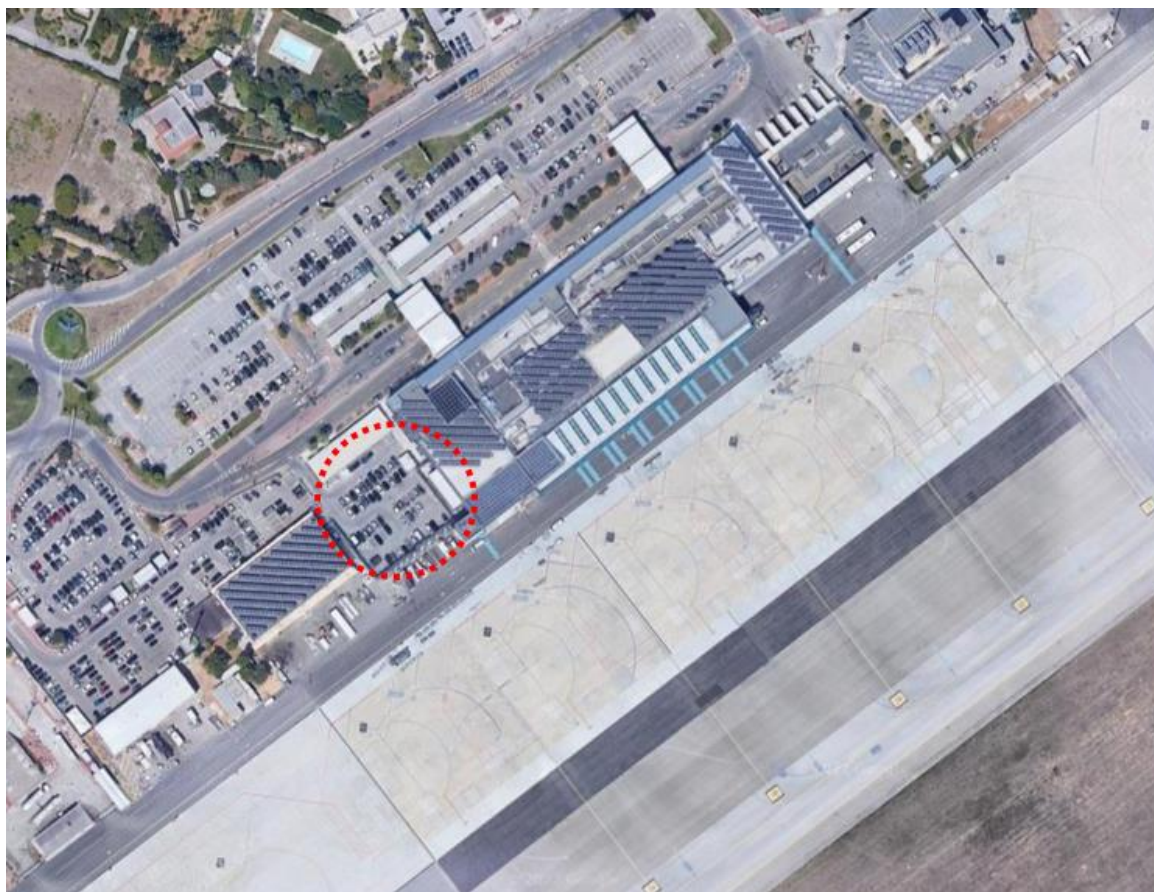
#### 3.3.4 DIMENSIONAMENTO DELL'HBS

Tenendo in considerazione la performance richiesta per l'anno target di progetto in termini di bagagli processati, ovvero  $900 \frac{bag}{h}$ , e volendo mantenere un livello di ridondanza minimo sulle linee HBS pari al 75%, è necessario prevedere due linee di controllo provviste di altrettante macchine EDS Standard 3 ad alte prestazioni (min.  $1000 \frac{bag}{h}$  ciascuna).

Anche una sola macchina potrebbe processare tutto il flusso previsto ma, ovviamente, una sua anomalia porterebbe ad un blocco totale dell'impianto BHS, cosa ovviamente non accettabile.

#### 3.3.5 OPERE ARCHITETTONICHE

L'intervento è ubicato nel lato sud ovest dell'aerostazione ed occupa una superficie in pianta di circa 1300 mq.



*Figura 5 – Ortofoto dell'Aeroporto di Brindisi con indicazione dell'area di intervento*

La progettazione definitiva dell'ampliamento del BHS dell'aeroporto di Brindisi prevede la costruzione in aderenza sul lato sud-ovest di un nuovo volume, da connettere con l'esistente, nello spazio attualmente occupato dal parcheggio adiacente al fine di adeguare dal punto di vista normativo il sistema BHS dell'aeroporto.

### 3.3.6 INTERVENTI EDILI PREVISTI

I principali interventi edili sono rappresentati dalle demolizioni, sia di pareti interne che esterne dell'aerostazione esistente, dalla realizzazione dell'involucro del nuovo volume e dalle finiture interne.

Verrà demolita parte della parete esterna a sud ovest al piano terra per connettere BHS esistente e ampliamento e pareti interne per esigenze di compartimentazione e di modifiche legate al layout. Sulla stessa parete, per tutto il suo sviluppo in altezza, verrà rimosso il rivestimento metallico di facciata esistente.

L'involucro esterno del nuovo volume sarà realizzato con tamponamenti in blocchi di cls e facciata ventilata isolata con lana minerale e rivestita con pannelli metallici in continuità con l'edificio esistente sul lato esterno, e controparete in gesso fibrato e lana di roccia sul lato interno (controparete prevista solo al piano terra e vano scala).

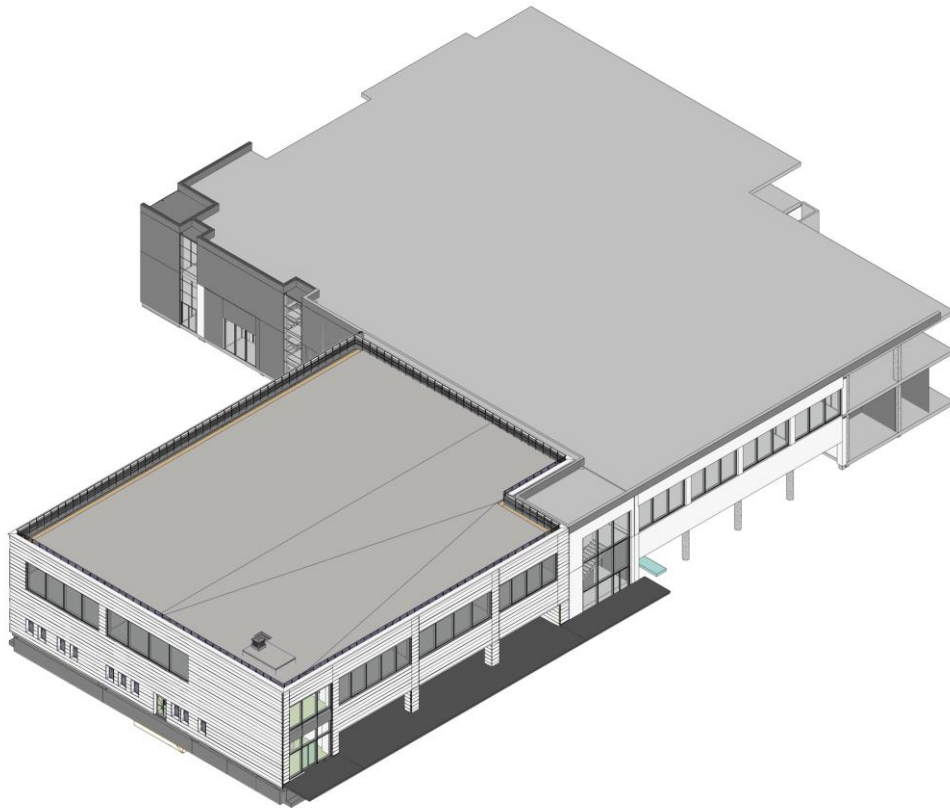
I serramenti esterni saranno sia puntuali, al piano terra nella zona uffici che curtain wall come per la scala e il piano primo, richiamando, anche in questo caso, quanto presente nell'aerostazione esistente. Il BHS è dotato, oltre che di uscite di sicurezza, di portoni sezionali lato pista protetti da un portico esterno.

I serramenti interni sono porte ad un battente in alluminio e serramenti ad uno o due battenti tagliafuoco.

Controtterra è previsto, sotto il massetto per il BHS o alleggerito per gli uffici, un isolante in XPS. Il pavimento del BHS sarà del tipo industriale con finitura a spolvero di quarzo, mentre per i locali uffici, depositi e servizi igienici è previsto un pavimento in gres. Il controsoffitto in quadrotti è previsto per uffici, depositi e servizi igienici sul lato sud ovest.

Sarà realizzato anche il vano scale, completo di finiture (gres e tinteggiature), con il vano ascensore (senza macchinario).

La copertura, infine, sarà isolata sempre con XPS. Sono previsti un massetto di posa e un massetto delle pendenze per consentire il deflusso delle acque meteoriche verso i canali di gronda e i pluviali e la guaina a vista. È accessibile tramite una botola con scala retrattile posizionata nel vano scale.



*Figura 6 – Vista 3D del modello, prospetto air side/prospetto sud ovest*

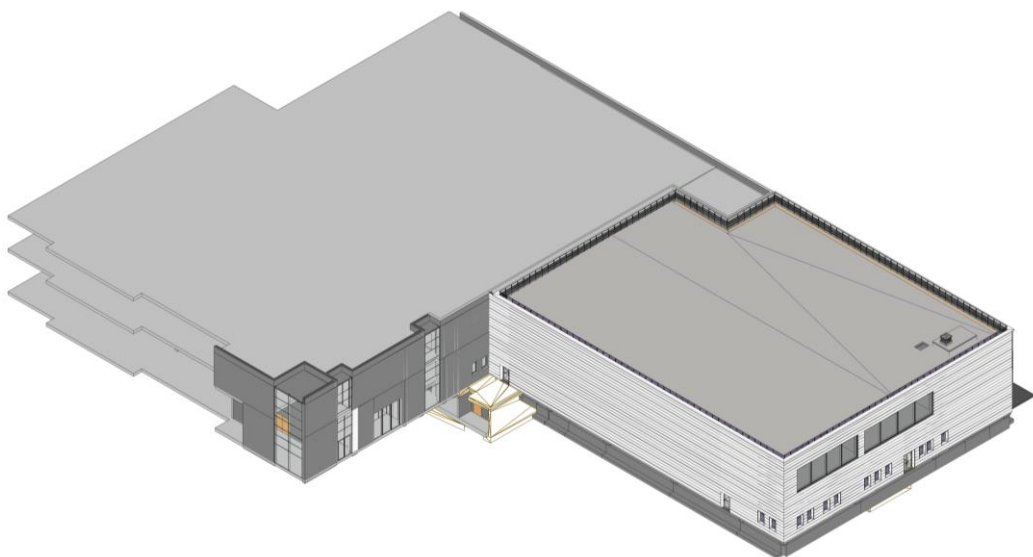


Figura 7 – Vista 3D del modello, prospetto sud ovest/prospetto nord ovest

### 3.4 OPERE STRUTTURALI

L'opera è formata da un fabbricato di due piani fuori terra (copertura a +9.5 m) realizzato in adiacenza, ma non in continuità, con l'edificio esistente.

Il piano terra, di altezza netta totale superiore a 5m è in parte suddiviso in due da un piano mezzanino in acciaio destinato all'installazione delle apparecchiature in progetto.

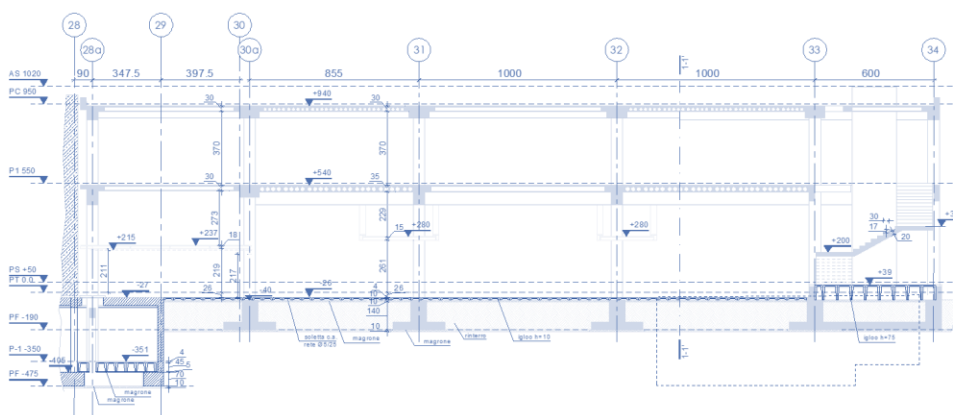


Figura 8 – Sezione dell'edificio

La gran parte dell'edificio, che occupa una superficie di circa 1200 mq, è organizzata su pianta quadrata con disposizione regolare dei pilastri e unica irregolarità in fondazione a causa della vasca.



