

# MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ex D.Lgs 152/2006

---

## DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA VOLONTARIA PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

HUB ENERGETICO AGNES ROMAGNA 1&2 UBICATO NEL TRATTO DI MARE ANTISTANTE ALLA COSTA EMILIANO-ROMAGNOLA E NEL COMUNE DI RAVENNA

---

*Titolo:*

**RELAZIONE GENERALE DELLA DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA VOLONTARIA**

*Codice identificativo:*

**AGNROM\_INT-R\_REL-INT-VOL**

---

*Proponente:*



**Agnes S.r.l.**

P. IVA: 02637320397

*Autore del documento:*



**Qint'x S.r.l.**

P. IVA: 01445520396



## DETTAGLI DEL DOCUMENTO

<b>Titolo documento</b>	Relazione generale della documentazione integrativa volontaria
<b>Codice documento</b>	AGNROM_INT-R_REL-INT-VOL
<b>Titolo progetto</b>	Hub energetico "Agnes Romagna 1&2"
<b>Codice progetto</b>	AGNROM
<b>Data</b>	12/02/2024
<b>Versione</b>	1.0
<b>Autore/i</b>	G. L. Vaglio; P. Solaroli; N. Lontani; E. Cangini; F. Melandri; L. Rossi; E. Checcaroni
<b>Tipologia elaborato</b>	Relazione
<b>Cartella</b>	VIA_16
<b>Sezione</b>	Documentazione Integrativa volontaria
<b>Formato</b>	A4

## VERSIONI

1.0	00	Team	A. Bernabini	AGNES	Emissione finale
<b>Ver.</b>	<b>Rev.</b>	<b>Redazione</b>	<b>Controllo</b>	<b>Emissione</b>	<b>Commenti</b>

## FIRMA DIGITALE



**Agnes S.r.l.**

Via del Fringuello 28, 48124 Ravenna

*Questo documento è di proprietà Agnes S.r.l.*

*Qualunque riproduzione, anche parziale, è vietata senza la sua preventiva autorizzazione.*

*Ogni violazione sarà perseguita a termini di legge.*



## SOMMARIO

<b>PREMESSA</b> .....	<b>6</b>
<b>1. GENERALE</b> .....	<b>7</b>
1.1 ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI .....	7
1.2 RIFERIMENTI.....	8
<b>2. INTRODUZIONE</b> .....	<b>9</b>
<b>3. AREE ONSHORE</b> .....	<b>11</b>
3.1 VARIAZIONE DELLO STATO GEOLOGICO E CHIMICO/AMBIENTALE DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO.....	11
3.2 INDICAZIONI SULLA TIPOLOGIA DI FONDAZIONI DEGLI EDIFICI DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO.....	13
3.3 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI SUL SITO AGNES RAVENNA PORTO.....	16
3.4 APPROFONDIMENTI SULLA FASCIA ALBERATA DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICA DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO.....	20
3.5 COMPATIBILITÀ PROGETTUALE DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE, COMPRESSIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE CON IL DECRETO 7 LUGLIO 2023 – PREVENZIONE INCENDI.....	25
3.6 APPROFONDIMENTO SULLE SOLUZIONI DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO IN AREE SENSIBILI .....	25
<b>4. AREE OFFSHORE</b> .....	<b>46</b>
4.1 APPROFONDIMENTI SULLE INTERAZIONI TRA AEROGENERATORI E IMPIANTO FOTOVOLTAICO GALLEGGIANTE .....	46
4.2 APPROFONDIMENTI SUGLI IMPATTI CUMULATIVI CON IL PROGETTO DI EOLICO OFFSHORE "RIMINI" IN MERITO ALLA PRODUCIBILITÀ.....	59
4.3 POTENZIALI INTERFERENZE TRA IL PROGETTO E LE ATTIVITÀ DI DRAGAGGIO E CONFERIMENTO MATERIALE OFFSHORE .....	60
<b>5. AGGIORNAMENTI SUL PROGETTO</b> .....	<b>65</b>
5.1 PROCEDURE DI AUTORIZZAZIONE PER LO STABILIMENTO DI IDROGENO.....	65



## INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1: LOCALIZZAZIONE STAZIONE SSE-BESS-P2H2 IN PROGETTO SULLA CARTOGRAFIA PSC 3 "SPAZI E SISTEMI" (FONTE: PSC DEL COMUNE DI RAVENNA) ...	17
FIGURA 2: STRALCIO DEL RUE2 DEL COMUNE DI RAVENNA CON INDICAZIONE DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO .....	17
FIGURA 3: PLANIMETRIA DELLA CINTURA VERDE PREVISTA COME MITIGAZIONE VISIVA DELL'AREA AGNES RAVENNA PORTO .....	21
FIGURA 4: CONFIGURAZIONE DI POSA DELL'ELETTRODOTTO A 220 kV SU STRADA EXTRAURBANA E IN TERRENO AGRICOLO .....	28
FIGURA 5: CURVA ISOLIVELLO DEL CAMPO MAGNETICO A 3 $\mu$ T IN UNA SEZIONE LONGITUDINALE ALLA CONFIGURAZIONE DI POSA .....	28
FIGURA 6: CONFIGURAZIONE DI POSA DELL'ELETTRODOTTO A 220 kV CON T.O.C. ....	29
FIGURA 7: CURVA ISOLIVELLO DEL CAMPO MAGNETICO A 3 $\mu$ T IN UNA SEZIONE LONGITUDINALE ALLA CONFIGURAZIONE DI POSA DESCRITTA.....	29
FIGURA 8: SEZIONE BUCA GIUNTI E LINEA AFFIANCATA .....	30
FIGURA 9: CURVA ISOLIVELLO DEL CAMPO MAGNETICO A 3 $\mu$ T IN UNA SEZIONE LONGITUDINALE ALLA CONFIGURAZIONE DI POSA DESCRITTA.....	30
FIGURA 10: CONFIGURAZIONE DI POSA DELL'ELETTRODOTTO A 380 kV SU STRADA EXTRAURBANA E IN TERRENO AGRICOLO .....	31
FIGURA 11: CURVA ISOLIVELLO DEL CAMPO MAGNETICO A 3 $\mu$ T IN UNA SEZIONE LONGITUDINALE ALLA CONFIGURAZIONE DI POSA DESCRITTA.....	32
FIGURA 12: CONFIGURAZIONE DI POSA DELL'ELETTRODOTTO A 380 kV CON T.O.C. ....	32
FIGURA 13: CURVA ISOLIVELLO DEL CAMPO MAGNETICO A 3 $\mu$ T IN UNA SEZIONE LONGITUDINALE ALLA CONFIGURAZIONE DI POSA DESCRITTA.....	33
FIGURA 14: SEZIONE BUCA GIUNTI A 380 kV .....	33
FIGURA 15: CURVA ISOLIVELLO DEL CAMPO MAGNETICO A 3 $\mu$ T IN UNA SEZIONE LONGITUDINALE ALLA CONFIGURAZIONE DI POSA DESCRITTA.....	34
FIGURA 16: LAYOUT DELL'AREA DELLA SSE "AGNES RAVENNA PORTO" CON I COLLEGAMENTI IN CORDA NUDA AI REATTORI A 220 kV.....	35
FIGURA 17: SEZIONE DELL'AREA DELLA SSE "AGNES RAVENNA PORTO" CON I COLLEGAMENTI IN CORDA NUDA AI REATTORI A 220 kV .....	36
FIGURA 18: LAYOUT DELL'AREA DELLA SSE "AGNES RAVENNA PORTO" CON I COLLEGAMENTI IN CORDA NUDA AI REATTORI A 380 kV.....	36
FIGURA 19: SEZIONE DELL'AREA DELLA SSE "AGNES RAVENNA PORTO" CON I COLLEGAMENTI IN CORDA NUDA AI REATTORI A 380 kV .....	37
FIGURA 20: CURVA ISOLIVELLO DEL CAMPO MAGNETICO A 3 $\mu$ T IN UNA SEZIONE LONGITUDINALE AI CONDUTTORI CONNESSI AI REATTORI A 220 kV. IN ROSSO È RIPORTATA L'ESTENSIONE DELLA STAZIONE IN CORRISPONDENZA DELLA SEZIONE DI CALCOLO .....	37
FIGURA 21: CURVA ISOLIVELLO DEL CAMPO MAGNETICO A 3 $\mu$ T IN UNA SEZIONE LONGITUDINALE AI CONDUTTORI CONNESSI AI REATTORI A 380 kV. IN ROSSO È RIPORTATA L'ESTENSIONE DELLA STAZIONE IN CORRISPONDENZA DELLA SEZIONE DI CALCOLO .....	38
FIGURA 22: ANALISI DELLE POTENZIALI CRITICITÀ LUNGO L'ELETTRODOTTO 220 kV .....	38
FIGURA 23: TRACCIATO SELEZIONATO ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO 220 kV – VARIANTE 1 .....	39
FIGURA 24: SOPRALLUOGO CONGIUNTO CON ENTE INTERFERITO DAGLI ELETTRODOTTI IN PROGETTO – Via del MARINAIO .....	40
FIGURA 25: CURVA ISOLIVELLO DEL CAMPO MAGNETICO A 3 $\mu$ T IN UNA SEZIONE LONGITUDINALE ALLA CONFIGURAZIONE DI POSA DESCRITTA CON DUE SCHERMI A U ROVESCIATA SU CIASCUNA TERNA DI CAVI .....	41
FIGURA 26: ANALISI DELLE POTENZIALI CRITICITÀ LUNGO L'ELETTRODOTTO 380 kV .....	42
FIGURA 27: CASOLARE DISABITATO (POTENZIALE INTERFERENZA CASO A) .....	43
FIGURA 28: PLANIMETRIE DELLE ALTERNATIVE DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO GALLEGGIANTE PRESENTATE IN ISTANZA DI VIA .....	46
FIGURA 29: PLANIMETRIA DEL LAYOUT AGGIORNATO IN SEGUITO ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONI .....	47
FIGURA 30: STRUTTURE IMPIANTO FOTOVOLTAICO GALLEGGIANTE SOGGETTE A FENOMENO DI OMBREGGIAMENTO (IN ROSSO).....	49
FIGURA 31: DISPOSIZIONE SU SOFTWARE PVSYSYD DI AEROGENERATORE E IMPIANTO FOTOVOLTAICO GALLEGGIANTE (LA LINEA ROSSA TRATTEGGIATA RAPPRESENTA LA DIREZIONE DELLA RADIAZIONE SOLARE).....	50
FIGURA 32: ROSA DEI VENTI DELLA FREQUENZA PER IL LIDAR WLS866-0143.....	50
FIGURA 33: TRAIETTORIA DEL SOLE DURANTE IL SOSTIZIO D'INVERNO (21/12) .....	51
FIGURA 34: PARAMETRI AEROGENERATORE INSERITI PER IL CALCOLO DELL'OMBREGGIAMENTO.....	52



