

# Progetto di Coinsediamento Banco Prova LRE e Impianto C-C

## Procedura di VIA Inchiesta pubblica



**Perdasdefogu, 5 settembre 2019**



- Presentazione di AVIO S.p.A.
- Descrizione del progetto
  - Localizzazione
  - Lay out
  - Aspetti tecnici generali Banco Prova LRE
  - Aspetti tecnici generali Impianto C-C
- Iter autorizzativo dell'intervento
- Aspetti ambientali
  - Vincolistica
  - Stima degli impatti
  - Misure di mitigazione
  - Piano di monitoraggio ambientale



## **PRESENTAZIONE DI AVIO S.p.A.**



# AVIO S.p.A. – azienda leader in Europa nel settore dei lanciatori spaziali



- 50 anni di esperienza nel settore dei Lanci Spaziali
- *Prime Contractor* del Vega (piccolo lanciatore dell’Agenzia Spaziale Europea)
- Partner di Ariane (lanciatore pesante dell’Agenzia Spaziale Europea)
- ca 1000 dipendenti
- 63% del capitale societario quotato sul mercato

# AVIO S.p.A. lavora sulle attività di produzione e sviluppo sia di lanciatori leggeri che di lanciatori pesanti



**Ariane 5**  
Lanciatore pesante europeo



**Motori P230**

**Turbopompa**

**Vega**  
Piccolo lanciatore europeo



**Motore P80**

**Motore Zefiro 23**

**Motore Zefiro 9**

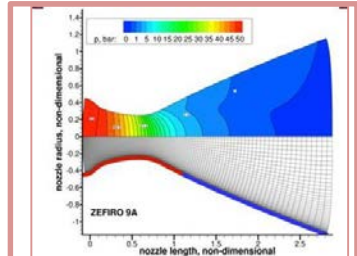
**Quarto stadio**

**Integrazione lanciatore**

**Produzione**



**Ricerca e Sviluppo**





**AVIO S.p.A.** è un'azienda aerospaziale che opera nel settore dei lanciatori e della propulsione applicata a sistemi satellitari.

Svolge attività di:

- progettazione, sviluppo e produzione di lanciatori spaziali (il **Vega** nelle sue versioni base e potenziate C e E)
- progettazione, sviluppo e produzione di componenti per sistemi propulsivi a propellente solido e liquido per gli altri lanciatori spaziali, **Ariane 5** e **Ariane 6**
- progettazione, sviluppo e produzione di sistemi propulsivi a propellente liquido per satelliti
- ricerca e sviluppo di materiali, tecnologie e processi aerospaziali

Occupa direttamente in Italia e all'estero ca 1000 persone altamente qualificate e per il 15% impiegate in attività di Ricerca e Sviluppo.

In Italia è presente nella sede operativa principale di Colleferro (Roma) e in altri insediamenti in Campania, Piemonte e Sardegna con sede a Villaputzu (Cagliari).

Ulteriori sedi operative sono presenti all'estero, in Francia (Parigi) e Guyana Francese (Kourou).



# AVIO S.p.A. - infrastrutture e tecnologie spaziali in Italia e nel mondo



## Colleferro



- Definizione motori a solido e produzione
- Attività di sistema lanciatore
- Realizzazione software di volo
- Definizione motori a liquido e produzione
- Integrazione stadi (Vega)
- Centro prove



## Sardegna



- Space Propulsion Test Facility (SPTF)

## Torino



- Definizione, produzione e integrazione turbopompa LOx&LNG



## Centro Spaziale di Kourou (CSG)

- Colaggio motori(Regulus) e integrazione(Europulsion)
- Integrazione del Vega e operazioni di lancio (Mobile Gantry)

## Parigi



- Definizione e gestione dei programmi di sviluppo e produzione dei motori a solido

## Airola



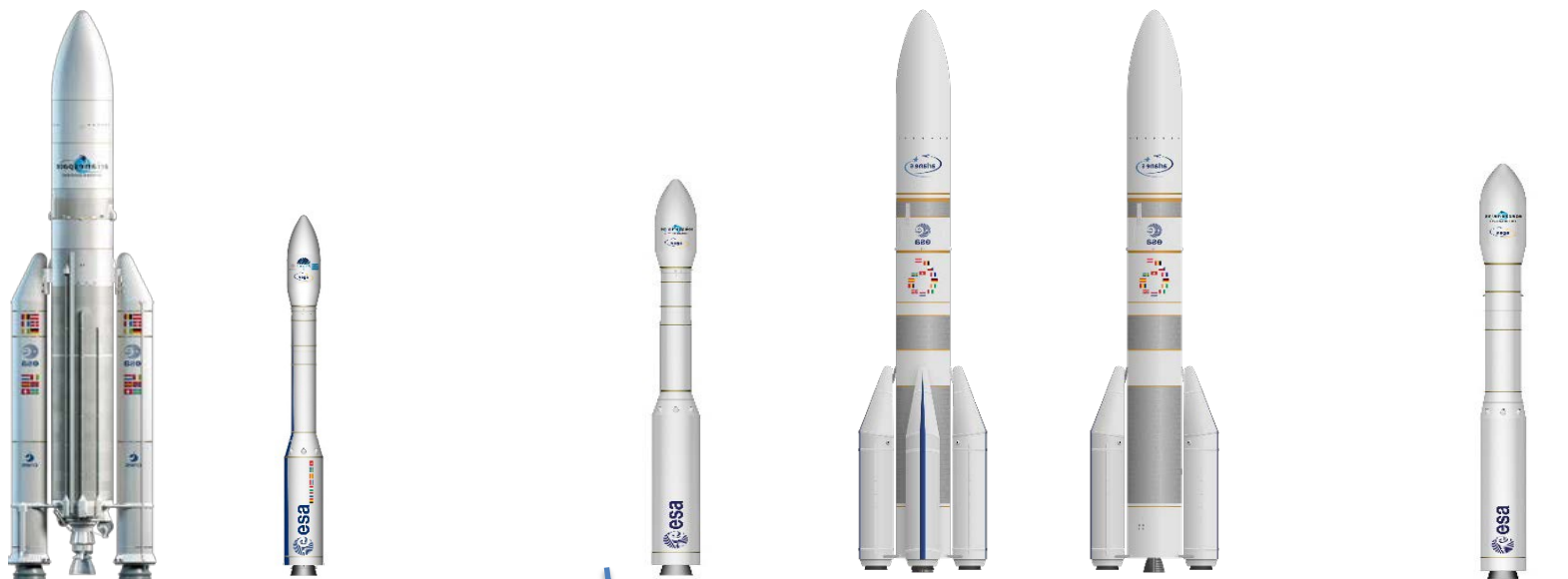
- Centro di ricerca e produzione materiali compositi



# L'evoluzione dei lanciatori europei



Perfo Orbita	10.5 tons alta	1.5 tons bassa	2.3 tons bassa	6 tons alta	11 tons alta	3.0 tons bassa
-----------------	-------------------	-------------------	-------------------	----------------	-----------------	-------------------



*Stesso Motore per il 1° Stadio – P120 C*





# AVIO S.p.A. - Il lanciatore VEGA E



**AVIO è prime contractor e Design Authority del lanciatore VEGA e delle sue evoluzioni**

In tutti i sottosistemi vi sono **tecnologie chiave** che permettono lo sviluppo ed il consolidamento della leadership tecnica grazie alle quali si realizza la qualità, l'affidabilità e la competitività