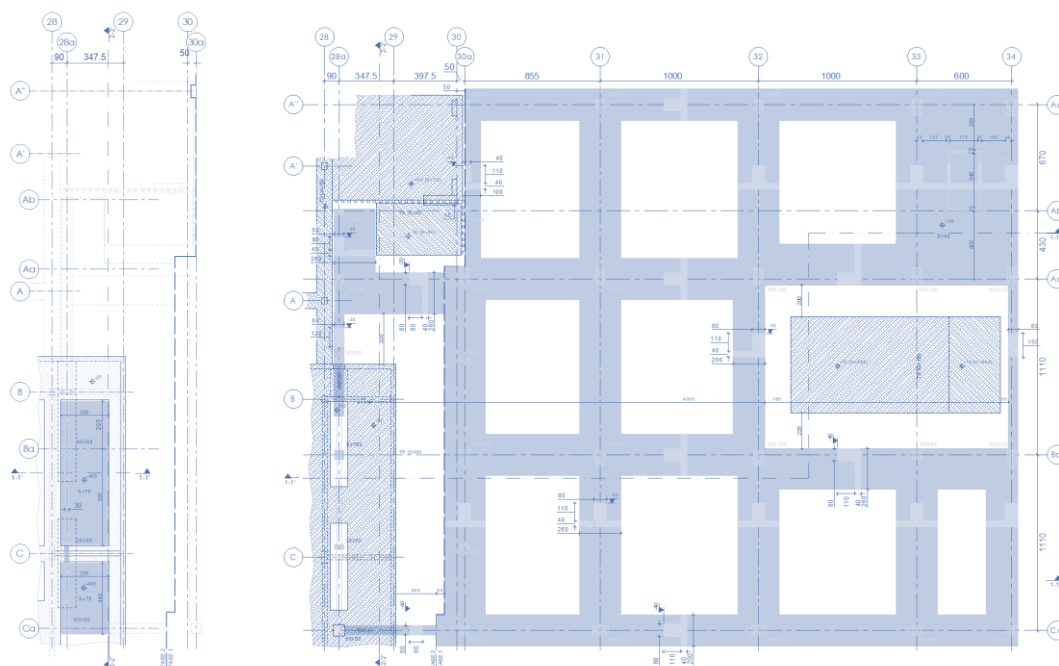


Figura 9 –piante fondazioni: nel piano interrato esistente a sinistra, nella parte a -1.9 m a destra

I riferimenti normativi per la progettazione sono:

- D.M. 17 gennaio 2018: "Norme tecniche per le costruzioni" (NTC 2018);
- Circ. 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 (CIRC 2018);
- D.M. 3 agosto 2015 e s. mm. e ii.: Norme tecniche di prevenzione incendi;
- UNI EN 1990:2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale;
- UNI EN 1992-1-1:2015 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI EN 1992-1-2:2019 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.

L'opera è progettata per garantire livelli di prestazione elevati sia di durabilità che di resistenza agli eventi eccezionali quali incendio (R60) e sisma (vita nominale di 50 anni e classe d'uso IV)).

**Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale  $V_N$  di progetto per i diversi tipi di costruzioni**

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di $V_N$ (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

**Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso  $C_U$**

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

*Classe I:* Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

*Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

*Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

*Classe IV:* Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

*Tabella 3 – Stralcio tabelle NTC 2018*

Da un punto di vista dei carichi permanenti e variabili il primo piano prevede l'applicazione di un sovraccarico variabile in accordo alla destinazione d'uso futura prevista. La copertura e i mezzanini sono invece progettati per un elevato carico premente da impianti ed un coerente sovraccarico variabile di manutenzione.

Costruttivamente è stata selezionata una tipologia realizzativa classica, con elementi principali interamente gettati in opera. Solo per i solai, molti di luce elevata, è stata selezionata una tipologia costruttiva prefabbricata con solai formati da alveolari in precompresso completati in opera con soletta in c.a. Questa tipologia di solai è stata selezionata perché in grado di coniugare elevati sovraccarichi di progetto (per area aperta al pubblico al primo piano) e grandi spazi privi pilastri al piano terra (per il transito dei mezzi).

Il vano scala con ascensore è posto in posizione eccentrica per ragioni di layout, pertanto, per evitare effetti torsionali in caso di sisma si è optato per una realizzazione indipendente con rampe

a sbalzo dalla canna centrale in cui è previsto il vano ascensore e giunti lungo il perimetro del manufatto.

L'assenza di setti eccentrici e la regolarità in pianta hanno consentito di ottenere una risposta sismica ottimale (moti traslazionali associati a oltre l'80% della massa sismica). Ciò ha reso possibile una progettazione non-dissipativa, suggerita dalle grandi luci e quindi dalle travi importanti rispetto ai pilastri, senza incrementi nelle sezioni degli elementi portanti.

Poiché una porzione di edificio interessa, con la sua impronta, un piano interrato esistente, si è reso necessario prevedere all'interno di questo la realizzazione di un prolungamento delle strutture portanti del nuovo corpo di fabbrica. Ciò è stato realizzato con pilastri, che, circondati da un giunto per non rendere collaboranti le strutture, attraversano l'impalcato di copertura del piano interrato in oggetto e raggiungono le fondazioni più profonde (-4.75 m da pc).

Le fondazioni sono di tipo superficiale a travi rovesce o platea, tutte con piano di posa a -1.9 m ad eccezione di quelle in prossimità delle travi rovesce dell'edificio esistente, che sono state portate più in alto per risultare alla stessa quota di queste ultime.

Le verifiche progettuali condotte hanno evidenziato una uniforme distribuzione delle azioni, sia gravitazionali che sismiche, fra gli elementi resistenti. Queste ultime azioni non presentano amplificazioni sul perimetro della costruzione grazie alla minimizzazione degli effetti torsionali in favore di risposte puramente traslazionali degli impalcati.

A fianco dell'intervento di realizzazione del nuovo edificio sono previsti i seguenti interventi di carattere strutturale:

- Sostituzione del vespaio ricadente sotto le apparecchiature pesanti della zona del vecchio BHS con basamenti in c.a.
- Ampliamento del mezzanino esistente con una struttura indipendente dalle altre esistenti e connessa alla struttura dell'impalcato che copre il piano interrato in modo da minimizzare le interferenze con i campi di solaio.

Tutti gli interventi sono realizzati in modo da non interferire negativamente con le strutture esistenti e non modificarne la risposta sismica.

### 3.4.1 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

#### 3.4.1.1 COORDINATE GEOGRAFICHE

La posizione geografica è individuata, ai fini della caratterizzazione delle azioni di progetto, dalle seguenti coordinate: (WGS84): **17.94° E; 40.66° N.**

#### 3.4.1.2 CONDIZIONE TOPOGRAFICA

La costruzione si trova in zona pianeggiante, pertanto, ricade in **Categoria topografica T1.**

#### 3.4.1.3 PARAMETRI DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO

Di seguito i parametri  $a_g/g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  per il sito in oggetto.

Parametri spettrali determinati per il punto di coordinate WGS84: 17,94; 40,66 mediante interpolazione fra i parametri propri dei punti del reticolo riportati in tabella II.

Tabella I - Parametri spettrali di sito				Tabella II - punti reticolo più prossimi al sito		
Tr [anni]	$a_g / g$	$F_0$	$T_c^*$ [sec]	ID (LON; LAT )	DIST. [m]	$\Delta^1$
30	0,01	2,33	0,15	33478 (17,91; 40,7)	4919	0%
50	0,02	2,29	0,18	33479 (17,98; 40,7)	5079	-3%
72	0,02	2,34	0,24	33700 (17,91; 40,65)	3073	2%
101	0,03	2,30	0,31	33701 (17,97; 40,65)	3267	-1%
140	0,03	2,37	0,34			
201	0,03	2,43	0,36			
475	0,04	2,53	0,44			
975	0,05	2,61	0,51			
2475	0,07	2,81	0,53			

<sup>1</sup> Scostamento percentuale fra valore massimo dello spettro relativo al punto del reticolo (suolo A e tempo di ritorno 475 anni) e corrispondente valore relativo al punto dato.

Figura 10 - Parametri sismici del sito di costruzione

#### 3.4.1.4 CARATTERIZZAZIONE DEL TERRENO AI FINI SISMICI

Sulla base delle  $V_s$  determinate con le diverse indagini eseguite, con riferimento alla tab. 3.2.II delle NTC2018, il valore  $V_{s,eq} = 267$  m/s comporta l'assegnazione della **categoria C** al sottosuolo in oggetto.

#### 3.4.1.5 CARATTERISTICHE DELL'OPERA AI FINI SISMICI

L'opera è considerata:

- Costruzione con livelli di prestazione medi, pertanto, in accordo a NTC2018 tab. 2.4.1, la vita nominale è pari a **50 anni**;
- Costruzione con funzione pubblica/strategica importante in caso di calamità, pertanto, in accordo a NTC 2018 2.4.2, si attribuisce la classe d'uso **IV**.

### 3.4.1.6 SPETTRI DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE

In ragione di quanto sopra sono stati definiti i seguenti spettri elastici e di progetto.

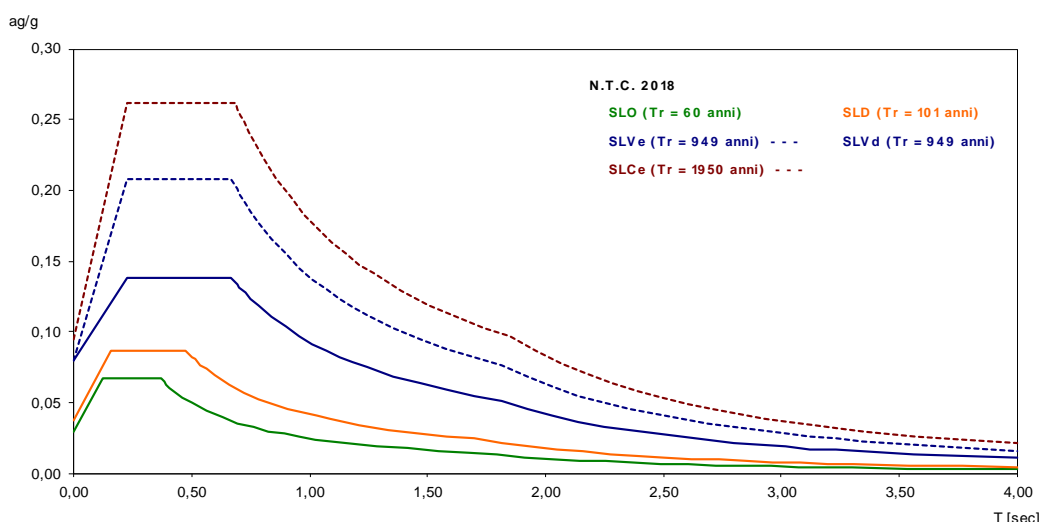


Figura 11 – Spettri di riferimento per il progetto dell'edificio principale

## 3.5 IMPIANTI MECCANICI

All'interno della struttura esistente del BHS gli impianti meccanici non subiranno modifiche se non piccoli aggiustamenti della posizione di alcuni fancoil e valvole di estrazione aria esistenti, in seguito alla modifica del layout interno di alcuni locali (uffici e Bagni).

La nuova struttura consiste di n.3 livelli fuori terra:

- piano terra - ampliamento BHS completo della nuova fornitura di impianti meccanici, come indicato nella relazione tecnico descrittiva e negli appositi elaborati grafici;
  - impianto di rinnovo aria primaria;
  - impianto di condizionamento estivo ed invernale tramite fancoil a soffitto

- impianto di distribuzione idrica sanitaria;
- impianto di scarico servizi igienici;
- impianto idrico antincendio con idranti interni UNI 45;
- impianto di regolazione e supervisione degli impianti meccanici.
- primo piano - ampliamento aerostazione (al grezzo);
- copertura - nuova fornitura delle apparecchiature meccaniche di produzione e distribuzione fluidi termovettori ed aria primaria (UTA, gruppo frigorifero e apparecchiature varie di centrale termo-frigorifera).

### **3.6 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

Si specifica che i limiti di fornitura dell'alimentazione elettrica per il sistema di apparati del BHS terminano con il quadro elettrico a bordo macchina, pertanto la distribuzione elettrica a valle dello stesso quadro sarà a carico di Airport Development Engineering & Trading SA. La potenza assorbita da tale sistema consiste in:

- 160kW sotto rete privilegiata
- 130kW sotto rete normale

Gli impianti elettrici, sia dell'area ampliamento che dell'area esistente del BHS, saranno alimentati elettricamente dal quadro elettrico QGBT nella cabina elettrica. Si specifica che il futuro sviluppo progettuale della riqualificazione della cabina elettrica e degli apparati al suo interno sarà onere di appalti successivi e che dovrà considerare le esigenze impiantistiche previste dal presente appalto.

In linea generale all'interno della struttura esistente del BHS gli impianti elettrici e speciali non subiranno modifiche e integrazioni, fermo restando che l'intervento sarà assoggettato alle garanzie di conformità, ai collaudi e alle manutenzioni certificate.

Le opere previste a progetto sono le seguenti:

- riorganizzazione impianti:
  - forza motrice;
  - trasmissione dati;
  - illuminazione ordinaria e di emergenza;

- rivelazione incendi;
- impianto di diffusione sonora allarmi per evacuazione;
- nuova fornitura:
  - impianto di videosorveglianza TVcc;
  - impianto di diffusione sonora allarmi per evacuazione nei locali nuovo blocco servizi e security.

La nuova struttura consiste di n.3 livelli fuori terra:

- piano terra - ampliamento BHS completo della nuova fornitura di impianti elettrici e speciali, come indicato nella relazione tecnico descrittiva e negli appositi elaborati grafici;
  - impianto di terra ed equipotenziale;
  - impianto di distribuzione principale e secondaria
  - impianto di forza motrice e di trasmissione dati;
  - impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza;
  - impianto di controllo accessi;
  - impianto di videosorveglianza TVCC;
- primo piano - ampliamento aerostazione (al grezzo);
- copertura - nuova fornitura degli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici e dell'impianto fotovoltaico.