---

FIGURA 35: SIMULAZIONE ORARIA CON SOFTWARE PVSYSY DEL FENOMENO DELL'OMBREGGIAMENTO A INTERVALLI DI 1 ORA (GIORNO 21/12 DALLE ORE 9 ALLE ORE 13) .....	53
FIGURA 36: SIMULAZIONE ORARIA CON SOFTWARE PVSYSY DEL FENOMENO DELL'OMBREGGIAMENTO A INTERVALLI DI 30 MINUTI (GIORNO 21/12 DALLE 14 ALLE 16) .....	53
FIGURA 37: SCHEMA DI TURBINA CHE EVIDENZIA L'ALTEZZA AL MOZZO (H), LA LUNGHEZZA DELLA PALA (L), RAGGIO BARICENTRICO( $R_G$ ), L'ANGOLO DI GITTATA ( $\theta$ ) E LA VELOCITÀ ANGOLARE ( $\omega$ ) .....	56
FIGURA 38: DISTANZA TRA AEROGENERATORI E IMPIANTO FOTOVOLTAICO GALLEGGIANTE .....	59
FIGURA 39: VISUALE RAVVICINATA MODIFICHE ROMAGNA 2 .....	61
FIGURA 40: INQUADRAMENTO PROGETTO AGNES ROMAGNA .....	62
FIGURA 41: SOVRAPPOSIZIONE DI DUE AEROGENERATORI E RELATIVI ELETTRODOTTI (IN NERO) DELL'IMPIANTO ROMAGNA 2 CON L'AREA INDIVIDUATA PER IL DEPOSITO DEI MATERIALI DRAGATI (IN MARRONCINO) .....	64

## INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1: ABACO DELLE PIANTE - SPECIE AD ALTO FUSTO .....	23
TABELLA 2: ABACO DELLE PIANTE - SPECIE ARBUSTIVE .....	24
TABELLA 3: RIASSUNTO DELLE DPA CALCOLATE PER LE DIVERSE CONFIGURAZIONI.....	27
TABELLA 4: PRODUZIONE LORDA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON LA CONDIZIONE DI OMBREGGIAMENTO .....	54
TABELLA 5: PARAMETRI PALA TIPO DI PROGETTO AGN 8 MW-260 M.....	55
TABELLA 6: RISULTATI OTTENUTI CALCOLO DELLA GITTATA PER AEROGENERATORE TIPO AGN 8MW-260M.....	56
TABELLA 7: ANALISI INTERFERENZE DEL PROGETTO E GIACIMENTI DI SABBIE .....	62