**3° STADIO**  
**LOX-LNG**  
**Liquid Natural Gas**

Futuro  
BANCO  
PROVA LRE  
SARDEGNA

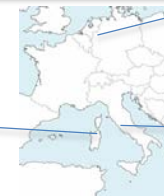


TEST in scala a Colleferro



**2° STADIO**  
**ZEFIRO 40**

QUALIFICA AL  
LANCIO  
Sardegna



ACCENDITORE  
Olanda

INVOLUCRO,  
CARICAMENTO  
UGELLO  
INTEGRAZIONE  
Da AVIO Colleferro



**1° STADIO**  
**P120C**

CARICAMENTO a  
REGULUS Kourou



QUALIFICA AL LANCIO  
a BEAP Kourou

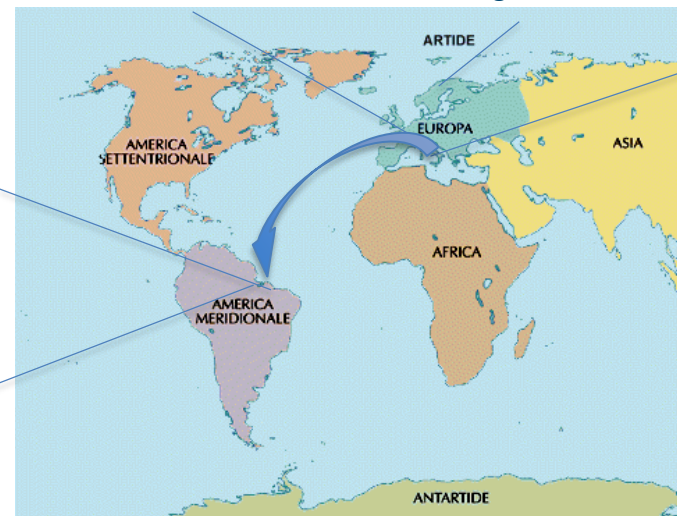


INTEGRAZIONE al  
BIP Kourou

UGELLO  
Francia

ACCENDITORE  
Norvegia

INVOLUCRO  
a AVIO  
Colleferro



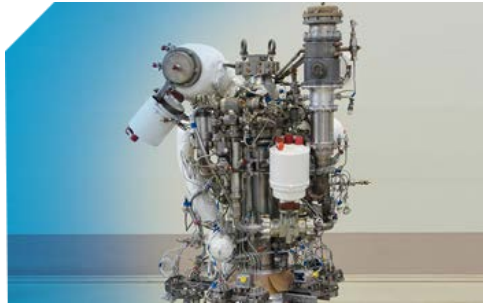
**VEGA E**

AVIO SpA- All rights reserved – subject to the restrictions of last page.

# AVIO S.p.A. - Le nuove tecnologie chiave: due obiettivi strategici

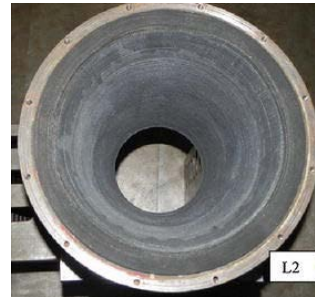
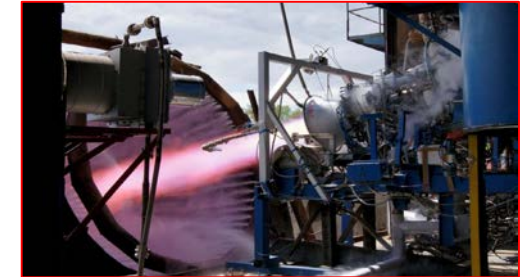


Tra le nuove tecnologie chiave aerospaziali nell'ambito dei materiali, della progettazione e qualifica, la capacità di prova al banco dei motori a solido è stata fondamentale per consolidare la posizione di leadership italiana nel settore



Il passo successivo è acquisire la capacità di **test dei motori spaziali a propellente liquido di nuova generazione**, a LOX-LNG, «green»

Oggi solo in Germania, Russia e USA è possibile fare il test



Il componente più critico dell'ugello è l'inserto di gola, dove i gas di combustione hanno la massima velocità.

**Nei grandi motori a propellente solido, questo inserto è in materiale CARBON-CARBON**

Il C-C è materiale strategico, la cui tecnologia di qualità spazio è posseduta solo da Francia, USA e UKR e soggetto a controllo governativo

- **Matrice ceramica ad altissime prestazioni,**
- **Difficoltà di realizzazione e caratterizzazione,**
- **Opportunità laboratori tecnologici specializzati**



## **DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI COINSEDIAMENTO BANCO PROVA LRE – IMPIANTO C-C**





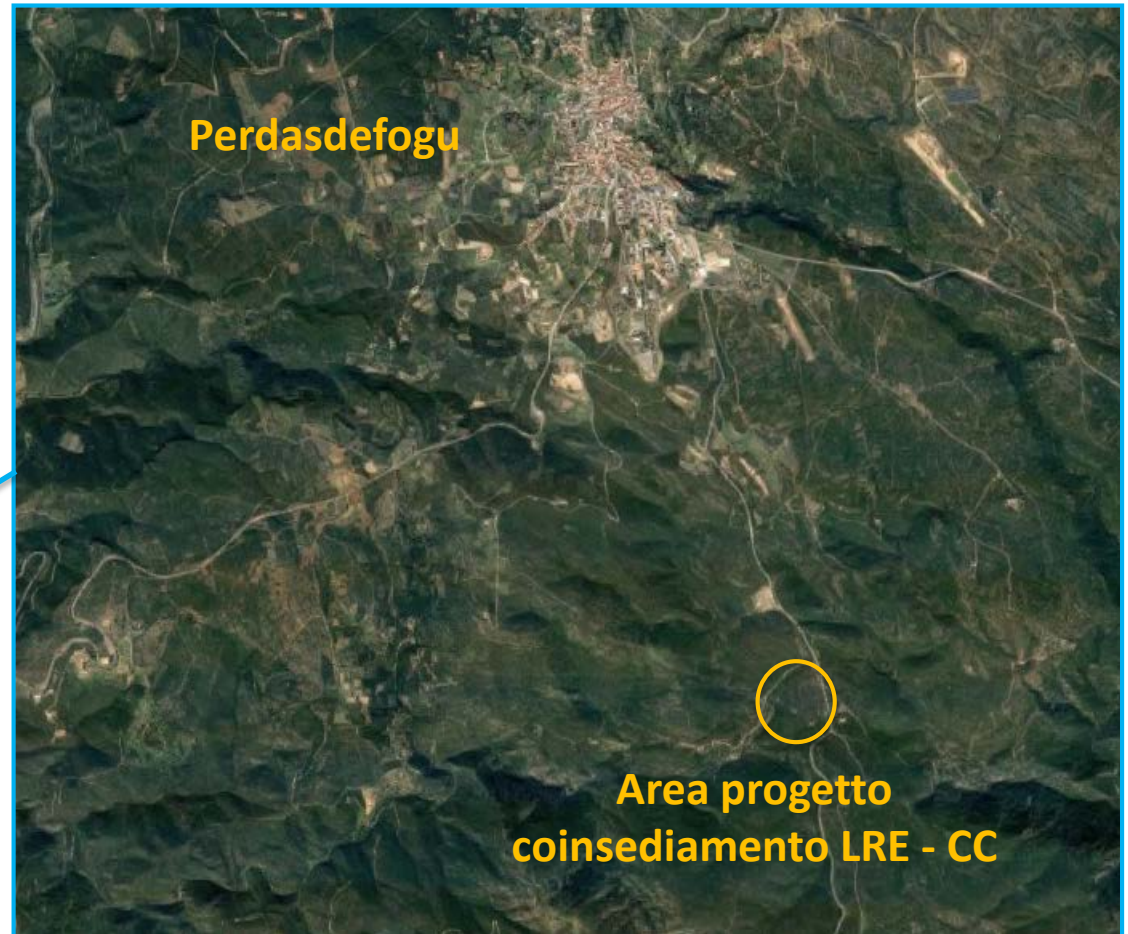
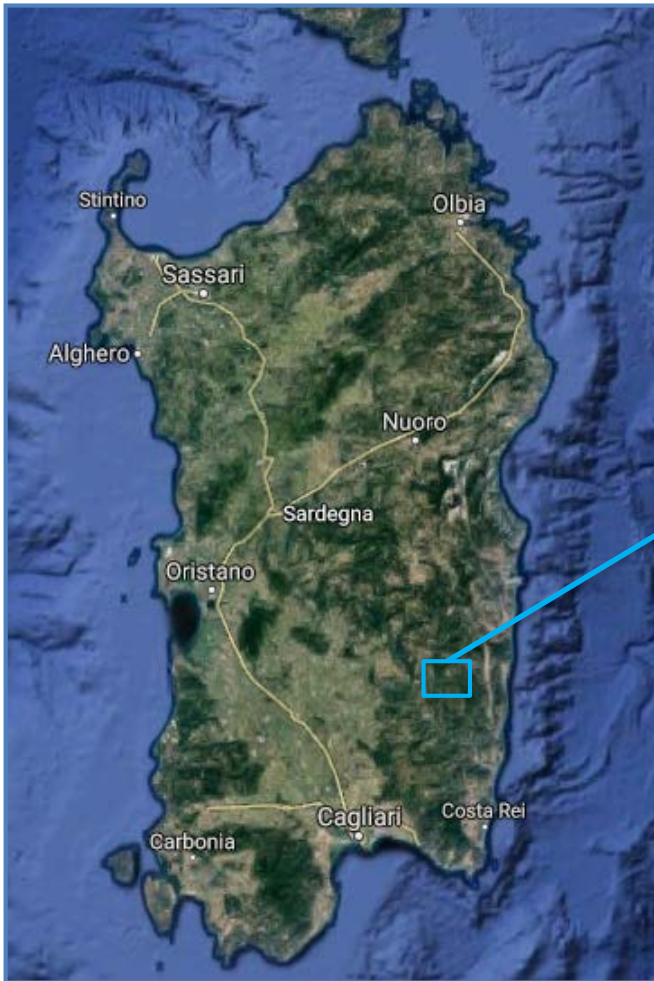
## Progetto di Coinsediamento Banco prova LRE e Impianto C-C