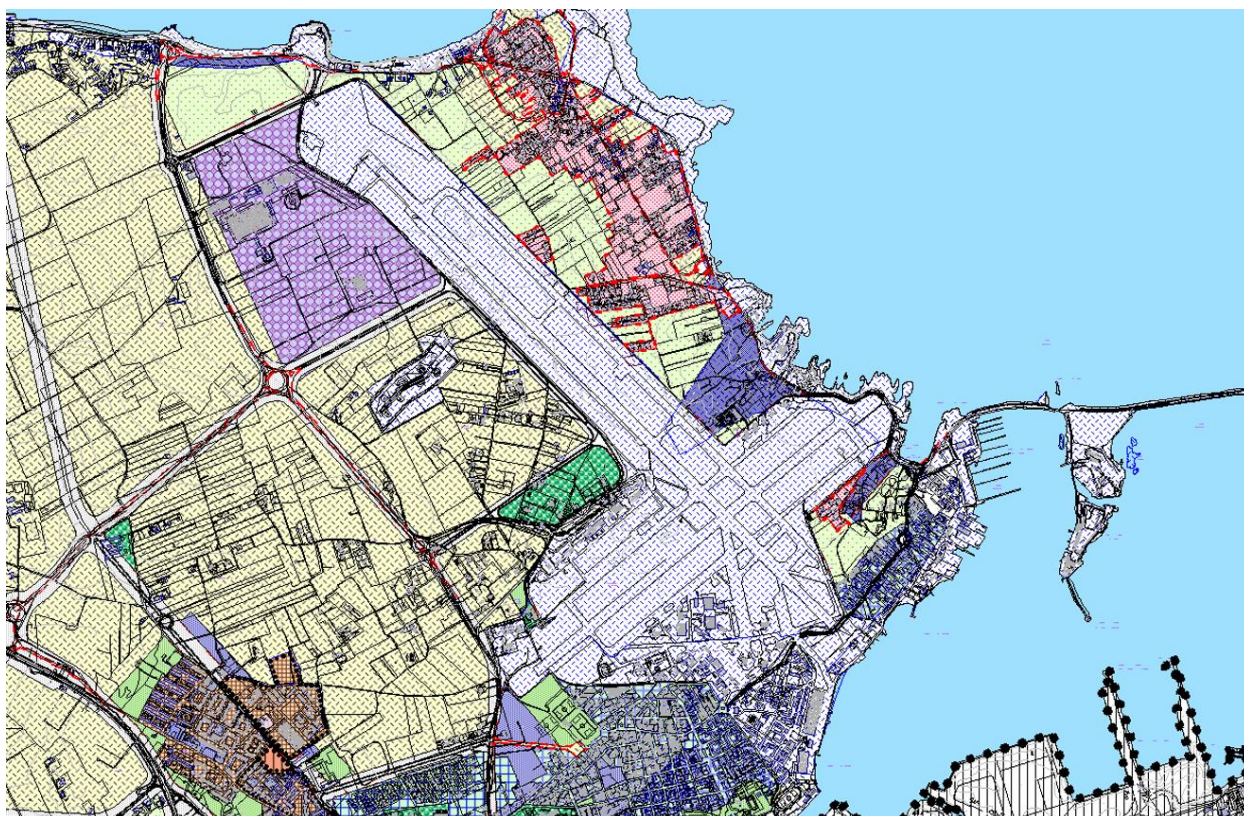
## **4 ASPETTI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI**

### **4.1 PREMESSA**

Gli aspetti ambientali dell'opera e la compatibilità con la pianificazione territoriale e di settore sono stati affrontati negli elaborati Quadro Pianificatorio (RA\_1182dB0003-00\_PIAN) e Rapporto realizzazione opera ambiente (RA\_1183dB0006-00\_ROA).

### **4.2 DATI DIMENSIONALI E INSERIMENTO URBANISTICO**

L'area d'intervento, configurandosi come un ampliamento dell'aerostazione esistente, ricade all'interno della zona classificata nel PRG come "Zone aeroportuali – Militari Demanio marittimo".



*Figura 12 – Stralcio del PRG*



L'intervento è considerato anche nella pianificazione territoriale del Piano di Sviluppo Aeroportuale (PSA) al 2035 dell'Aeroporto del Salento di Brindisi in fase di redazione.

### **Principali dati dimensionali**

Area d'intervento nuovo volume: 1438 mq (incluso portico piano terra)

Altezza massima: 10.60 m

Superficie lorda piano terra: 1336 mq

Superficie lorda piano primo (al grezzo): 1438 mq

## **4.3 OPERE IDRAULICHE**

### **4.3.1 GESTIONE ACQUE REFLUE**

L'attuale gestione delle acque reflue dell'Aeroporto del Salento consiste nel convoglio dei reflui derivanti da air side e land side verso l'impianto di depurazione aeroportuale posto in prossimità del parcheggio addetti in un'area recintata di circa 965 mq.

Il sistema di depurazione a cui convogliano anche le acque provenienti dai bottini di bordo, è così composto:

- vasca di arrivo liquami civili servizi di terra, grigliatura e sollevamento;
- vasca di accumulo liquami dei bottini di bordo con botola di carico esterna all'edificio e sollevamento;
- grigliatura automatica subverticale;
- preareazione con omogeneizzazione;
- ossidazione combinata con sedimentazione;
- clorazione;
- immissione finale in un impianto di sollevamento che invia le acque depurate alla rete fognaria comunale, attraverso la quale esse vengono recapitate al depuratore comunale, dove vengono sottoposte nuovamente al ciclo di trattamento depurativo.



*Figura 13 – Impianto di trattamento esistente*

Per evitare tale ridondanza, è in atto l'ammodernamento dell'attuale impianto di depurazione che prevede la sua sostituzione con un semplice trattamento dei bottini di bordo.

L'opera oggetto della relazione prevede l'introduzione di nuovi servizi igienici che constano di 5 wc e 5 lavabi ad uso esclusivo del personale aeroportuale. La portata aggiuntiva dovuta ai nuovi servizi non creerà dunque problemi di recapito.

In accordo con le opere esistenti, si prevede la realizzazione di una condotta che si allaccerà al pozzetto presente nell'area air side a sud dell'ampliamento.

Attraverso il sistema di fognatura, i reflui vengono immessi in un impianto di sollevamento che invia le acque a un pozzetto in cui confluiscono anche le acque provenienti dai bottini di bordo. I liquami riuniti vengono quindi sottoposti ad un trattamento di grigliatura grossolana, a pulizia automatica, per poi essere inviati ad un nuovo impianto di sollevamento con elettropompe trituratrici che rilancia le acque nella fognatura comunale.

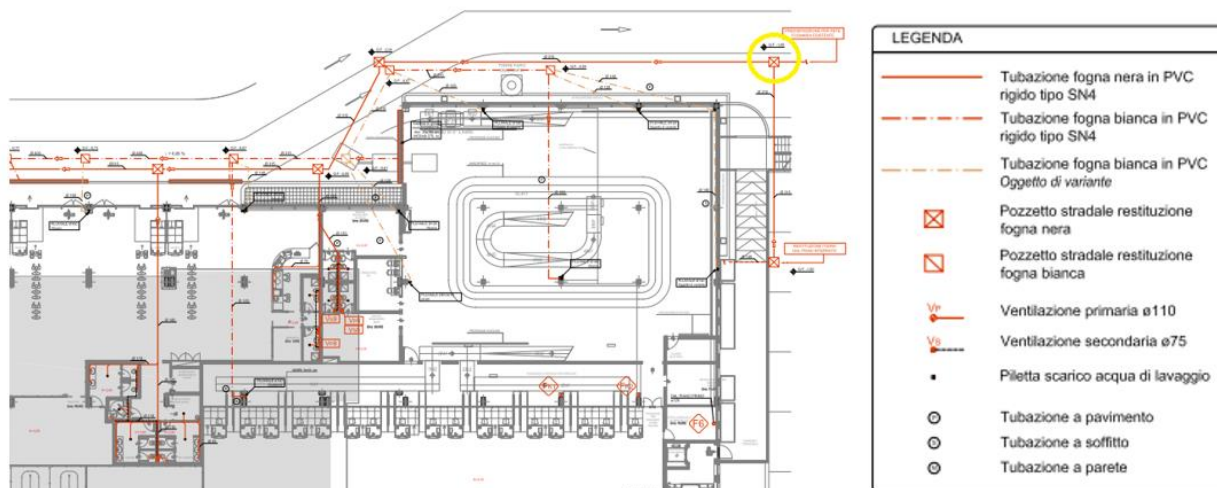


Figura 14 – Pozzetto allacciamento fognatura nera cerchiato in giallo

4.3.2 GESTIONE ACQUE METEORICHE

Il sistema di gestione delle acque meteoriche dell'Aeroporto di Brindisi è suddiviso in tre aree di pertinenza secondo il diverso punto di scarico delle acque come riportato nello schema seguente.

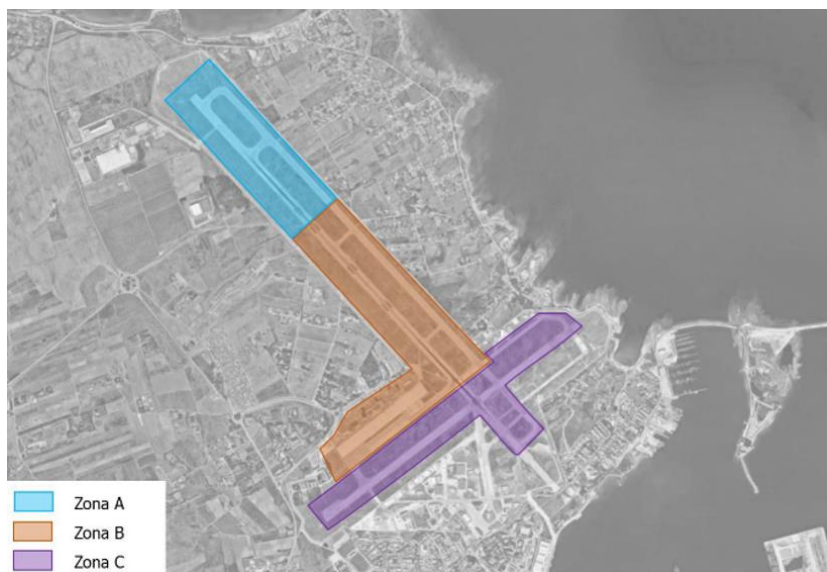


Figura 15 – Schematizzazione del sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche

L'opera in esame ricade nella zona B la quale comprende la parte centrale della pista di volo (da pk 0+900 a pk 2+600) e dell'area del sedime aeroportuale principale costituita dall'apron aeromobili, parcheggi landside, etc.

A valle del punto di recapito di tutte le acque di piattaforma è presente un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia a valle del quale le acque vengono convogliate alle vasche di sedimentazione passando attraverso due griglie.

L'impianto per la dissabbiatura è costituito da due vasche parallele sul fondo di ciascuna vasca del dissabbiatore è prevista una canaletta che raccoglie i sedimentati e li convoglia verso una pompa a fango posta in un apposito pozzetto, inserito ai lati dell'impianto.

Ai fini dello smaltimento dei materiali sedimentati, le pompe li inviano su un letto posto in superficie limitrofo all'impianto. A valle del dissabbiatore è inserito uno stramazzone idoneamente dimensionato per regolare le velocità di transito del fluido ai fini di una corretta sedimentazione.

Le acque vengono successivamente immesse in un impianto di sollevamento e mandate a 2 collettori di diametro pari a 1500 mm che scaricano nel recettore finale a mare in prossimità dello stabilimento della Polizia di Stato.

L'ampliamento del BHS dell'aeroporto andrà a interessare il parcheggio adiacente alla struttura esistente; la zona dell'intervento è impermeabile e ha una propria rete di raccolta acque.

Il recapito delle acque meteoriche della nuova struttura sarà il medesimo della raccolta delle acque del parcheggio in quanto il contributo idrico dovuto alla realizzazione dell'ampliamento e quindi all'aumento di superficie edificata equivale al contributo idrico dovuto alla porzione impermeabile del parcheggio.