- Il Progetto di coinsediamento degli interventi denominati “Banco prova LRE” e “Impianto C-C” si inserisce nell’iniziativa **Space Propulsion Test Facility (SPTF)** finanziata con investimenti da parte di AVIO S.p.A. e co-finanziata dalla Regione Autonoma della Sardegna (RAS) e dal Ministero dello Sviluppo Economico (MISE).
- Il Progetto prevede la realizzazione di un banco prova di motori a liquido e di un impianto tecnologico per componenti in carbon-carbon presso il sito Sa Figu, posto all’interno del Poligono sperimentale e di addestramento del Salto di Quirra, nel comune di Perdasefogu (NU).
- I due impianti, pur risultando “coinsediati” sotto il profilo squisitamente dell’occupazione del territorio, sono distinti dal punto di vista industriale e di processo, e non risultano tecnicamente connessi tra loro in quanto operano in ambiti tecnologici, di prodotti e di servizio differenti.

# Descrizione del Progetto (Localizzazione)



## Localizzazione geografica del Progetto

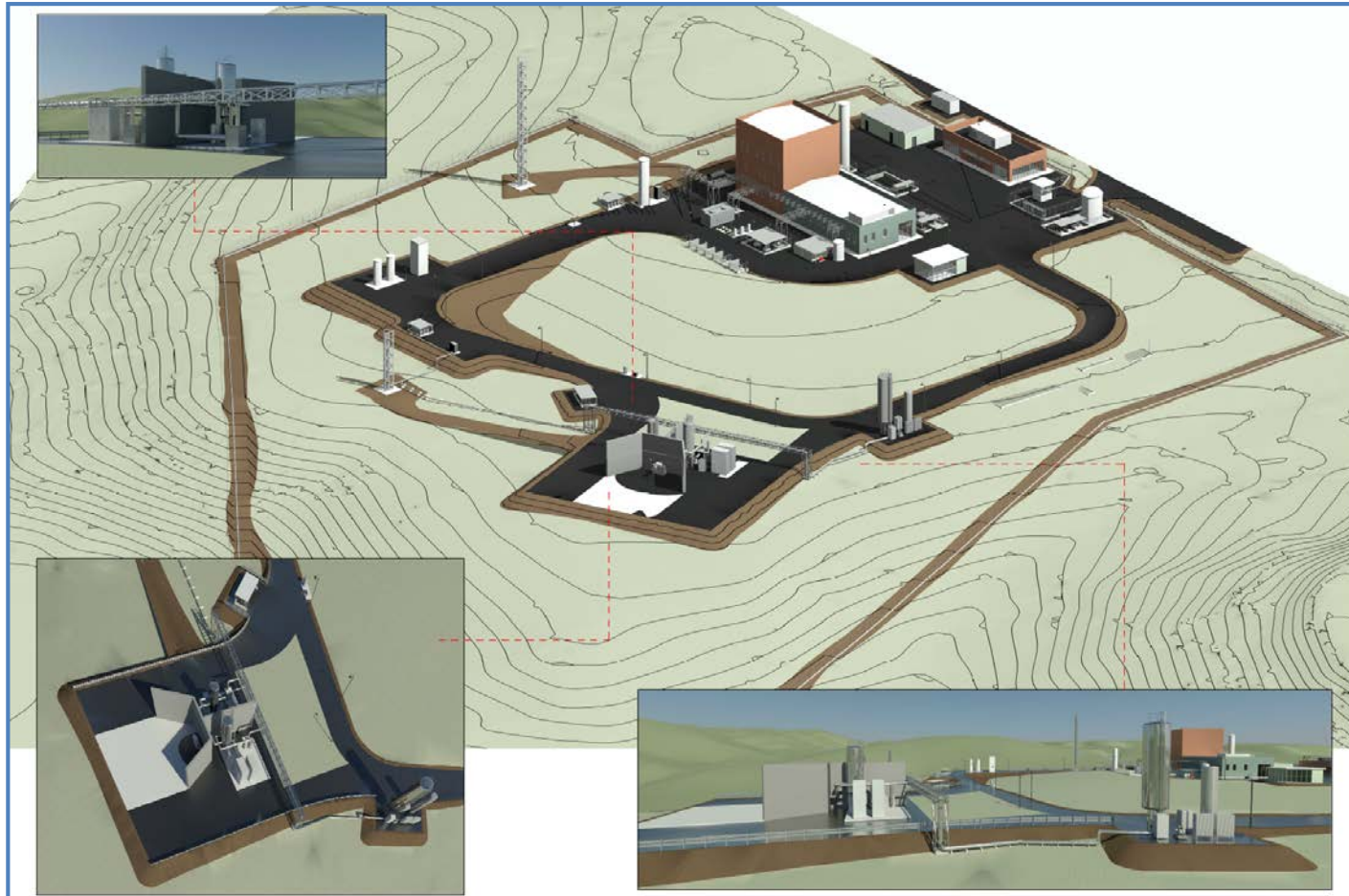




# Descrizione del Progetto (Lay out)



## Layout generale Progetto di Coinsediamento Banco prova LRE e Impianto C-C

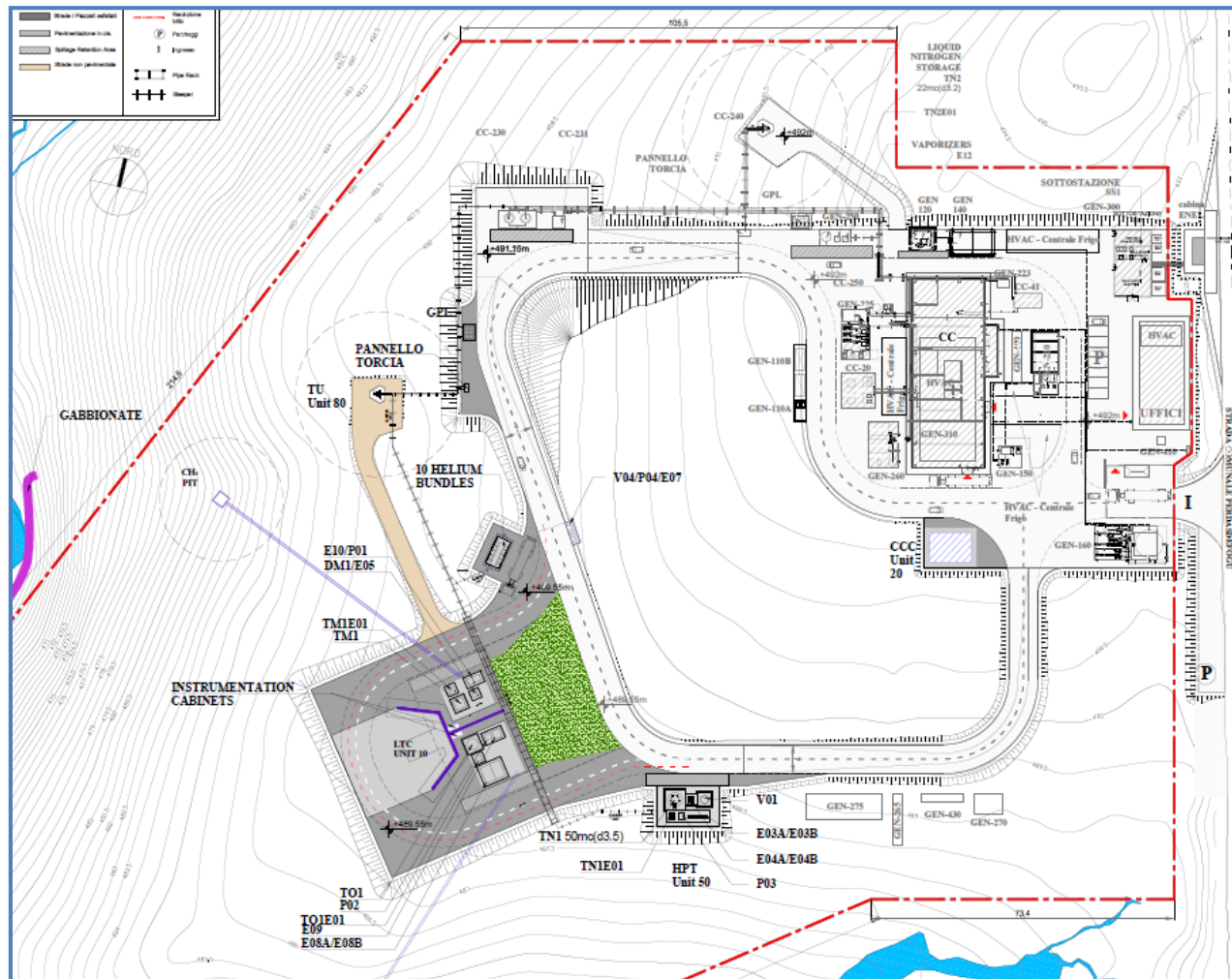




# Descrizione del Progetto (Lay out)



## Layout generale Progetto di Coinsediamento Banco prova LRE e Impianto C-C





## **ASPETTI TECNICI GENERALI:**

### **Banco prova LRE**



## Banco prova LRE

Il banco di prova LRE (*Liquid Rockets Engines*) ha come finalità l'esecuzione di test su motori spaziali alimentati da propellenti criogenici; l'interesse di Avio per la realizzazione di tali motori è principalmente motivato dall'alto contenuto tecnologico e di innovazione e dal loro ridotto impatto ambientale.