La portata di deflusso derivante dalla nuova struttura è stata stimata utilizzando il *Metodo Cinematico* che ben approssima il comportamento di bacini scolanti di limitata estensione. Il metodo si basa sull'assunto che le gocce di pioggia cadute contemporaneamente in punti diversi del bacino impieghino tempi diversi (tempi di corrivazione) per arrivare alla sezione di chiusura. Ne consegue che esista un tempo di corrivazione caratteristico del bacino che rappresenti il tempo necessario affinché la goccia di pioggia caduta nel punto più lontano del

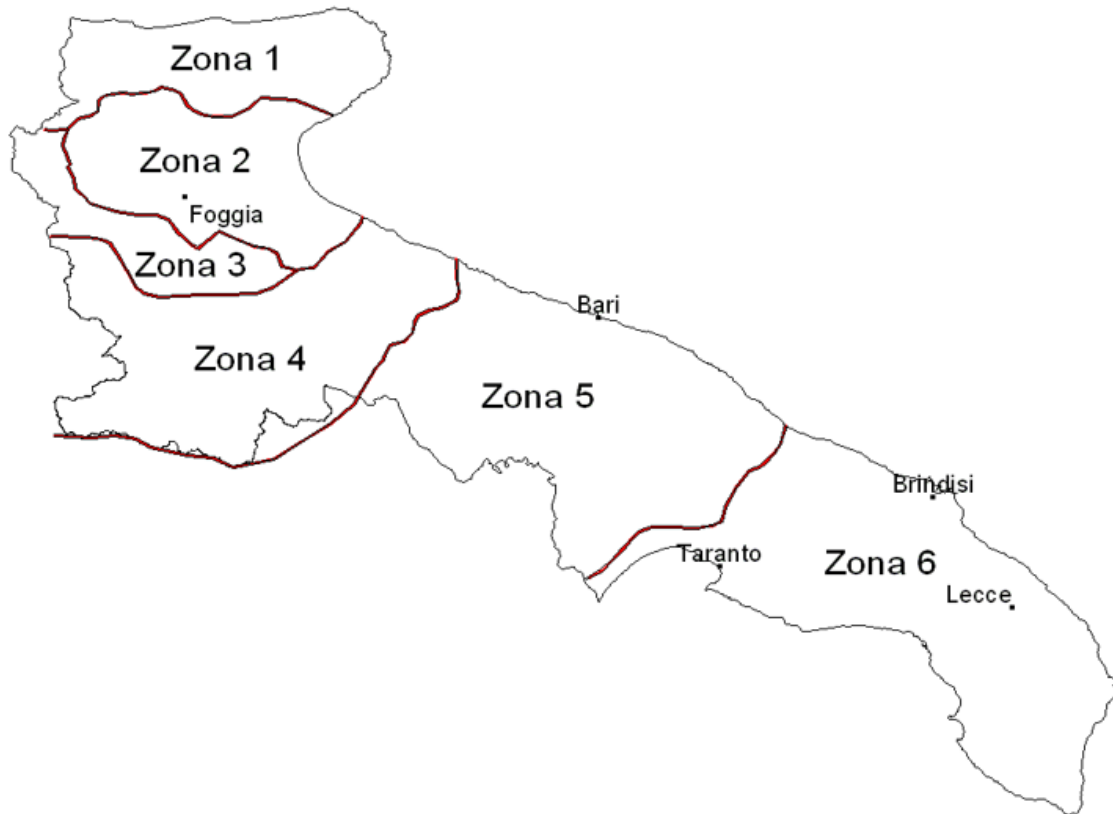
bacino arrivi alla sezione di chiusura e dunque diventi contribuente all'onda di piena. La portata critica si avrà per un tempo di pioggia  $t_p = t_c$ .

Il calcolo della portata parte dalla seguente equazione di possibilità pluviometrica

$$h = a \cdot \tau_c^n$$

dove  $h$  è l'altezza di precipitazione che si verifica per un certo *tempo di ritorno* che definisce i parametri  $a$  ed  $n$ .

L'AdB della Puglia ha condotto una regionalizzazione del territorio suddividendolo in sei zone pluviometriche omogenee, rappresentate nella figura seguente.



*Figura 16 – Aree omogenee individuate dalla regionalizzazione sul territorio dell'ADB Puglia*

Sono stati identificati differenti valori di  $a$  e  $n$  a seconda della zona di appartenenza, in particolare per la zona 6 in cui ricade l'area di intervento l'equazione di possibilità pluviometrica è la seguente:

$$x(t, z) = 33.7 \cdot t^{\left(\frac{0.488+0.0022 z}{3.178}\right)}$$

dove  $z$  rappresenta la quota assoluta sul livello del mare e  $t$  il tempo di precipitazione.

Il valore ottenuto va moltiplicato per il Fattore di Crescita  $K_T$  (funzione del tempo di ritorno dell'evento di progetto, espresso in anni), ed il Fattore di Riduzione Areale  $K_A$  (funzione della superficie del bacino espressa in kmq, e della durata dell'evento di progetto espressa in ore).

Data la limitata estensione dell'area considerata il fattore  $K_A$  può essere assunto pari all'unità.

Nel caso di fognature bianche si è soliti utilizzare un tempo di ritorno di 5-10 anni, per motivi cautelativi si è scelto di utilizzare un **tempo di ritorno pari a 25 anni** che implica un valore  $K_T = 1.9$  secondo la formula (relativa a zone 5-6):

$$K_T = 0.1599 + 0.5166 \ln T$$

Il sito oggetto di intervento si trova ad un'**altitudine di 14 m slmm** e il **tempo di corrivazione** necessario affinché tutti i contributi arrivino alla sezione di chiusura è stato assunto pari a **5 minuti**.

Sostituendo tali valori all'equazione di possibilità pluviometrica e tenendo conto del Fattore di Crescita  $K_T$ , l'altezza di precipitazione è pari a:

$$x = 33.7 \cdot 0.083^{\left(\frac{0.488 + 0.0022 \cdot 14}{3.178}\right)} \cdot 1.9 = 42.94 \text{ mm}$$

L'altezza di precipitazione può ora essere utilizzata per il calcolo della portata di colmo alla sezione di chiusura della rete con la seguente relazione:

$$Q = \Phi \cdot S \cdot \frac{h}{\tau_c}$$

Dove  $S$  rappresenta la superficie del bacino che per il sito in oggetto è di circa **1432.5 m<sup>2</sup>** e  $\Phi$  rappresenta il coefficiente di deflusso definito come rapporto tra il volume defluito attraverso un'assegnata sezione in un delimitato intervallo di tempo e il volume meteorico misurato nell'intervallo stesso.

Data la natura dell'opera oggetto della relazione, il **coefficiente di deflusso** è stato assunto pari a **0.95**, non essendoci alcuna superficie permeabile in grado di permettere l'infiltrazione dell'acqua.

La portata al colmo dell'intero bacino sarà quindi:

$$Q = \Phi \cdot S \cdot \frac{h}{\tau_c} = 0,95 \cdot 1432,5 \cdot \frac{0,04294}{300} = 0,19 \frac{m^3}{s} = 190 \frac{l}{s}$$

Tale valore è stato utilizzato per il dimensionamento del canale di fognatura tramite le formule idrauliche del moto uniforme in modo che la portata di progetto possa transitare con un tirante idrico in grado di assicurare un prefissato franco minimo di sicurezza.

#### 4.3.2.1 TUBAZIONI

Si prevedono tubazioni in PVC rigido di tipo SN 4 dal diametro di 315 mm lungo il perimetro dell'opera che accoglieranno i contributi dei pluviali provenienti dalla struttura. Al piede di ogni pluviale viene previsto un **pozzetto** in cemento di dimensioni 50x50 cm dotato di chiusino in ghisa classe C250.

Il pozzetto a cui convoglierà la totalità delle acque pluviali ha dimensioni 120x120 cm ed è dotato di chiusino in ghisa classe D400. Da tale pozzetto si prevede la partenza di una condotta in calcestruzzo con DN 600 mm in grado di collettare l'intera portata proveniente dall'opera e che si allaccerà alla rete di fognatura esistente tramite pozzetto di raccordo (dimensioni 120x120 cm con chiusino in ghisa classe D400).

#### 4.4 GESTIONE DELLE MATERIE

Il campo di applicazione delle terre e rocce da scavo del presente progetto è quello dei cantieri i cui progetti prevedono quantità di materiale escavato inferiore a 6000 mc.

La gestione delle materie provenienti dagli scavi sarà quella del riutilizzo in sito, previa caratterizzazione finalizzata a verificarne la compatibilità con tale gestione, e non rientrando, ai sensi dell'art.185, comma1, lett. c) del Dlgs. 152/2006, nella disciplina dei rifiuti.

#### Bilancio delle materie

2900 mc materiale scavato di cui



<u>1900 mc</u>	riutilizzati per rinterri e livellamenti
<u>1000 mc</u>	smaltimento / recupero in impianto autorizzato o siti idonei
<u>100 mc</u>	materiale proveniente da demolizioni di porzioni dell'edificio esistente da smaltire

L'ipotesi di riutilizzare in cantiere i materiali provenienti dagli scavi è confermata dalla relazione di caratterizzazione ambientale allegata alla presente relazione; secondo le indagini ambientali preliminari effettuate le terre e rocce da scavo sono qualificabili come sottoprodotti.

Le superfici di scavo coprono circa 1500 mq e gli scavi raggiungono la profondità massima di 1.90 m; non esistendo altre attività sul sito oltre ad un parcheggio pavimentato, si può ulteriormente prevedere prima dell'affidamento dei lavori, in linea con l'allegato 2 del D.P.R. 120 del 2017, di prelevare dei campioni che non dovranno essere inferiore a n. 3 punti di campionamento come previsto per le aree con superficie < 2.500mq. Le stratigrafie rilevate evidenziano presenza eterogenea di spessori di sabbie e sabbie addensate con clasti calcarei o carbonatici pulverulenti, fino alla profondità di circa 2 m.

Nei 3 punti individuati nella figura sottostante saranno campionati due livelli litostratigrafici differenti che presentano diverse caratteristiche granulometriche e fisiche, per un totale di 6 campioni.

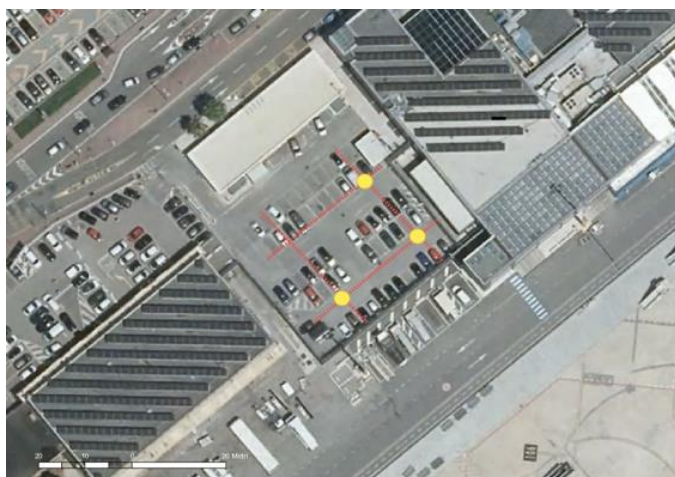


Figura 17 – Piano di campionamento

I campioni come da caratteristiche dell'allegato 4 del D.P.R 120/17 saranno da sottoporre ad analisi chimica di laboratorio stabilendo come da tab 4.1) il set analitico.

I risultati delle analisi sui campioni sono 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.

Il materiale scavato compatibile con le CSC relative alla destinazione del sito sarà riutilizzato in cantiere secondo la stessa granulometria rinvenuta ed utile ai riempimenti. L'esubero sarà gestito come rifiuto a recupero (circa 1000 mc).

## **5 CANTIERIZZAZIONE**

### **5.1 CRITERI PROGETTUALI E SCELTE DI BASE DELL'ASSETTO DEL SISTEMA DELLA CANTIERIZZAZIONE**

La definizione del layout del sistema della cantierizzazione è stata adeguata ai seguenti criteri:

- Soddisfacimento delle esigenze operative dettate dalle modalità realizzative dei singoli interventi previsti dal MP2035 in fase di redazione, in termini di dotazione di spazi di lavoro ed accessibilità;
- Minimizzazione delle interferenze con l'esercizio aeroportuale;
- Minimizzazione degli effetti negativi sul contesto ambientale e territoriale circostante.

Sulla scorta di detti criteri, le scelte e le soluzioni progettuali che connotano il sistema della cantierizzazione possono essere sintetizzate nei seguenti termini:

- Concentrazione delle lavorazioni più significative sotto il profilo ambientale, in ordine alle emissioni atmosferiche ed acustiche prodotte, all'interno di un'unica area di cantiere e localizzazione detta area di cantiere a distanza da ricettori ad uso residenziale e ricettori sensibili

Tali scelte sono state attuate mediante le seguenti scelte:

- Articolazione del sistema delle aree di cantiere secondo due tipologie di aree, rappresentate dalle aree tecniche (AT), esclusivamente finalizzate alla realizzazione degli interventi di progetto, e dalle aree di cantiere fisso (CO)
- Concentrazione all'interno della sola area di cantiere fisso, nello specifico rappresentata dall'area di cantiere CO.01, delle attività riguardanti lo stoccaggio dei materiali di risulta prodotti e di quelli di approvvigionamento.

In buona sostanza, all'interno dell'area di cantiere CO.01, sono localizzate tutte le aree di stoccaggio necessarie alla cantierizzazione degli interventi di MP2035 in fase di redazione incluso quindi quello oggetto di studio della presente relazione, ai fini del deposito intermedio e della caratterizzazione delle terre da scavo prodotte, degli inerti derivanti dalle previste demolizioni, nonché dei materiali di approvvigionamento.