La realizzazione del banco LRE consentirà, nell'ambito del programma VEGA-E, le attività di sviluppo e qualifica del motore M10 di classe 100 kN alimentato con ossigeno liquido (LOX) e metano liquido (LCH<sub>4</sub>).

La necessità di avere un tale impianto di prova entro i confini nazionali permetterà di ridurre i tempi di sviluppo dei motori e i rischi associati alla divulgazione all'estero di informazioni e dati di interesse strategico.

Inoltre il motore spaziale alimentato con propellenti criogenici LOx/LCH<sub>4</sub> rappresenta sicuramente una frontiera tecnologica in termini di performance e di riduzione dell'impatto ambientale (i principali prodotti di combustione sono infatti anidride carbonica CO<sub>2</sub> e vapore acqueo H<sub>2</sub>O).



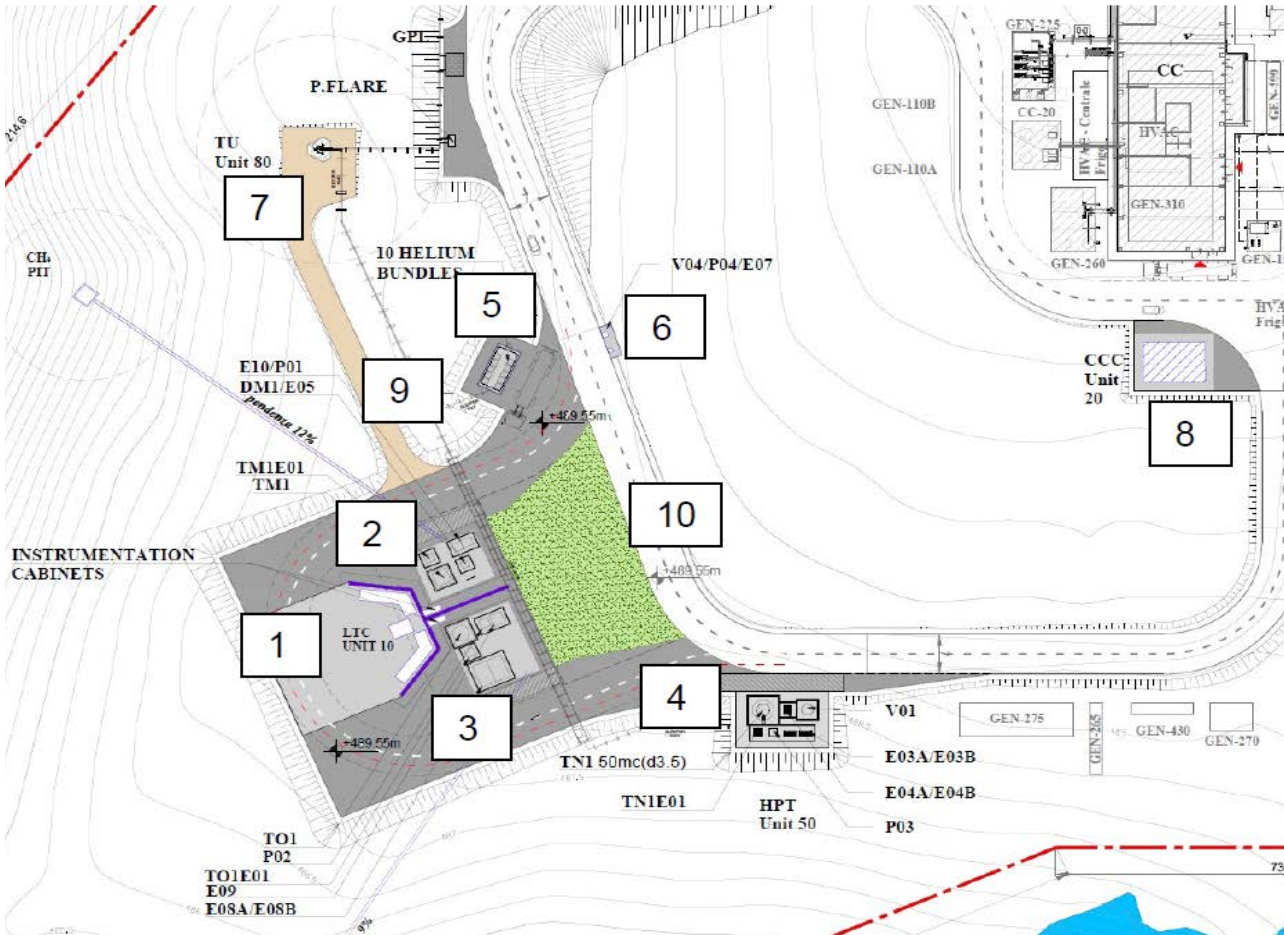


Il banco prova LRE è dotato di una cella di prova che include la cella motore ed i serbatoi di LOX e LCH<sub>4</sub> utilizzati per l'alimentazione durante le prove su motori di classe 100 kN e con durata fino a 350 s. Tali serbatoi (Start Tanks) sono dotati di collegamento fluidico permanente e completo con la cella prova.

Le linee di alimentazione consistono in condotti, supporti, valvole e strumenti di misura (es. per misure di temperatura, pressione e portata) necessari a garantire la gestione del sistema, l'alimentazione del banco prova e l'esecuzione della prova.

I componenti della linea di alimentazione sono compatibili con i fluidi criogenici. L'impianto è inoltre dotato di aree per lo stoccaggio pressurizzato di gas inerti (es. Azoto ed Elio).

# Banco prova LRE



1. Cella di prova.
2. Area di stoccaggio, raffreddamento e pressurizzazione del combustibile liquido LCH4.
3. Area di stoccaggio, raffreddamento e pressurizzazione del comburente liquido LOX.
4. Area di stoccaggio, raffreddamento, pressurizzazione e vaporizzazione dell'azoto N2.
5. Area di stoccaggio delle bombole di elio, utilizzato per pressurizzare LCH4.
6. Area di vaporizzazione del metano prima di essere mandato in torcia.
7. Torcia per lo smaltimento dell'eventuale metano residuo non utilizzato durante il test o per situazioni di emergenza. L'accensione della torcia richiede di essere alimentata con GPL che sarà stoccato in bombole.
8. Centro di comando e Controllo CCC.
9. Linee coibentate, tutte fuori terra, collegheranno le varie unità.
10. Anello stradale.