- Separazione dei flussi veicolari di cantierizzazione da quelli relativi all'operatività aeroportuale

Tale scelta è stata attuata mediante le seguenti soluzioni:

- Utilizzo della viabilità aeroportuale perimetrale
- Utilizzo della rete viaria esistente posta a Sud dell'aeroporto

In coerenza con i criteri e le scelte progettuali, il sistema di cantierizzazione e, nello specifico, quello delle aree di cantiere è composto da:

- Cantiere operativo (CO): il cantiere operativo contiene gli impianti e le aree di stoccaggio dei materiali di risulta prodotti e di quelli di approvvigionamento necessari ad assicurare la realizzazione degli interventi in progetto
- Aree tecniche (AT): le aree tecniche costituiscono le aree destinate all'esecuzione degli interventi in particolare gli interventi di adeguamento del sistema di smistamento bagagli dell'aeroporto di Brindisi è associato all'area tecnica AT.02.02

<i>Tipologia</i>	<i>Id. Area di Cantiere</i>	<i>Sup (mq)</i>	<i>Attività</i>
<i>Cantiere Operativo</i>	<i>CO.01</i>	<i>28.000</i>	<i>Stoccaggio</i>
<i>Area Tecnica</i>	<i>AT.2.02</i>	<i>Area d'intervento nuovo volume: 1438 mq</i>	<i>Ampliamento Aerostazione</i>

*Tabella 4 – Cantiere Operativo, Area Tecnica*



**Legenda**

 Cantiere Operativo    Area Tecnica    Viabilità di cantiere

*Figura 18 – Individuazione aree di cantiere*

## **5.2 LAVORAZIONI PREVISTE**

In merito alle lavorazioni previste all'interno dei cantieri sopra definiti, il presente paragrafo è volto all'individuazione delle azioni di progetto relative alla realizzazione delle opere, ovvero alla sua dimensione costruttiva. Si specificano, pertanto, nella seguente tabella, le azioni di cantiere (lavorazioni) previste per la realizzazione delle opere:

<b>Codice</b>	<b>Azione di progetto</b>
L1	Scotico terreno vegetale
L2	Demolizione pavimentazione esistente
L3	Scavi e sbancamenti
L4	Demolizione opere in cls
L5	Formazione rilevati
L6	Formazione di strati di sottofondazione e fondazione delle pavimentazioni
L7	Realizzazione fondazioni dirette ed indirette
L8	Posa in opera di elementi prefabbricati
L9	Realizzazione elementi gettati in opera
L10	Realizzazione di pavimentazioni in conglomerato cementizio
L11	Realizzazione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
L12	Stoccaggio materiali di risulta e di approvvigionamento
L13	Trasporto materiali

*Tabella 5 – Definizione delle possibili azioni di progetto*

Entrando nel merito delle lavorazioni previste all'interno delle singole aree di cantiere, in Tabella 6, si riporta un quadro di sintesi delle attività svolte in esse sulla base di quanto definito in Tabella 5.

<b>Aree di cantiere</b>	<b>Attività</b>	<b>L01</b>	<b>L02</b>	<b>L03</b>	<b>L04</b>	<b>L05</b>	<b>L06</b>	<b>L07</b>	<b>L08</b>	<b>L09</b>	<b>L10</b>	<b>L11</b>	<b>L12</b>	<b>L13</b>
CO.01	Stoccaggio	X											X	X
AT.2-02			X	X	X		X	X	X	X	X			X

*Tabella 6 – Attività previste nelle aree di cantiere*

#### 5.2.1 OPERAZIONI NECESSARIE ALLA PREDISPOSIZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Per la preparazione dei cantieri e delle piste di cantiere, ove previste, tenendo presenti le diverse tipologie impiantistiche presenti, saranno eseguite le seguenti attività:

- Scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- Stesa di tessuto non tessuto;
- Formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico;
- Delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- Predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- Realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- Costruzione dei basamenti per gli impianti ed i baraccamenti;
- Montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

5.2.2 MACCHINE E ATTREZZATURE UTILIZZATE DURANTE I LAVORI

Per la realizzazione delle opere civili, in virtù delle lavorazioni previste, si può prevedere in linea generale l'impiego delle seguenti tipologie di macchinari principali:

<b>Lavorazioni</b>		<b>Mezzi e numero</b>
L01	Scotico terreno vegetale	Pala gommata (2) Camion (1)
L02	Demolizione pavimentazione esistente	Escavatore (1) Escavatore con martellone (2) Camion (1)
L03	Scavi e sbancamenti	Pala gommata (2) Escavatore (2) Camion (1)
L04	Demolizione opere in cls	Pala gommata (1) Escavatore (1) Escavatore con martellone (2) Autogru (1) Camion (1)
L05	Formazione rilevati	Pala gommata (2) Escavatore (2) Motor grader (1) Rullo (1) Camion (1)
L06	Formazione di strati di sottofondazione e fondazione delle pavimentazioni	Pala gommata (2) Escavatore (2) Motor Grader (1) Rullo (1) Camion (1)
L07	Realizzazione fondazioni dirette ed indirette	Pompa cls (2) Autobetoniera (2) Macchina per pali (1)
L08	Posa in opera di elementi prefabbricati	Autogru (1) Escavatore (1) Camion (1)
L09	Realizzazione elementi gettati in opera	Pompa cls (2) Autobetoniera (2)
L10	Realizzazione pavimentazioni in conglomerato cementizio	Pompa cls (2) Autobetoniera (2)
L11	Realizzazione pavimentazioni in conglomerato bituminoso	Autobetoniera (1) Vibrofinitrice (1) Rullo (1)
L12	Stoccaggio materiali di risulta e di approvvigionamento	Pala gommata (2) Camion (1)
L13	Trasporto materiali	Camion

*Tabella 7 - Mezzi di cantiere potenzialmente previsti*



### 5.3 TRAFFICO DI CANTIERE: ITINERARI E FLUSSI

#### 5.3.1 PERCORSI DI CANTIERE

Per quanto concerne i percorsi di cantiere, al fine di minimizzare il più possibile le interferenze con la viabilità ordinaria verrà utilizzata la viabilità aeroportuale perimetrale che si interconnette alle arterie principali tramite Via Maestri del Lavoro d'Italia.

La viabilità perimetrale risulta essere direttamente connessa alla viabilità principale rappresentata dalle seguenti infrastrutture:

- SS379 Bari – Brindisi;
- SS16 Adriatica.



Figura 19 – Individuazione della viabilità principale

### 5.3.2 FLUSSI DI CANTIERE

Per quanto concerne i flussi di cantiere previsti, per il calcolo dei mezzi/giorno circolanti sono state considerate le seguenti attività:

- Movimentazione di materiali avviati a smaltimento/recupero
- Approvvigionamento di materiale esterno per la realizzazione delle fondazioni

In accordo con tali stime, per la realizzazione delle opere di scavo e la realizzazione delle fondazioni si sono stimati **160** giorni circa di attività con **8** mezzi/giorno circolanti.

## 5.4 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Gli interventi di adeguamento del sistema di smistamento bagagli per l'aeroporto di Brindisi, sono previsti nel 2023 poiché entro il 1° Marzo 2024 risulta obbligatorio adeguare il sistema BHS di Brindisi allo standard 3. Per il Cronoprogramma lavori si veda elaborato specifico.

## 5.5 MISURE PER LA SALVAGUARDIA AMBIENTALE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERIZZAZIONE

### 5.5.1 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE E DEL SUOLO

Per la salvaguardia delle acque e del suolo in fase di cantiere si prevedono:

- specifiche misure organizzative e gestionali per il sistema di gestione delle acque di cantiere:
  - le acque di lavorazione provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.), dovranno essere raccolte e smaltite presso apposita discarica;
  - per la gestione delle acque di piazzale i cantieri operativi e le aree di sosta delle macchine operatrici, oltre all'utilizzo di un sistema di impermeabilizzazione, dovranno essere dotati di una regimazione idraulica, che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi);
  - le acque di officina, provenienti dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina, dovranno essere sottoposte ad un ciclo di disoleazione; i residui del

processo di disoleazione dovranno essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata;

- le acque provenienti dagli scarichi di tipo civile, connesse alla presenza del personale di cantiere, saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, che verranno spurgate periodicamente.
- specifiche misure organizzative e gestionali del cantiere in termini di gestione dei materiali, nonché di corretto stoccaggio di rifiuti;
- accantonamento e recupero del terreno vegetale di scotico per la realizzazione degli interventi a verde.

Per quanto specificatamente concerne le situazioni di emergenza determinate dal prodursi di eventi accidentali, le misure previste attengono a:

- Misure finalizzate a prevenire il determinarsi di eventi accidentali
- Misure finalizzate alla gestione di eventi accidentali

Relativamente alle misure di prevenzione, le ditte appaltatrici saranno obbligate alla predisposizione ed al rispetto di protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, nei quali siano dettagliati la frequenza dei controlli da eseguire e la tipologia dei controlli da porre in essere.

Per quanto concerne le misure volte alla gestione degli eventi accidentali, queste attengono a:

- Predisporre di istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire
- Dotazione, presso tutte le aree di cantiere, di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.

#### 5.5.2 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Al fine di ridurre quanto possibile le polveri in atmosfera durante la fase di realizzazione dei lavori, si prevedono le seguenti misure:

- copertura dei cumuli di materiale che può essere disperso nella fase di trasporto dei materiali e nella fase di accumulo nei siti di stoccaggio, utilizzando a tale proposito dei teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi;
- pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di apposite vasche d'acqua;
- bagnatura delle superfici sterrate e dei cumuli di materiali;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- rispetto di una bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;
- predisposizione di impianti a pioggia per le aree eventualmente destinate al deposito temporaneo di inerti;
- programmazione di sistematiche operazioni di innaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, con l'utilizzo di autobotti, nonché della bagnatura delle superfici durante le operazioni di scavo e di demolizione;
- posa in opera, ove necessario, di barriere antipolvere di tipo mobile, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici;
- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa.

#### 5.5.3 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL CLIMA ACUSTICO

Tra le misure per la salvaguardia del clima acustico in fase di cantiere, si prevede:

- scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
  - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
  - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
  - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
  - alla sostituzione dei pezzi usurati;
  - al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:

- l'orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
- la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
- l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
- l'installazione di barriere acustiche provvisorie ove necessario;
- l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
- la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 e tra le 20 e le 22).

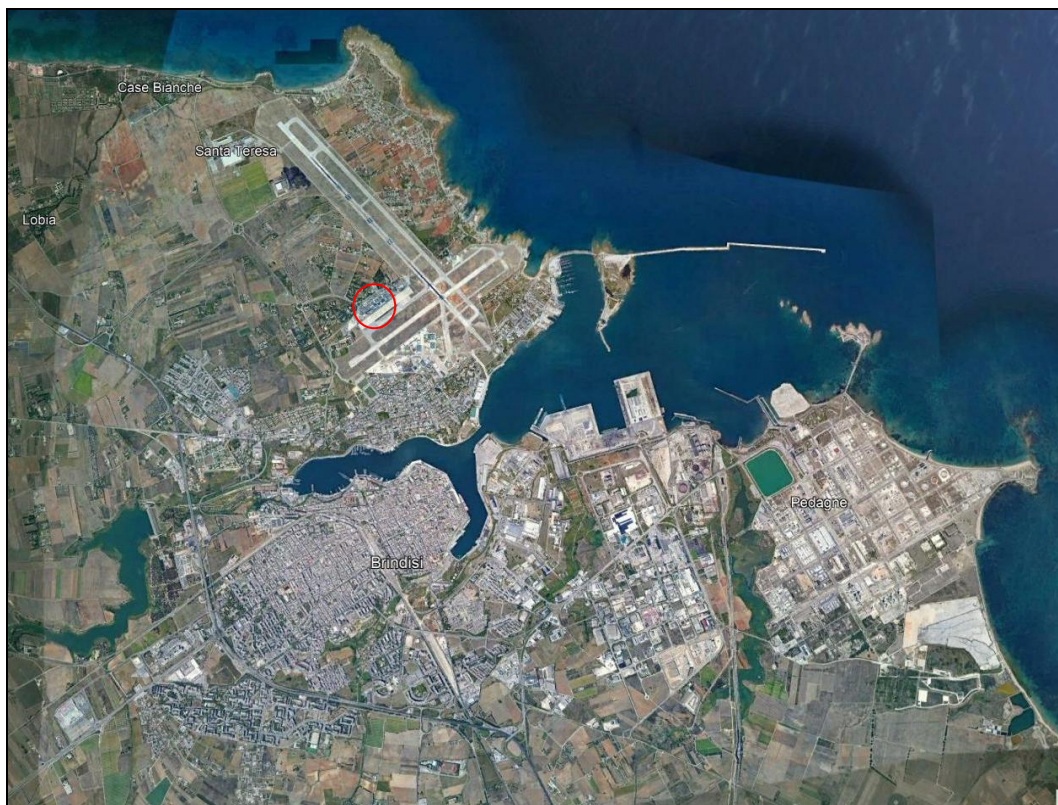
#### 5.5.4 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA BIODIVERSITÀ

In generale, hanno effetti mitigativi sulla vegetazione e sulla fauna tutte le misure previste per la salvaguardia del clima acustico, della qualità dell'aria, delle acque e del suolo, in grado cioè di mitigare l'alterazione degli ecosistemi presenti. In aggiunta si raccomanda di preservare il più possibile la vegetazione esistente.

**6 ALLEGATO**

# COMUNE DI BRINDISI

## PROVINCIA DI BRINDISI



<b>COMMITTENTE:</b>	Steam srl
<b>RIFERIMENTO:</b>	Aeroporto del Salento
<b>TIPOLOGIA DI INDAGINI:</b>	<b>SONDAGGI GEOGNOSTICI CON PRELIEVO DI CAMPIONI</b>
<b>Ruffano, Febbraio 2022</b>	<b>IL DIRETTORE TECNICO Dott. Geol. Marcello De Donatis</b>



Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 359 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

## **INDICE**

PREMESSA	2
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
Inquadramento geografico	7
Sondaggi geognostici a carotaggio continuo	8
PRELIEVO DI CAMPIONI ED ANALISI AMBIENTALI	16
<i>Analisi chimico fisiche su campioni di terreno</i>	16
Metodologia di campionamento	16
Analisi chimico fisiche	17
Risultati	18
CONCLUSIONI	20



## **PREMESSA**

Nel mese di Gennaio del 2022, la Geoprove Srl di Ruffano, ha eseguito, per conto della Società STEAM srl, la caratterizzazione ambientale di un'area situata all'interno l'aeroporto del Salento di Brindisi.

La caratterizzazione è stata eseguito in ottemperanza al D.Lgs 152/2006 e s.m.i., al Regolamento Regionale Puglia 24/3/2011 N. 5, al D.P.R. 120/2017 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. (17G00135) (GU n.183 del 7-8-2017), vigente dal 22-8-2017.