## **ASPETTI TECNICI GENERALI:**

### **Impianto Carbon-Carbon**



# Impianto di Ricerca e Sviluppo Carbon Carbon (C-C)



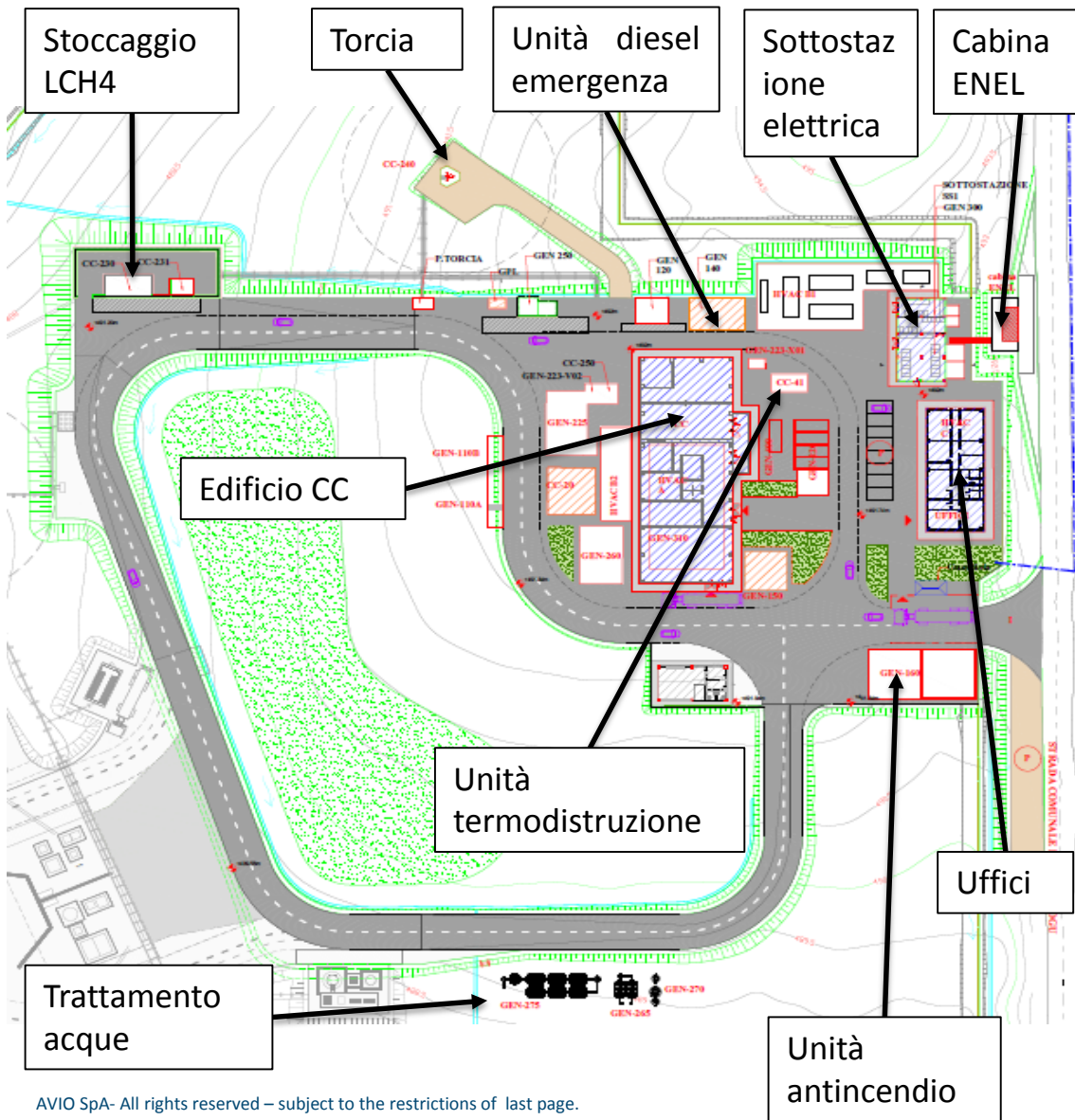
## Impianto Carbon Carbon (C-C)

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto destinato a svolgere una attività di ricerca e produzione di componenti in carbon-carbon (C-C), un materiale composito a matrice grafitica ad alte prestazioni considerato lo stato dell'arte nell'applicazione all'interno degli ugelli propulsivi di motori a propellente solido. Un impianto di ricerca e realizzazione indipendente permette di ridurre i tempi di sviluppo dei motori ed i rischi associati.

Il processo realizzativo dei componenti in C-C prevede una infiltrazione di Carbonio tramite metano a basso ritmo di deposizione nelle fibre di Carbonio, in modo da ottenere un materiale molto compatto.

Le fibre di carbonio hanno una tessitura speciale tridimensionale che costituisce una preforma. Tale preforma viene sottoposta ad un processo di indurimento e quindi posizionata nella fornace dove è sottoposta ad un flusso continuo di gas naturale.

# Impianto di Ricerca e Sviluppo Carbon Carbon (C-C)



## IMPIANTO CARBON-CARBON

- CC - Impianto produzione Carbon Carbon (Edificio)
- CC-20 - Unità' abbattimento polveri
- CC-41 - Unità' di Termodistribuzione Gas Esausti
- CC-230 - Stoccaggio LCH4 per Impianto CC
- CC-231 - Vaporizzazione CH4 per Impianto CC
- CC-240 - Torcia per il rilascio in atmosfera di gas di scarico delle fornaci
- CC-250 - Unità' Generazione Vuoto Impianto CC

## UNITÀ ESTERNE

- GEN-110A - Unità Conferimento Rifiuti Liquidi
- GEN-110B - Unità Conferimento Rifiuti Industriali Solidi
- GEN-120 - Unità Stoccaggio Gasolio
- GEN-130 - Trasformazione edistribuzione Eergia Elettrica
- GEN-140 - Unità Diesel di Emergenza
- GEN-150 - Unità Acqua Potabile (Autoclave + Pompa)
- GEN-160 - Unità Sistema Antincendio
- GEN-220 - Unità Acqua Industriale
- GEN-223 - X01 - Unità Produzione Acqua Demi
- GEN-223 - V02 - Unità Stoccaggio Acqua Demi
- GEN-225 - Torre di Raffreddamento
- GEN-250 - Stoccaggio e Vaporizzazione Azoto
- GEN-260 - Unità Produzione Aria Servizio e Aria Strumenti
- GEN-265 - Stoccaggio, Decantazione e Trattamento Acque di Torre
- GEN-270 - Trattamento Acque Reflue
- GEN-275 - Trattamento Acque Bianche
- GEN-300 - Gruppo di Continuità e
- GEN-310 - (HVAC A) Impianto di Condizionamento
- GEN-400 - Impianto di Recupero delle Acque Piovane dalle Coperture
- HVAC B1 - Centrale Frigo
- HVAC B2 - Centrale Frigo
- HVAC C - Impianto di Condizionamento

## EDIFICI

- UFFICI
- SS1 - Sottostazione Elettrica
- Cabina elettrica



## **ITER AUTORIZZATIVO DEL PROGETTO**



## Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)

- Il Progetto SPTF include due distinti interventi “Banco prova LRE” e “Impianto C-C” coinsediati sull’area Sa figu.
- Per conseguire l’autorizzazione alla realizzazione degli interventi dal punto di vista ambientale è necessario acquisire il parere positivo di compatibilità ambientale degli stessi a seguito della procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)** disciplinata dalla Parte Seconda, Titolo III° del Decreto Legislativo n. 152 del 03 aprile 2006 (Testo Unico in materia Ambientale - TUA).
- La tipologia degli interventi previsti dal Progetto SPTF per quanto riguarda il Banco prova LRE rientra nella fattispecie identificata al punto 8 lettera d) *“banchi di prova per motori, turbine, reattori quanto l’area impegnata supera i 500 m<sup>2</sup>”* dell’allegato IV alla Parte Seconda del Testo Unico Ambientale, comporterebbe di seguire una procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA, come definita dall’art. 19 del TUA: si tratta di una procedura preliminare e semplificata solo in esito alla quale verrà appurato se è necessario procedere con la VIA vera e propria ed i relativi approfondimenti.
- AVIO ha deciso volontariamente di attivare direttamente la procedura vera e propria di Valutazione di Impatto Ambientale come disciplinata dall’art. 23 del TUA.





- Per la procedura di VIA, come definita dall'art. 5 comma 1, lettera b) del TUA, è stato elaborato lo **Studio d'impatto ambientale** da parte del proponente.
- L'istanza di avvio della procedura di VIA per il Progetto in esame è stata presentata da AVIO alla Regione Autonoma della Sardegna con la comunicazione prot. HSE/Ida/1324/19 del 28.06.2019, allegata alla quale è stata trasmessa la documentazione richiesta dalla procedura, incluso in particolare lo Studio di Impatto Ambientale e relativi allegati.



## ASPETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO



## Analisi vincolistica

Il progetto di coinsediamento Banco prova LRE – Impianto C-C sarà realizzato nella porzione di territorio “Sa Figu” nel comune di Perdasdefogu (NU), che è parte di area demaniale già impegnata in usi specifici, poiché ubicata all’interno al Poligono Interforze di Salto di Quirra.

Data la natura delle attività stesse e delle acquisizioni di dati sperimentali, è stata rilevata anche la necessità di una ubicazione con opportune aree di rispetto e controllo che, insieme ad una approfondita analisi vincolistica ambientale preliminare, ha permesso di confermare l’idoneità dell’area Sa Figu.