Questo ultimo decreto, di recentissima pubblicazione, detta disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento a:

- gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;
- disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;

- gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

La caratterizzazione del terreno è necessaria ai fini del riutilizzo delle terre e rocce da scavo e dovrà verificare lo stato di contaminazione del suolo del sito in modo da confermare l'esclusione da rifiuti le terre e rocce da scavo e quindi il loro riutilizzo (o eventualmente un loro conferimento in discarica con la determinazione di test di cessione e codice CER)

Il lavoro ha mirato quindi alla determinazione dello stato di qualità del suolo del sito di interesse.

L'obiettivo è stato quindi quello di determinare la presenza di contaminanti nella matrice ambientale terreno, in quanto tali elementi in concentrazione elevata possono comportare una serie di conseguenze negative per la catena alimentare e quindi per la salute umana e per tutti i tipi di ecosistemi e di risorse naturali.

L'impatto potenziale dei suddetti contaminanti è legato sia alla loro concentrazione, che al loro comportamento e al meccanismo di esposizione per la salute umana.

L'ubicazione del punto di campionamento è stata effettuata in relazione alle aree nelle quali sono previste le operazioni di scavo.

Per espletare l'incarico si è proceduto quindi con l'esecuzione di:

- n. 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo della profondità di 15.0 metri ciascuno e con il prelievo da ciascun punto di indagine di un campione superficiale.

Come richiesto dalla stazione appaltante sui campioni di materiali di scavo sono state eseguite analisi chimiche ai sensi del DPR 120/2017 finalizzate alla determinazione dei parametri elencati nell'Allegato 4 del DPR.

I campioni sono stati sottoposti ad analisi ambientale effettuata presso il laboratorio di analisi "Chimilab S.r.l." di Ruffano, azienda riconosciuta con sistema di qualità certificato da ACCREDIA – 17025/2018. L'azienda applica le procedure conformi ai protocolli nazionali e/o internazionali ufficialmente riconosciuti.

Nella presente relazione, corredata dai certificati di analisi, vengono illustrate le modalità di campionamento e di analisi oltre a fornire documentazione fotografica dei sondaggi e ubicazione dei punti di prelievo.

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il presente studio, è stato eseguito in ottemperanza al D.Lgs 152/2006 e s.m.i. ed al D.P.R. 120/2017 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. (17G00135) (GU n.183 del 7-8-2017), vigente dal 22-8-2017.

Al Titolo II si legifera circa le “*TERRE E ROCCE DA SCAVO CHE SODDISFANO LA DEFINIZIONE DI SOTTOPRODOTTO*”. all’art. 4 si affronta l’argomento *Criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti*.

1. In attuazione dell’articolo 184 *-bis* , comma 1, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, il presente Capo stabilisce i requisiti generali da soddisfare affinché le terre e rocce da scavo generate in cantieri di piccole dimensioni, in cantieri di grandi dimensioni e in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA, siano qualificati come sottoprodotti e non come rifiuti, nonché le disposizioni comuni ad esse applicabili. Il presente Capo definisce, altresì, le procedure per garantire che la gestione e l’utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti avvenga senza pericolo per la salute dell’uomo e senza recare pregiudizio all’ambiente.
2. Ai fini del comma 1 e ai sensi dell’articolo 183, comma 1, lettera *qq*), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, le terre e rocce da

scavo per essere qualificate sottoprodotti devono soddisfare i seguenti requisiti:

*a)* sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;

*b)* il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:

1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;

2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;

*c)* sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

*d)* soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera *b)*

3. ... (omissis)

4. ... (omissis)

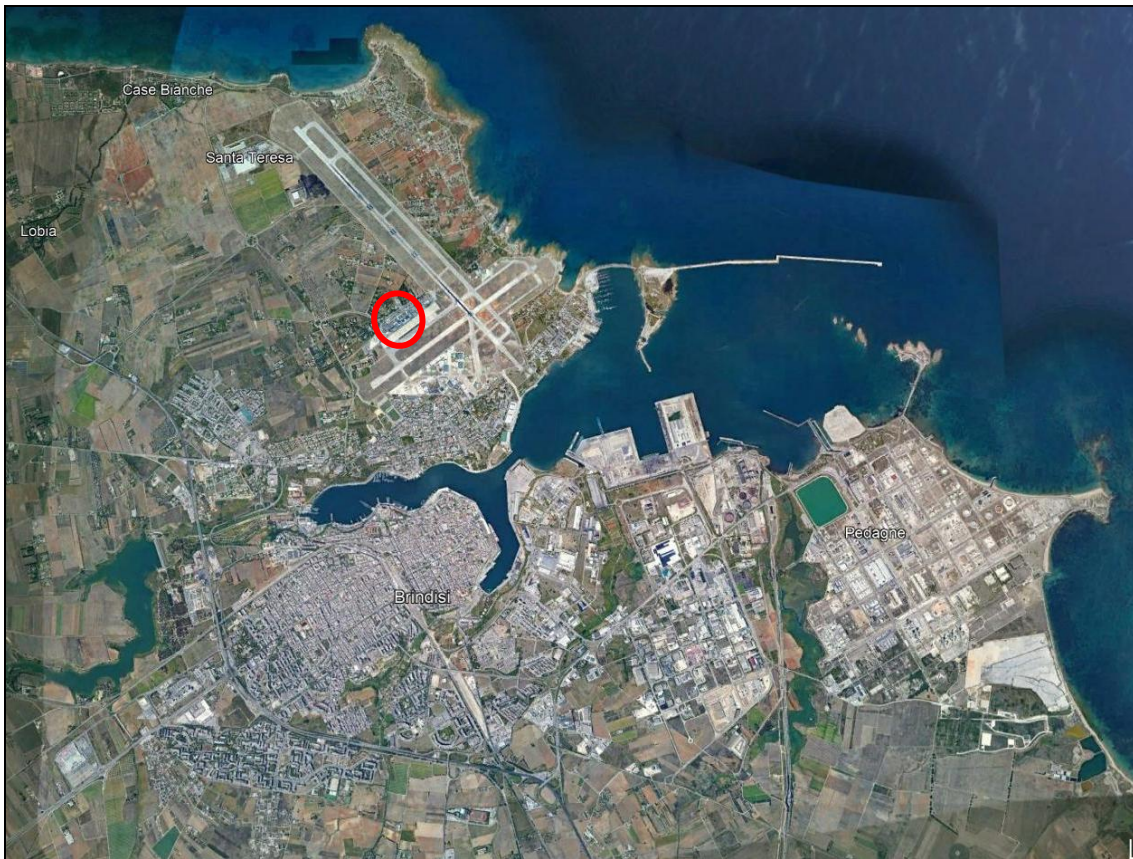
## Inquadramento geografico

L'area indagata è ubicata all'interno dell' Aeroporto del Salento situato a Nord dell'abitato di Brindisi ad una quota topografica di circa 11 metri slm.

L'area è identificata dalle seguenti coordinate:

Latitudine: 40°39'25.94"N

Longitudine: 17°56'17.36"E



*Area di indagine, immagine da Google Earth ®*

## **Sondaggi geognostici a carotaggio continuo**

In data 19-01-2022 sono stati eseguiti in totale 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo della profondità di 15.0 metri ciascuno.

La terebrazione è stata eseguita impiegando una trivella della Comacchio, GEO 405, realizzando un foro di sondaggio del diametro di  $\phi$  101 mm, consentendo di ricostruire l'intera stratigrafia del sottosuolo.

Il metodo utilizzato per l'esecuzione del perforo è stato quello a rotazione con carotaggio continuo. In pratica la macchina perforatrice è dotata di una testa idraulica che fornisce alla batteria d'aste di perforazione un movimento rotatorio. La spinta necessaria all'attrezzo di perforazione per "tagliare" il terreno è invece prodotto da pistoni idraulici.

Il funzionamento consiste nell'infiggere nel terreno un tubo di acciaio (carotiere), munito al fondo di un utensile tagliente (corona), collegato in superficie mediante una batteria di aste cave; l'infissione avviene ruotando e spingendo contemporaneamente le aste in superficie mediante sonda. Il metodo di avanzamento è manuale, dato che la pressione è applicata e regolata dall'operatore.

Con la perforazione a rotazione si può attraversare qualsiasi tipo di terreno, con diametro di perforazione di 101 mm.

Il tipo di utensile di perforazione più comunemente impiegato consiste in un carotiere la cui estremità inferiore è costituita da una corona tagliente provvista di elementi di metallo duro diamantato.

Il materiale perforato è stato conservato in cassette catalogatrici, in PVC della lunghezza di un metro, munite di scomparti divisorii (1 m di lunghezza con 5 compartii) e di coperchio. Sulle cassette è stato indicato il numero di sondaggio e le profondità.

Le cassette sono state documentate da foto allegate alla presente relazione.

Di seguito si allegano: la documentazione fotografica ed una planimetria con l'ubicazione del sondaggio; si allega inoltre la restituzione grafica della stratigrafia, nella quale sono riportate anche le profondità di prelievo dei campioni sottoposti ad analisi di laboratorio (sia campioni ambientali che geotecnici).



**Sondaggio geognostico acarotaggio continuo S1**

Committente: Steam srl	
Riferimento: Aeroporto del Salento - Brindisi	
Quota s.l.m.: 11.0 m s.l.m.	Data: 19 Gennaio 2022

***Caratteristiche generali e modalità di perforazione***

Sonda perforatrice	GEO 405 HT
Diametro del foro	Ø 101
Profondità raggiunta	15.0 m
Inclinazione del foro di sondaggio	verticale
Tecnica di scavo	A rotazione a carotaggio continuo
Tubo di rivestimento	0.0 m – 13.0 m
Cassette catalogatrici	3
Falda	4.98 mt dal pc



*Esecuzione sondaggio geognostico a carotaggio continuo S1*



*Cassetta n. 1 (0.00 m - 5.00 m)*



*Cassetta n. 2 (5.00 m – 10.00 m)*



*Cassetta n. 3 (10.00 m – 15.00 m)*

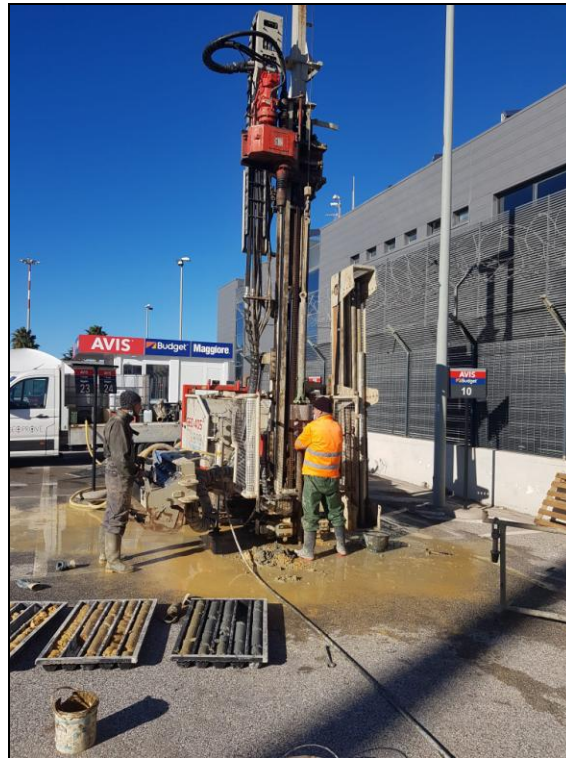


**Sondaggio geognostico acarotaggio continuo S2**

Committente: Steam srl	
Riferimento: Aeroporto del Salento - Brindisi	
Quota s.l.m.: 11.0 m s.l.m.	Data: 19 Gennaio 2022

***Caratteristiche generali e modalità di perforazione***

Sonda perforatrice	GEO 405 HT
Diametro del foro	Ø 101
Profondità raggiunta	15.0 m
Inclinazione del foro di sondaggio	verticale
Tecnica di scavo	A rotazione a carotaggio continuo
Tubo di rivestimento	0.0 m – 13.0 m
Cassette catalogatrici	3
Falda	5.00 mt dal pc



*Esecuzione sondaggio geognostico a carotaggio continuo S2*



*Cassetta n. 1 (0.00 m - 5.00 m)*



*Cassetta n. 2 (5.00 m – 10.00 m)*



*Cassetta n. 3 (10.00 m – 15.00 m)*

Committente: Steam srl	Sondaggio: S2
Riferimento: Aeroporto di Brindisi	Data: 18/01/2022
Coordinate: 40°39'26.12"N, 17°56'18.00"E	Quota: 11 mt slm
Perforazione: Sondaggio geognostico a carotaggio continuo	

SCALA 1 :75

## LOG STRATIGRAFICO

Pagina 1/1

R v	ø mm	metri	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Campioni	Standard Penetration Test				
								m	S.P.T.	N	A Cass.	
				0.3	0.3	Massicciata stradale	CA1) Dis < 0.01 1.00					
		1		1.1	0.8	Terreno di riporto costituito da sabbia rossastra e clasti calcareo-calcarenitici						
		2		2.7	1.6	Sabbia fine debolmente argillosa di colore giallastra mediamente addensata con inclusioni di noduli carbonatici pulverulenti biancastri e clasti calcarenitici						1
		3		4.3	1.6	Calcarenite ben cementata giallastra a grana medio-fine sottilmente stratificata		3.0	15-19-25	44		
		4		4.3	1.6	Sabbia fine debolmente argillosa di colore giallastra mediamente addensata		5.0	6-6-6	12		
		5		6.0	1.7	Sabbia fine debolmente argillosa di colore giallastra mediamente addensata con intercalazioni di livelli calcarenitici e calcisiltici ben cementati	CG1) Ind < 6.00 6.50					2
		6		10.7	4.7	Limo sabbioso poco consistente di colore grigio-azzurro						
		7		12.5	1.8	Limo debolmente argilloso mediamente consistente di colore grigio-azzurro	CG2) Ind < 13.00 13.50					3
101		14										
101		15		15.0	2.5							



## **PRELIEVO DI CAMPIONI ED ANALISI AMBIENTALI**

Per poter caratterizzare chimicamente (e quindi da un punto di vista ambientale) il terreno interessato dal progetto dei lavori di costruzione di ampliamento del terminal adiacente, durante i sondaggi sopra descritti sono stati prelevati n. 2 campioni da sottoporre ad analisi chimica. Si tratta dei campioni prelevati in superficie nel primo metro dei sondaggi S1 e S2.