L'analisi vincolistica ha valutato positivamente la conformità del progetto a:

- Regime vincolistico sovraordinato
  - Siti SIC e ZPS (“Rete Natura 2000”) e Important Bird Areas (IBA)
  - Aree naturali protette (L. 394/1991 e s.m.i.)
  - Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)
  - Vincolo idrogeologico
  
- Normativa e strumenti di pianificazione regionale
  - Piano Paesaggistico Regionale (PPR)
  - Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico (PAI)
  - Piano Stralcio delle Fasce fluviali (PSFF)
  - Piano di gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)
  - Piano di Tutela delle Acque (PTA)
  
- Normativa e strumenti di pianificazione provinciale e comunale
  - Piano urbanistico provinciale
  - Piano Urbanistico Comunale
  - Zonizzazione Acustica Comunale



## Stima degli impatti

Nello Studio di Impatto Ambientale del Progetto di coinsediamento Banco prova LRE e Impianto C-C è stata effettuata la valutazione dei potenziali impatti sull'ambiente connessi alla realizzazione del progetto.

- La valutazione è stata effettuata scomponendo il progetto in fasi operative (incluse le fasi di cantiere) e identificando le componenti ambientali
- L'impatto potenziale che ciascuna azione di progetto potrebbe esercitare sulle componenti ambientali è stato analizzato per mezzo di fattori di perturbazione.
- L'identificazione degli impatti che le varie fasi progettuali hanno sulle componenti ambientali è stata effettuata mediante l'utilizzo di matrici di correlazione:
  - interazioni tra le azioni di progetto che compongono le singole fasi progettuali ed i fattori di perturbazione;
  - Interazioni tra i fattori di perturbazione e le singole componenti ambientali trattate.

# Aspetti ambientali del progetto (Stima degli impatti)



## Stima degli impatti

		Emissioni in atmosfera	Sollevamento polveri	Modifiche al drenaggio superficiale e acque sotterranee	Modifiche morfologiche dei suoli	Produzione di rifiuti;	Scarichi acque reflue	Uso del suolo	Alterazioni della vegetazione e disturbo alla fauna	Alterazioni paesaggio/ecosistemi	Emissione di rumore e vibrazioni	Emissione radiazioni non ionizzanti	Aumento traffico veicolare indotto	Indotto economico diretto ed indiretto
<b>REALIZZAZIONE BANCO LRE / IMPIANTO CC</b>	Adeguamento dell'area ( <i>sfalcio, vegetazione e livellamento</i> )	x	x	x		x		x	x	x	x		x	o
	Esecuzione lavori civili ( <i>opere di scavo/basam,enti/fondazioni/vasche</i> )	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	o
	Esecuzione lavori meccanici ed elettrostrumentali	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	o
<b>ESERCIZIO BANCO LRE</b>	Esecuzione test	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	o
	Attività di gestione e manutenzione	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	o
<b>ESERCIZIO IMPIANTO CC</b>	Avvio processo produttivo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	o
	Attività di gestione e manutenzione	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	o





## 1. Componente Atmosfera

- Durante la fase di cantiere le emissioni in atmosfera sono riconducibili alla produzione di polveri per la movimentazione dei terreni e alle emissioni dei mezzi impiegati per la costruzione del banco.
- Gli inerti necessari per la realizzazione dello strato di sottofondo delle pavimentazioni stradali nonché i materiali idonei alla formazione dei rilevati saranno reperiti presso le cave attive disponibili sul territorio circostante l'area di intervento, in un raggio compreso fra 35 e 70 km; tali materiali saranno trasportati via autocarro: serviranno complessivamente circa 784 viaggi in andata e ritorno, corrispondenti in media a 1,4 viaggi/giorno.
- Le emissioni prodotte durante la fase di cantierizzazione associati all'approvvigionamento dei materiali hanno un impatto **trascurabile**.



Al fine di limitare il sollevamento polveri in fase di cantiere saranno adottate specifiche misure di mitigazione, che consentiranno di limitare notevolmente gli impatti secondari relativi all'alterazione della qualità dell'aria :

- le emissioni in atmosfera generate dai mezzi meccanici adibiti alle diverse attività saranno minimizzate grazie alla corretta e puntuale manutenzione del parco macchine, oltre che contenendo le velocità di transito dei mezzi;
- Il sollevamento polveri generato durante le attività civili per scavi e rinterri sarà minimizzato mediante nebulizzazione del terreno qualora necessario,
- Il sollevamento polveri generato durante le attività di movimentazione terre sarà minimizzato avendo cura di riporre dei teli contenitivi sopra il cassone dell'autocarro.

La distanza del cantiere dall'abitato, sito a circa 3 km dallo stesso, e la posizione dello stesso in un'area priva di insediamenti sparsi consente di valutare come **nulli** gli impatti sulla componente atmosfera e salute umana.

# Aspetti ambientali del progetto (Stima degli impatti)



- Relativamente alla fase di esercizio, gli impatti sulla componente atmosfera sono stati valutati utilizzando uno **Studio previsionale di ricaduta** che ha consentito l'elaborazione delle mappe delle concentrazioni attese degli inquinanti.
- Lo studio di ricaduta è stato elaborato prendendo a riferimento il quadro emissivo maggiormente cautelativo, ovvero ipotizzando il contemporaneo e continuativo esercizio dell'impianto CC e del banco prova LRE.





# Aspetti ambientali del progetto (Stima degli impatti)



## Risultati studio di ricaduta (medie):

Tipo di limite previsto dalla normativa	SO2 [µg/m3]	CO [µg/m3]	NO2 [µg/m3]	PM2,5 [µg/m3]	Sorgenti di emissione
Limite orario	350		200		
Limite giornaliero	125	10			
Limite annuo	20		40 (salute umana) 30 (vegetazione)	25	
Soglia di allarme	500		400 mg/m3		
Scenario "LRE"			0,28	0,014	Banco prove LRE
Scenario C-C	2,16	0,18	1,15	2,7	Impianto C-C
Scenario cumulato "C-C + LRE"	2,16	0,18	1,33	2,77	Impianto C-C + banco prove LRE

# Aspetti ambientali del progetto (Stima degli impatti)



## Risultati studio di ricaduta (breve termine):

Tipo di limite previsto dalla normativa	SO2 [µg/m3]	CO [µg/m3]	NO2 [µg/m3]	PM2,5 [µg/m3]	Sorgenti di emissione
Limite orario	350		200		
Limite giornaliero	125	10			
Limite annuo	20		40 (salute umana) 30 (vegetazione)	25	
Soglia di allarme	500		400 mg/m3		
Scenario "LRE"			0,90	0,045	Banco prove LRE
Scenario C-C	2,13	0,18	3,73	9,16	Impianto C-C
Scenario cumulato "C-C + LRE"	6,82	0,61	4,20	9,16	Impianto C-C + banco prove LRE



- I risultati dell'attività previsionale dimostrano che per i diversi inquinanti le concentrazione in aria associate alle ricadute derivanti dalle emissioni degli impianti in esame **sono ampiamente inferiori ai limiti normativi previsti per la qualità dell'aria.**
- Le valutazioni previsionali sono state eseguite in condizioni di massima emissione, ossia ipotizzando che tutte le sorgenti di emissione siano sempre attive, condizione che nella realtà non si può verificare.
- **Le ricadute associate alle emissioni inquinanti dello scenario di progetto, comunque già estremamente contenute nell'intorno immediato, risulteranno trascurabili a distanze superiori a 300 m dal sito.**





## 2. Componente Suolo e sottosuolo

- Il progetto prevede l'uso di un'area di 66.500 mq.
- Il principale impatto generato sulla componente suolo e sottosuolo riguarda l'impermeabilizzazione di una superficie attualmente vegetata corrispondente a circa il 20% della superficie d'uso totale, per complessivi 15.300 mq.
- L'intervento prevede il massimo riutilizzo dei materiali per i reinterri, il riutilizzo dello scotico per l'inerbimento delle scarpate, ed il riutilizzo del terreno vegetale sulle aree verdi.
- Sulla base delle assunzioni riportate l'impatto cumulativo in termini di *modifiche morfologiche* si stima sulla componente suolo e sottosuolo è di valore **medio**, circoscritto all'area di intervento e caratterizzato da un ambiente naturale scarsamente popolato.



- I rifiuti prodotti (imballaggi, scarti di lavorazione, plastica, ferro, reflui civili, ecc.) saranno gestiti a seconda della specifica tipologia in accordo a quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i.
- L'unica interferenza generata durante le fasi operative di cantiere è legata agli scarichi dei mezzi di cantiere e al sollevamento e ri-deposizione delle polveri dovuto alle attività di movimento terra, scavi e riporti.
- Considerando la durata limitata nel tempo della fase di cantiere e le misure di mitigazione adottate (filtro anti-particolato dei mezzi di cantiere; irrorazione/nebulizzazione delle aree di lavoro, dei cumuli di terreno e delle strade di cantiere) tali impatti avranno effetti trascurabili sulla qualità dei suoli nei pressi dell'area di progetto.
- Si stima un impatto cumulativo in termini di *alterazione delle caratteristiche fisico – chimiche del suolo* di livello **trascurabile** con un impatto limitato ad uno stretto intorno del sito di progetto.