I campioni (circa 1.6 kg in peso) sono stati raccolti e conservati in contenitori di P.E.

Per ogni punto di campionamento è stata compilata una scheda dove sono stati riportati i dati inerenti il punto (nome della stazione, data ed ora, profondità del prelievo, etc.), il numero e la sigla del campione ed infine la sua descrizione macroscopica.

L'analisi ambientale è stata eseguita presso il laboratorio di analisi "Chimilab S.r.l." di Ruffano, azienda riconosciuta con sistema di qualità certificato da ACCREDIA – 17025/2018. L'azienda applica le procedure conformi ai protocolli nazionali e/o internazionali ufficialmente riconosciuti.

### ***Analisi chimico fisiche su campioni di terreno***

#### **Metodologia di campionamento**

Il campionamento e la consegna del campione sono avvenuti a cura del sottoscritto dott. Geol. Marcello De Donatis.

Ogni campione prelevato, è stato conservato in un contenitore di polietilene.

Il contenitore è stato successivamente etichettato con indicazione del codice identificativo del prelievo, data e ora del confezionamento e firma dell'addetto al prelievo.

### **Analisi chimico fisiche**

I campioni prelevati e da analizzare sono stati conservati in campo ad una temperatura almeno pari a 15-18°C e consegnati al laboratorio incaricato per l'analisi ambientale.

I parametri da analizzare per i campioni in esame sono stati selezionati al fine di definire lo stato qualitativo del terreno in funzione della destinazione d'uso attuale ed al fine di verificarne la conformità con quanto previsto dai valori limite dettati dalla tab. 1 colonna a – allegato 5 del D.Lgs 152/06 e a quanto previsto dal D.P.R. 13 giugno 2017 , n. 120.

I parametri da analizzare per i campioni in esame sono stati selezionati a partire dagli analiti tabellati all'Allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs.152/06 e s.m.i..

Le analisi effettuate sui due campioni sono consistite in:

1. Analisi di caratterizzazione ambientale ai sensi del DPR 120/2017, finalizzate alla determinazione dei parametri arsenico, cadmio, cobalto, nichel, piombo, rame, zinco, mercurio, idrocarburi pesanti c>12, cromo totale, cromo VI, amianto, btex, ipa, così come elencato nell'allegato 4 del DPR succitato.

## **Risultati**

Le analisi dei campioni di terreno sono state eseguite da “Chimilab S.r.l.” di Casarano e curati dalla Dott.ssa Daniela Cossa.

L'indagine, effettuata al passante 2 mm, mira a ricercare la presenza di elementi indici di contaminazione (da ricercare sono quelli indicati nell'Allegato 4 del DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 13 giugno 2017 , n. 120), attraverso: i metalli pesanti, gli idrocarburi, i P.C.B..

In particolare, come da .P.R. 13 giugno 2017 , n. 120, il set analitico minimale da analizzare è dato dai seguenti parametri:

### **Metalli:**

Arsenico	Cadmio
Cobalto	Nichel
Piombo	Rame
Zinco	Mercurio
Cromo totale	Cromo VI

### **Idrocarburi totali:**

Idrocarburi C>12

### **Minerali:**

Amianto

(BTEX ed IPA da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono

quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152).

Le analisi hanno evidenziato valori inferiori ai limiti consentiti dal Decreto Legislativo 152/2006 Allegato 5 tabella 1 colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (siti ad uso commerciale ed industriale) nonchè dall'All.2 al DM 46/2019 (suoli delle aree agricole)

I materiali soddisfano pertanto i requisiti di qualità ambientale previsti al fine di qualificare le terre e le rocce da scavo come sottoprodotti.

## **CONCLUSIONI**

La caratterizzazione ambientale eseguita per conto della Società STEAM srl, di un'area situata all'interno l'aeroporto del Salento di Brindisi.

La caratterizzazione è consistita in:

- un dettagliato sopralluogo in campo;
- esecuzione di 2 sondaggi a 15.0 metri e prelievo di complessivi 2 campioni di terra (suolo e sottosuolo) nel primo metro, uno per ciascun sondaggio.
- analisi di laboratorio chimico per ciò che concerne la qualità dei campioni.

Si tratta di analisi chimiche di laboratorio su campioni di materiale da scavo finalizzata alla determinazione dei parametri elencati nell'All.4 del DM 161/2012 e D.P.R. 120/2017.

Il campionamento di terreno è stato eseguito dal direttore tecnico della Ditta Geoprove s.r.l., dott. Marcello De Donatis; successivamente i campioni sono stati portati in laboratorio per le relative analisi, aggiornando il quadro delle conoscenze ambientali su tutta l'area interessata dal progetto.

Le analisi sono state eseguite dal laboratorio "Chimilab S.r.l." di Ruffano, azienda riconosciuta con sistema di qualità certificato da ACCREDIA – 17025/2018.

L'indagine effettuata sui campioni di materiale da scavo mira a ricercare la presenza di elementi indice di contaminazione.

Ciò che è emerso dalle analisi sono valori inferiori ai limiti consentiti dal Decreto Legislativo 152/2006 Allegato 5 tabella 1 colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (siti ad uso commerciale ed industriale) nonchè dall'All.2 al DM 46/2019 (suoli delle aree agricole)

I materiali soddisfano pertanto i requisiti di qualità ambientale previsti al fine di qualificare le terre e le rocce da scavo come sottoprodotti.

Ruffano, febbraio 2022

Dott. Geol. Marcello DE DONATIS



allegato:

# ANALISI DI LABORATORIO CHIMICO

Committente: **STEAM S.R.L.**  
Via O. Mazzitelli 70124 Bari - BA

Data emissione: **08-02-2022**

Codice cliente: 1416

Categoria merceologica:	Terra e Roccia da scavo		
Descrizione del campione: <sup>(4)</sup>	Terreno etichettato "S1" (prof. 0.00 - 1.00m)		
Punto di campionamento: <sup>(4)</sup>	Sondaggio S1 c/o Aeroporto di Brindisi		
Procedura di campionamento: <sup>(2)(4)</sup>	a cura di Geoprove		
Doc. di accompagnamento:	-		
Tipo imballaggio/contenitore:	Busta in plastica		
Descrizione suggello:	No	Data prelievo: <sup>(4)</sup>	18-01-2022
Campionatore:	GEOPROVE SRL	Data accettazione:	18-01-2022
Quantità conferita:	1600 g	Temp. all'arrivo:	6 °C

## RAPPORTO DI PROVA 38.18\_22

Il presente Rapporto di prova riguarda esclusivamente il campione dichiarato e sottoposto ad analisi così come ricevuto, esso non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta del laboratorio che lo emette. Eventuali copie saranno da ritenersi valide solo se recheranno su ogni pagina il timbro con la dicitura "copia conforme all'originale" e firma del chimico in originale. Ove il campionamento non venga effettuato dal laboratorio i dati di prelievo e le parti di procedure che lo prevedono sono sotto la responsabilità del committente.

PARAMETRI	RISULTATI	UdM	U <sup>(1)</sup>	LIMITI	CODICI	INIZIO-FINE	METODI
<b>CARATTERIZZAZIONE GRANULOMETRICA</b>							
*Terra fine (frazione <2 mm)	90,01	%				20-01-2022 - 20-01-2022	met.(118)
Scheletro (frazione <2 cm e >2 mm)	9,99 [±0,41]	%				20-01-2022 - 20-01-2022	met.(118)
<b>UMIDITA'</b>							
Umidità residua	1,81 [±0,25]	%				20-01-2022 - 21-01-2022	met.(119)
<b>METALLI</b>							
Arsenico	7,03 [±0,86]	mg/kg (ss)		(<20) <sup>ref.23</sup> (<50) <sup>ref.24</sup> (<30) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
Cadmio	0,226 [±0,034]	mg/kg (ss)		(<2) <sup>ref.23</sup> (<15) <sup>ref.24</sup> (<5) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
Cobalto	1,54 [±0,47]	mg/kg (ss)		(<20) <sup>ref.23</sup> (<250) <sup>ref.24</sup> (<30) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
Cromo	16,0 [±2,3]	mg/kg (ss)		(<150) <sup>ref.23</sup> (<800) <sup>ref.24</sup> (<150) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
*Mercurio	<0,03	mg/kg (ss)		(<1) <sup>ref.23</sup> (<5) <sup>ref.24</sup> (<1) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
Nichel	6,2 [±1,1]	mg/kg (ss)		(<120) <sup>ref.23</sup> (<500) <sup>ref.24</sup> (<120) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
Piombo	1,70 [±0,37]	mg/kg (ss)		(<100) <sup>ref.23</sup> (<1000) <sup>ref.24</sup> (<100) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
Rame	7,7 [±1,6]	mg/kg (ss)		(<120) <sup>ref.23</sup> (<600) <sup>ref.24</sup> (<200) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
Zinco	9,9 [±1,4]	mg/kg (ss)		(<150) <sup>ref.23</sup> (<1500) <sup>ref.24</sup> (<300) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
<b>CROMO ESAVALENTE</b>							
Cromo esavalente	<0,2	mg/kg (ss)		(<2) <sup>ref.23</sup> (<15) <sup>ref.24</sup> (<2) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(104)
<b>AMIANTO</b>							
*Amianto	assente	mg/kg (ss)		(<1000) <sup>ref.23</sup> (<1000) <sup>ref.24</sup> (<100) <sup>ref.55</sup>		24-01-2022 - 25-01-2022	met.(171)
<b>IDROCARBURI AROMATICI</b>							
Benzene	<0,0033	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<2) <sup>ref.24</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(101)



Segue RAPPORTO DI PROVA N° 38.18\_22

PARAMETRI	RISULTATI	UdM	U <sup>(1)</sup>	LIMITI	CODICI	INIZIO-FINE	METODI
Etilbenzene	<0,05	mg/kg (ss)		(<0,5) <sup>ref.23</sup> (<50) <sup>ref.24</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(101)
Stirene	<0,05	mg/kg (ss)		(<0,5) <sup>ref.23</sup> (<50) <sup>ref.24</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(101)
Toluene	<0,02	mg/kg (ss)		(<0,5) <sup>ref.23</sup> (<50) <sup>ref.24</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(101)
Xileni	< 0,05	mg/kg (ss)		(<0,5) <sup>ref.23</sup> (<50) <sup>ref.24</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(101)
Sommatoria Organici Aromatici (escluso benzene)	< 0,05	mg/kg (ss)		(<1) <sup>ref.23</sup> (<100) <sup>ref.24</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(97)
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>							
Benzo(a)antracene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,5) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup> (<1) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Benzo(a)pirene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup> (<0,1) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Benzo(b)fluorantene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,5) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup> (<1) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Benzo(k)fluorantene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,5) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup> (<1) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Benzo(g,h,i)perilene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup> (<5) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Crisene	<0,001	mg/kg (ss)		(<5) <sup>ref.23</sup> (<50) <sup>ref.24</sup> (<1) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Dibenzo(a,e)pirene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Dibenzo(a,l)pirene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Dibenzo(a,i)pirene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Dibenzo(a,h)pirene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Dibenzo(a,h)antracene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup> (<0,1) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Indeno (1,2,3-cd) pirene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<5) <sup>ref.24</sup> (<1) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Pirene	<0,001	mg/kg (ss)		(<5) <sup>ref.23</sup> (<50) <sup>ref.24</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Sommatoria Policiclici Aromatici	< 0,01	mg/kg (ss)		(<10) <sup>ref.23</sup> (<100) <sup>ref.24</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(97)
<b>IDROCARBURI PESANTI (C &gt;=12)</b>							
Idrocarburi pesanti C >=12	<5	mg/kg (ss)		(<50) <sup>ref.23</sup> (<750) <sup>ref.24</sup> (<50) <sup>ref.55</sup>		24-01-2022 - 29-01-2022	met.(329)

#### METODI

Met.(97): Calcolo (sommatoria);  
Met.(99): EPA 3550C 2007, EPA 8270E 2018;  
Met.(101): EPA 5035 A 2002, EPA 8260 D 2018;  
Met.(104): IRSA-CNR Quad. 64 Vol. 3 Met. 16 - 1986;  
Met.(118): D.M. 13 Settembre 1999 Met. II.1;  
Met.(119): D.M. 13 Settembre 1999 Met. II.2;  
Met.(171): UNICHIM Met. N. 1978-2006;  
Met.(197): UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003;  
Met.(329): UNI EN ISO 16703:2011;

#### LEGISLAZIONE

ref.23: D. Lgs. 152/2006, Parte IV, Allegato 5, Tab. 1 Col. A;  
ref.24: D. Lgs. 152/2006, Parte IV, Allegato 5, Tab. 1 Col. B;  
ref.55: D.M. 01/03/2019 n. 46, All. 2

#### NOTE GENERALI

- Se il risultato viene espresso come <....., si intende minore del limite di quantificazione LQ che è la più bassa concentrazione di analita nel campione che può essere rilevata con accettabile precisione ed accuratezza. Si precisa che ogni risultato espresso come < LQ non indica, in ogni caso, l'assenza del parametro ricercato nel campione in esame. Inoltre per



**CHIMILAB**  
LABORATORIO DI ANALISI CHIMICHE

Analisi Chimico · Fisiche e Batteriologiche  
Alimenti · Acqua · Aria · Suolo · Rifiuti · Emissioni  
Amianto · Gas Free · Radon · Rumori

Laboratorio autorizzato dal Ministero della Salute ad eseguire analisi su materiali contenenti amianto con cod. N° 323 PUG 16

Azienda con  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001

SISTEMA DI GESTIONE SALUTE E SICUREZZA  
UNI ISO 45001

SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE  
UNI EN ISO 14001



LAB N° 1750L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 38.18\_22

"assente" si intende non superiore al limite di rilevabilità della metodica utilizzata.

UdM = Unità di misura

- Se non diversamente specificato, il laboratorio emette eventuali giudizi di conformità, opinioni ed interpretazioni, basati sul risultato della prova non tenendo conto dell'incertezza di misura, ma attraverso il confronto diretto del risultato ottenuto con il valore limite.

- Il laboratorio declina ogni responsabilità circa la validità dei risultati analitici quando il Cliente richiede che un campione sia sottoposto a prova, pur riconoscendo la presenza di uno scostamento rispetto alle condizioni specificate dai metodi.

- Il laboratorio declina ogni responsabilità circa la validità dei risultati analitici che possono essere influenzati dai dati forniti dal cliente.

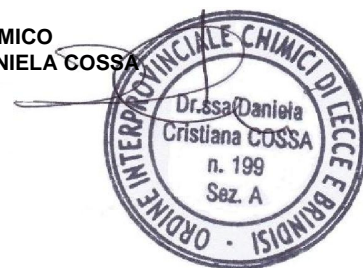
#### DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ - NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA

In riferimento ai valori analitici riscontrati (limitatamente ai parametri analizzati scelti e richiesti dal committente in base all'origine/provenienza del materiale) sul campione analizzato così come ricevuto, si evidenzia una concentrazione di inquinanti inferiore ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC), stabiliti dal D. Lgs. 152/2006 Parte IV titolo V Allegato 5 tab. 1. Colonna A (Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) e Colonna B (Siti ad uso commerciale ed industriale), nonché dall'All. 2 al DM 46/2019 (Suoli delle aree agricole).

L'analisi di conformità a valori limite, è eseguita secondo i criteri riportati nel Manuale e Linee Guida 52/2009 dell'ISPRA.

Fine del RAPPORTO DI PROVA 38.18\_22

IL CHIMICO  
DOTT.SSA DANIELA COSSA



\* Prova non accreditata da ACCREDIA

(1) Incertezza estesa, laddove indicato, calcolata applicando un fattore di copertura pari a 2 corrispondente ad un livello di fiducia circa del 95%.

(2) Il campionamento è escluso dall'accREDITAMENTO ACCREDIA

(4) Dati forniti dal cliente

Pag. 3 di 3

Sede legale: Viale Degli Artigiani, 13 · 73049 Ruffano (LE) Sede operativa: Via F.lli Bandiera, 10 · 73042 Casarano (LE)

Mail: amministrazione@chimilabsrl.eu · laboratorio@chimilabsrl.eu Tel e Fax: 0833 1857699 · PI 05079940754

Committente: **STEAM S.R.L.**  
Via O. Mazzitelli 70124 Bari - BA

Data emissione: **08-02-2022**

Codice cliente: 1416

Categoria merceologica:	Terra e Roccia da scavo		
Descrizione del campione: <sup>(4)</sup>	Terreno etichettato "S2" (prof. 0.00 - 1.00m)		
Punto di campionamento: <sup>(4)</sup>	Sondaggio S2 c/o Aeroporto di Brindisi		
Procedura di campionamento: <sup>(2)(4)</sup>	a cura di Geoprove		
Doc. di accompagnamento:	-		
Tipo imballaggio/contenitore:	Busta in plastica		
Descrizione suggello:	No	Data prelievo: <sup>(4)</sup>	18-01-2022
Campionatore:	GEOPROVE SRL	Data accettazione:	18-01-2022
Quantità conferita:	1650 g	Temp. all'arrivo:	6,2°C

## RAPPORTO DI PROVA 39.18\_22

Il presente Rapporto di prova riguarda esclusivamente il campione dichiarato e sottoposto ad analisi così come ricevuto, esso non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta del laboratorio che lo emette. Eventuali copie saranno da ritenersi valide solo se recheranno su ogni pagina il timbro con la dicitura "copia conforme all'originale" e firma del chimico in originale. Ove il campionamento non venga effettuato dal laboratorio i dati di prelievo e le parti di procedure che lo prevedono sono sotto la responsabilità del committente.

PARAMETRI	RISULTATI	UdM	U <sup>(1)</sup>	LIMITI	CODICI	INIZIO-FINE	METODI
<b>CARATTERIZZAZIONE GRANULOMETRICA</b>							
*Terra fine (frazione <2 mm)	89,49	%				20-01-2022 - 20-01-2022	met.(118)
Scheletro (frazione <2 cm e >2 mm)	10,51 [±0,42]	%				20-01-2022 - 20-01-2022	met.(118)
<b>UMIDITA'</b>							
Umidità residua	1,53 [±0,23]	%				20-01-2022 - 21-01-2022	met.(119)
<b>METALLI</b>							
Arsenico	15,5 [±1,9]	mg/kg (ss)		(<2) <sup>ref.23</sup> (<50) <sup>ref.24</sup> (<30) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
Cadmio	0,215 [±0,033]	mg/kg (ss)		(<2) <sup>ref.23</sup> (<15) <sup>ref.24</sup> (<5) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
Cobalto	3,13 [±0,65]	mg/kg (ss)		(<20) <sup>ref.23</sup> (<250) <sup>ref.24</sup> (<30) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
Cromo	18,5 [±2,6]	mg/kg (ss)		(<150) <sup>ref.23</sup> (<800) <sup>ref.24</sup> (<150) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
*Mercurio	<0,03	mg/kg (ss)		(<1) <sup>ref.23</sup> (<5) <sup>ref.24</sup> (<1) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
Nichel	13,5 [±2,0]	mg/kg (ss)		(<120) <sup>ref.23</sup> (<500) <sup>ref.24</sup> (<120) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
Piombo	3,47 [±0,58]	mg/kg (ss)		(<100) <sup>ref.23</sup> (<1000) <sup>ref.24</sup> (<100) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
Rame	4,4 [±1,2]	mg/kg (ss)		(<120) <sup>ref.23</sup> (<600) <sup>ref.24</sup> (<200) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
Zinco	13,8 [±1,9]	mg/kg (ss)		(<150) <sup>ref.23</sup> (<1500) <sup>ref.24</sup> (<300) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(197)
<b>CROMO ESAVALENTE</b>							
Cromo esavalente	<0,2	mg/kg (ss)		(<2) <sup>ref.23</sup> (<15) <sup>ref.24</sup> (<2) <sup>ref.55</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(104)
<b>AMIANTO</b>							
*Amianto	assente	mg/kg (ss)		(<1000) <sup>ref.23</sup> (<1000) <sup>ref.24</sup> (<100) <sup>ref.55</sup>		24-01-2022 - 25-01-2022	met.(171)
<b>IDROCARBURI AROMATICI</b>							
Benzene	<0,0033	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<2) <sup>ref.24</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(101)

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 39.18\_22

PARAMETRI	RISULTATI	UdM	U <sup>(1)</sup>	LIMITI	CODICI	INIZIO-FINE	METODI
Etilbenzene	<0,05	mg/kg (ss)		(<0,5) <sup>ref.23</sup> (<50) <sup>ref.24</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(101)
Stirene	<0,05	mg/kg (ss)		(<0,5) <sup>ref.23</sup> (<50) <sup>ref.24</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(101)
Toluene	<0,02	mg/kg (ss)		(<0,5) <sup>ref.23</sup> (<50) <sup>ref.24</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(101)
Xileni	< 0,05	mg/kg (ss)		(<0,5) <sup>ref.23</sup> (<50) <sup>ref.24</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(101)
Sommatoria Organici Aromatici (escluso benzene)	< 0,05	mg/kg (ss)		(<1) <sup>ref.23</sup> (<100) <sup>ref.24</sup>		21-01-2022 - 21-01-2022	met.(97)
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>							
Benzo(a)antracene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,5) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup> (<1) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Benzo(a)pirene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup> (<0,1) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Benzo(b)fluorantene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,5) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup> (<1) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Benzo(k)fluorantene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,5) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup> (<1) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Benzo(g,h,i)perilene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup> (<5) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Crisene	<0,001	mg/kg (ss)		(<5) <sup>ref.23</sup> (<50) <sup>ref.24</sup> (<1) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Dibenzo(a,e)pirene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Dibenzo(a,l)pirene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Dibenzo(a,i)pirene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Dibenzo(a,h)pirene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Dibenzo(a,h)antracene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<10) <sup>ref.24</sup> (<0,1) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Indeno (1,2,3-cd) pirene	<0,001	mg/kg (ss)		(<0,1) <sup>ref.23</sup> (<5) <sup>ref.24</sup> (<1) <sup>ref.55</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Pirene	<0,001	mg/kg (ss)		(<5) <sup>ref.23</sup> (<50) <sup>ref.24</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(99)
Sommatoria Policiclici Aromatici	< 0,01	mg/kg (ss)		(<10) <sup>ref.23</sup> (<100) <sup>ref.24</sup>		20-01-2022 - 08-02-2022	met.(97)
<b>IDROCARBURI PESANTI (C &gt;=12)</b>							
Idrocarburi pesanti C >=12	<5	mg/kg (ss)		(<50) <sup>ref.23</sup> (<750) <sup>ref.24</sup> (<50) <sup>ref.55</sup>		24-01-2022 - 29-01-2022	met.(329)

**METODI**

Met.(97): Calcolo (sommatoria);  
Met.(99): EPA 3550C 2007, EPA 8270E 2018;  
Met.(101): EPA 5035 A 2002, EPA 8260 D 2018;  
Met.(104): IRSA-CNR Quad. 64 Vol. 3 Met. 16 - 1986;  
Met.(118): D.M. 13 Settembre 1999 Met. II.1;  
Met.(119): D.M. 13 Settembre 1999 Met. II.2;  
Met.(171): UNICHIM Met. N. 1978-2006;  
Met.(197): UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003;  
Met.(329): UNI EN ISO 16703:2011;

**LEGISLAZIONE**

ref.23: D. Lgs. 152/2006, Parte IV, Allegato 5, Tab. 1 Col. A;  
ref.24: D. Lgs. 152/2006, Parte IV, Allegato 5, Tab. 1 Col. B;  
ref.55: D.M. 01/03/2019 n. 46, All. 2

**NOTE GENERALI**

- Se il risultato viene espresso come <....., si intende minore del limite di quantificazione LQ che è la più bassa concentrazione di analita nel campione che può essere rilevata con accettabile precisione ed accuratezza. Si precisa che ogni risultato espresso come < LQ non indica, in ogni caso, l'assenza del parametro ricercato nel campione in esame. Inoltre per

"assente" si intende non superiore al limite di rilevanza della metodica utilizzata.

UdM = Unità di misura

- Se non diversamente specificato, il laboratorio emette eventuali giudizi di conformità, opinioni ed interpretazioni, basati sul risultato della prova non tenendo conto dell'incertezza di misura, ma attraverso il confronto diretto del risultato ottenuto con il valore limite.

- Il laboratorio declina ogni responsabilità circa la validità dei risultati analitici quando il Cliente richiede che un campione sia sottoposto a prova, pur riconoscendo la presenza di uno scostamento rispetto alle condizioni specificate dai metodi.

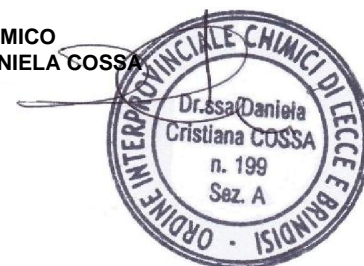
- Il laboratorio declina ogni responsabilità circa la validità dei risultati analitici che possono essere influenzati dai dati forniti dal cliente.

#### DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ - NON OGGETTO DELL'ACCREDITAMENTO ACCREDIA

In riferimento ai valori analitici riscontrati (limitatamente ai parametri analizzati scelti e richiesti dal committente in base all'origine/provenienza del materiale) sul campione analizzato così come ricevuto, si evidenzia una concentrazione di inquinanti inferiore ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC), stabiliti dal D. Lgs. 152/2006 Parte IV titolo V Allegato 5 tab. 1. Colonna A (Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) e Colonna B (Siti ad uso commerciale ed industriale), nonché dall'All. 2 al DM 46/2019 (Suoli delle aree agricole). L'analisi di conformità a valori limite, è eseguita secondo i criteri riportati nel Manuale e Linee Guida 52/2009 dell'ISPRA.

Fine del RAPPORTO DI PROVA 39.18\_22

**IL CHIMICO**  
**DOTT.SSA DANIELA COSSA**



\* Prova non accreditata da ACCREDIA

(1) Incertezza estesa, laddove indicato, calcolata applicando un fattore di copertura pari a 2 corrispondente ad un livello di fiducia circa del 95%.

(2) Il campionamento è escluso dall'accREDITAMENTO ACCREDIA

(4) Dati forniti dal cliente