## 3. Componente Acque superficiali

- Il progetto non prevede il prelievo di acque da corpi idrici superficiali/sotterranei: la fornitura idrica in ogni fase di progetto sarà garantita tramite allaccio diretto alla rete gestita da Abbanoa S.p.A.
- In *fase di cantiere* gli unici scarichi idrici, assimilabili a reflui civili prodotti dal personale presente in cantiere, saranno raccolti in bagni chimici opportunamente gestiti nel rispetto della normativa vigente.
- In *fase di esercizio* le acque di prima pioggia, raccolte mediante linee dedicate, saranno convogliate ad uno specifico **impianto di trattamento acque** che sarà costituito da una apposita sezione di disoleatura e sedimentazione tale da garantire concentrazioni di inquinanti entro i limiti della Tabella 4 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/06, riferiti allo scarico sul suolo. Pertanto, l'impatto indotto è da ritenersi nullo.
- Gli impatti potenziali sulla componente ambiente idrico sono pertanto riconducibili a:
  - a) modifiche del drenaggio superficiale;
  - b) emissioni di inquinanti e polveri in atmosfera che, per ricaduta, potrebbero alterare lo stato chimico-fisico dei corpi idrici superficiali.



- a) Le opere civili previste per la realizzazione del progetto comporteranno una modifica del drenaggio idrico superficiale correlata alla realizzazione di rilevati e alle pavimentazioni in c.a. (per complessivi 15.300 mq), dotate di reti dedicate di drenaggio e raccolta acque di prima pioggia.

La perturbazione sarà circoscritta alle sole aree di progetto e di entità limitata, generando un impatto sul naturale deflusso delle acque superficiali di valore medio, in quanto, seppur di natura irreversibile, le acque in uscita dalla rete di drenaggio saranno convogliate nello stesso punto di chiusura del Bacino.

- b) Per quanto attiene la potenziale alterazione indiretta dell'ambiente idrico superficiale, alla luce della durata limitata nel tempo della fase di cantiere e delle misure di mitigazione adottate si può ritenere che gli impatti avranno effetti trascurabili sulla qualità delle acque superficiali nei pressi dell'area di progetto.





## 4. Componente Ecosistemi, vegetazione, flora e fauna

- I principali impatti attesi sono quelli riferiti alle modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale e al disturbo della fauna per emissioni sonore e vibrazioni.
- La realizzazione delle opere in progetto richiede la rimozione parziale della **vegetazione** presente, per una superficie complessiva di circa **44.679 mq**; preliminarmente all'esecuzione delle attività di progettazione si è provveduto ad individuare e caratterizzare le specie vegetazionali presenti nell'area mediante studio specifico redatto da un esperto agronomo.
- Tale azione ha consentito di localizzare le aree da sottoporre a decespugliamento nella porzione più montana dell'area dove è prevalente la presenza del *Cistus monspeliensis*, specie arbustiva non di pregio.
- Al fine di tutelare e garantire la conservazione delle specie di pregio quali *fillirea*, *olivastro* e *lentisco*, il Progetto prevede la rimozione e il trapianto in un'altra area all'interno del lotto e l'installazione di un ritentore idrico organico minerale, per garantire l'attecchimento. Ulteriore tutela per la conservazione delle specie di pregio è la verifica dello stato di salute delle specie trapiantate in attività pianificate nel **Piano di Monitoraggio Ambientale**.
- L'impatto cumulativo sulla vegetazione viene quindi valutato di valore **medio**.



- Durante la *fase di cantiere* le emissioni sonore e le vibrazioni prodotte potrebbero costituire seppur limitati elementi di disturbo per la **fauna** e generare un temporaneo allontanamento di alcune specie faunistiche presenti nell'area immediatamente limitrofa, limitato a poche centinaia di metri dall'area del sito, fino a ritrovare le condizioni di non disturbo.
- Le attività si svolgeranno unicamente nel periodo diurno, pertanto non verrà arrecato disturbo ad esempio alle specie di animali che caratterizzano il territorio e che utilizzano le ore notturne per cacciare.
- L'impatto cumulativo sulla fauna connesso a tali fattori di perturbazione può essere considerato **basso**, in quanto di lieve entità, a breve termine, spazialmente esteso ad un limitato intorno dell'area di progetto.



- Durante la *fase di esercizio* dell'**Impianto C-C** lo studio previsionale d'impatto acustico ha evidenziato valori di immissione sonora contenuti e ampiamente inferiori ai limiti normativi (65 dBA).
- L'eventuale allontanamento delle specie faunistiche dalle zone limitrofe a quelle di intervento determinerà un impatto contenuto dal punto di vista quantitativo (inferiore ai 65 db).
- L'esecuzione dei test del **Banco Prova LRE** potrebbe comportare una modifica del clima acustico nei dintorni del sito tale da disturbare la fauna selvatica determinando un temporaneo allontanamento di alcune specie faunistiche presenti nell'area limitrofa per poche centinaia di metri dall'area del sito, fino a ritrovare le condizioni di non disturbo. L'impatto acustico nel periodo notturno è assente e limitato al diurno per la sola durata di esecuzione del test (350 secondi). Si prevedono 2-3 campagne di prova all'anno di durata 4-6 settimane ognuna; in particolare, si prevedono 1-2 test a settimana.
- Sulla base delle considerazioni sopra riportate, l'impatto sulla fauna connesso a tale fattore di perturbazione può essere considerato **basso**, in quanto di bassa entità, spazialmente esteso alla sola area di progetto; per quanto attiene il banco LRE l'impatto risulta anche limitato nella scala temporale.



## 5. Componente Paesaggio

- I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che potrebbero determinare un'alterazione della qualità del paesaggio sono legate all'alterazione visiva del paesaggio.
- La valutazione della visibilità è stata analizzata attraverso apposite analisi della intervisibilità eseguita localizzando le torri di osservazione nella viabilità circostante l'area.
- L'opera è visibile principalmente dalla viabilità militare.
- Nel complesso l'alterazione della qualità visiva del paesaggio è localizzata ad una scala spaziale circoscritta all'area di intervento.
- La perdita della naturalità del contesto territoriale risulta mitigata nella sua percezione in quanto la destinazione d'uso dell'area non consente l'ordinaria fruizione alla popolazione.
- L'impatto per le modifiche morfologiche e visive indotte è di valore **medio** e sarà mitigato nel tempo dalle attività di rimpianto finalizzato alla conservazione delle specie di pregio.



# Aspetti ambientali del progetto (Stima degli impatti)



Fotoinserimento dell'opera:





## 6. Componente Rumore e vibrazioni

- L'impatto sulla componente rumore è stato valutato con uno **Studio previsionale di impatto acustico** mediante la predisposizione di un modello che ipotizza l'esercizio contemporaneo e continuativo dell'Impianto C-C e dell'effettuazione dei test LRE (condizioni di massima cautela).
- I risultati delle simulazioni hanno mostrato valori di immissione elevati in prossimità del sito SPTF, ma la distanza dai ricettori abitativi più prossimi è tale da non indurre alcun superamento dei limiti normativi:

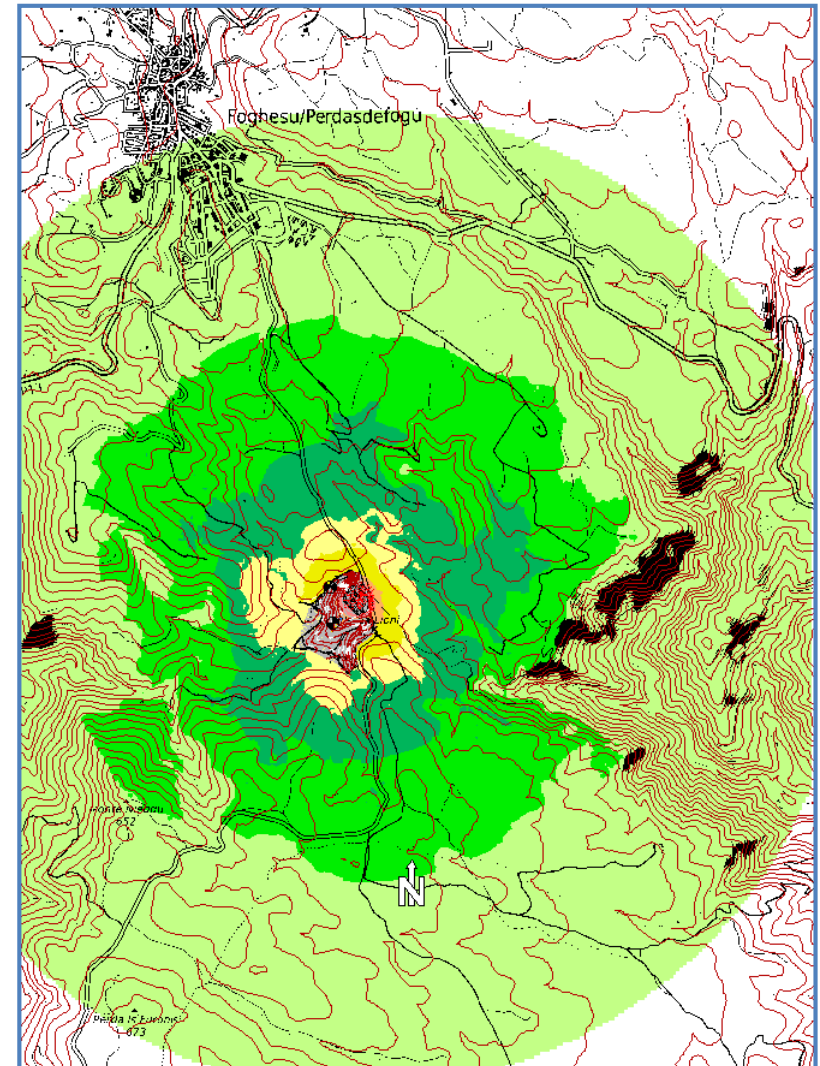
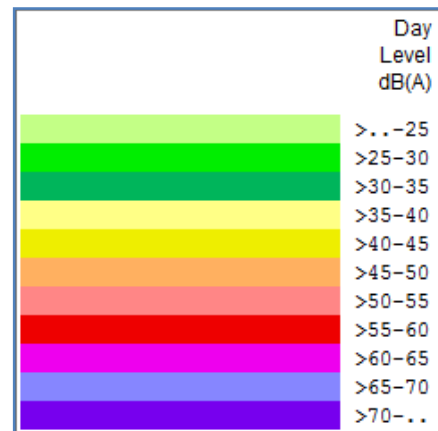
Ricettore	Scenario	Limite immissione diurno [dB(A)]	Clima acustico Ante operam $L_{Aeq}$ [dB(A)]	$L_{Aeq}$ (Impianto C-C + LRE) [dB(A)]	Durata evento [s]	Clima acustico Post operam $L_{Aeq,TR}$ [dB(A)]	Contributo impianto C-C e LRE [dB(A)]
R1	C-C + LRE	55	35,5	55,4	350	37,5	+2,0
R2	C-C + LRE	55	46,5	55,3	350	46,7	+0,2

# Aspetti ambientali del progetto (Stima degli impatti)



Simulazione delle immissioni sonore:

**Scenario Impianto C-C**





- I risultati del modello di impatto acustico evidenziano l'assenza di criticità derivanti dalle attività in progetto, mostrando impatti cumulativi per lo più **bassi**.
- L'impianto Carbon-Carbon presenta valori di immissione contenuti ed ampiamente inferiori ai limiti normativi sia diurni che notturni.
- Il Banco prova LRE presenta valori di immissione elevati in prossimità del sito SPTF, ma la distanza dai ricettori abitativi più prossimi è tale da non indurre alcun superamento dei limiti di legge presso i ricettori.
- La durata dei test è comunque limitata a un intervallo di tempo molto breve, massimo 350 secondi: si prevedono in totale 2-3 campagne di prova all'anno di durata 4-6 settimane ognuna, con effettuazione di 1-2 test a settimana.
- Si può pertanto concludere che l'impatto acustico del progetto sia **accettabile**.





## 7. Salute pubblica e contesto socio-economico

- La realizzazione delle opere non comporterà impatti negativi diretti sulla comunità locale, poiché gli impatti indotti saranno circoscritti alle aree di intervento; non si prevedono impatti negativi sulla componente salute umana.
- Di contro, la realizzazione delle opere genererà impatti **positivi** al contesto economico locale, poiché in fase di cantiere potrà essere coinvolta la comunità locale per la fornitura di materiali e eventuale manodopera con ripercussioni positive sull'occupazione locale, ed in fase di esercizio sarà generato un indotto significativo sul territorio legato alla presenza di personale per servizi e altro.

# Aspetti ambientali del progetto (Misure di mitigazione)



## Misure di mitigazione

Interventi atti a minimizzare l'impatto in fase di cantierizzazione:

- il movimento terra ed il livellamento del terreno saranno eseguiti in modo da mantenere il drenaggio e salvaguardare il regime idrogeologico delle aree interessate;
- il movimento terra prevede il massimo riutilizzo ai fini del reinterro e rimodellamento a seguito della verifica delle caratteristiche fisiche, chimiche e geotecniche delle terre;
- le emissioni in atmosfera generate dai mezzi meccanici adibiti alle diverse attività saranno minimizzate grazie alla corretta e puntuale manutenzione del parco macchine;
- Il sollevamento polveri generato durante le attività civili per scavi e rinterri sarà minimizzato mediante nebulizzazione dei cumuli di terreno qualora necessario, limitazione delle velocità dei mezzi;
- gli scarichi idrici in fase di cantiere saranno collettati e smaltiti come rifiuti liquidi; prevedendo l'adozione di bacini di contenimento in conformità con la normativa;
- la pavimentazione dell'area sarà costantemente pulita per rimuovere particelle polverose facilmente disperdibili nell'ambiente;



- le attività di sfalcio saranno eseguite preservando le specie di pregio reimpiantandole in appositi siti ubicati nelle vicinanze dell'area di espanto compatibilmente alle lavorazioni previste in progetto.
- le attività di sfalcio saranno limitate alla sola area di occupazione dei suoli e delle aree di sicurezza. Le circostanti aree interne alla recinzione ma non oggetto di trasformazione verranno preservate.
- lo stato di salute della componente vegetazionale sarà monitorato periodicamente da un agronomo qualificato. Tali attività sono previste nel **Piano di Monitoraggio Ambientale**.



Interventi atti a minimizzare l'impatto in fase di esercizio:

- il banco prova, le aree dell'impianto CC, la viabilità e le aree gestionali saranno pavimentate, le vasche e i bacini di contenimento saranno realizzati in c.a. al fine di evitare dispersioni sul suolo;
- è prevista la raccolta e il trattamento delle acque di prima pioggia e delle acque sanitarie al fine di ridurre la quantità di rifiuti e poterli gestire evitando la loro dispersione nel suolo e nelle acque;
- gli scarichi delle acque reflue in uscita dall'impianto di depurazione saranno effettuati nel rispetto dei valori limiti di emissione previsti dalla Tabella 4 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/06;
- la fornitura idrica per tutte le fasi progettuali avverrà per mezzo di una condotta dedicata da punto di prelievo Abbanoa S.p.A., evitando un prelievo diretto dai corpi idrici;
- saranno realizzate fasce taglia fuoco ed è prevista l'installazione di impianto antincendio a tutela dei lavoratori e dell'ecosistema locale.

# Aspetti ambientali del progetto (Misure di mitigazione)



- I rifiuti generati verranno smaltiti nel rispetto della normativa vigente.
- Ove possibile, si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili.
- Gli stoccaggi temporanei all'aperto di rifiuti speciali non pericolosi saranno disposti in aree impermeabilizzate.
- I rifiuti speciali, liquidi e solidi, prodotti durante l'esercizio o nel corso di attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, saranno gestiti secondo la vigente normativa in materia di rifiuti e trasportati e smaltiti da ditte specializzate.
- Reimpiego delle acque di pioggia delle coperture ad uso irriguo.
- Cromatismi degli edifici studiati al fine di favorire l'inserimento nel paesaggio circostante.





## Piano di monitoraggio ambientale

Il Piano di Monitoraggio Ambientale interesserà tutte le fasi di vita del progetto:

- ante operam per la determinazione dello "stato di zero" prima dell'avvio dei lavori;
- in corso d'opera per il controllo delle alterazioni nella componente prodotte durante le attività di cantiere;
- post operam per il controllo in condizioni di esercizio

Le verifiche e i controlli delle attività saranno effettuate sulle seguenti componenti:

- Atmosfera;
- Acque superficiali;
- Rumore;
- Vegetazione
- Fauna



**Grazie dell'attenzione**