## PREMESSA

*Il progetto **Agnes Romagna 1&2** è stato ideato nel 2017 dall'Ingegnere Alberto Bernabini, in un mondo assai diverso da quello di oggi, segnato profondamente dalla pandemia di covid-19 e la crisi geopolitica causata dalla guerra nell'Europa orientale.*

*L'obiettivo del Progetto, oggi più che allora, risulta in linea con quelle che sono le priorità del nostro tempo: **sicurezza energetica, a basse emissioni.***

***Agnes sarà il primo progetto in Italia a proporre la coesistenza di impianti eolici e fotovoltaici marini, con a terra sistemi sia per l'immagazzinamento dell'elettricità con batterie che per la produzione e lo stoccaggio di idrogeno verde.***

*La **simbiosi industriale** proposta da Agnes ha come principio cardine l'integrazione di diversi sistemi di produzione e stoccaggio di energia, creando sinergie vincenti per aumentare il contributo che le energie rinnovabili offrono contro il **cambiamento climatico antropogenico.***

*Soluzioni di questo genere consentiranno di **contrastare il pericolo del cambiamento climatico** con innovazioni tecnologiche e di processo, e contribuiranno in maniera sostanziale a ridurre le emissioni in atmosfera di gas a effetto serra. Nel caso specifico del progetto Agnes Romagna 1&2, sarà prodotta una quantità di **elettricità a basse emissioni superiore al fabbisogno energetico di mezzo milione di famiglie.***

*La scelta dell'**area di Ravenna** non è casuale. Dagli anni 50 dello scorso secolo, la città e il suo porto hanno rivestito un ruolo fondamentale nello sviluppo energetico del Paese. Ravenna diventò così la **capitale italiana del gas metano** grazie alla costruzione e installazione di numerose piattaforme estrattive al largo delle sue coste. Le implicazioni sulla filiera produttiva furono profonde e si assistette alla nascita di numerose aziende che rivestirono e rivestono tutt'ora un **ruolo importante nel settore offshore ed energetico**, anche a livello internazionale.*

*Oggi, tuttavia, è sempre più **necessaria una transizione ecologica** che vede come protagonisti impianti energetici che producono elettricità a basse emissioni, in combinazione con sistemi innovativi di stoccaggio dell'energia. Il progetto proposto, quindi, ha una **visione olistica di trasformazione del distretto energetico ravennate**, che da anni ormai vede la propria economia in declino.*



## 1. GENERALE

### 1.1 Abbreviazioni e definizioni

AdSP	Autorità di Sistema Portuale
Agnes o Proponente	Agnes S.r.l.
ARP	Agnes Ravenna Porto
AU	Autorizzazione Unica
BESS	Battery Energy Storage System
CPRA	Capitaneria di Porto di Ravenna
CT	Commissione Tecnica PNRR-PNIEC
DPA	Distanza di Prima Approssimazione
GIS	Gas Insulated Switchgear
MASE	Ministero dell’Ambiente e delle Sicurezza Energetica
NTA	Norme Tecniche di Attuazione
P2Hy	Impianto di produzione, compressione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno
PAI	Piano di Assetto Idrogeologico
POC	Piano Operativo Comunale
Progetto	Hub Energetico Agnes Romagna 1&2
PSC	Piano Strutturale Comunale
PU	Piano Urbanistico
RER	Regione Emilia-Romagna
RIR	Rischio di Incidente Rilevante
RUE	Regolamento Urbanistico Edilizio
SCPTU	Prove penetrometriche statiche con sismocono
SSE	Sottostazione Elettrica
TOC	Trivellazione Orizzontale Controllata



VIA Procedura di VIA ex D.Lgs 152/2006

## 1.2 Riferimenti

- I. AGNROM\_INT-D\_FAS-ARP – Fascicolo dei fotoinserimenti area Agnes Ravenna Porto
- II. AGNROM\_INT-R\_REL-P2HY\_REV01 – o Relazione tecnica degli impianti di produzione, compressione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno (REV01)
- III. AGNROM\_INT-D\_FOTO-ARP-VOL – Fotoinserimenti e rendering aggiuntivi per Agnes Ravenna Porto
- IV. AGNROM\_EP-D\_INQ-LTEC-DPA – Cavidotto 220kV - Planimetria catastale con DPA
- V. AGNROM\_EP-D\_INQ-HTEC-DPA – Cavidotto 380kV - Planimetria catastale con DPA
- VI. AGNROM\_EP-R\_REL-PRODUZIONE – Relazione di producibilità dell’hub energetico
- VII. AGNROM\_INT-R\_REL-PRODUZIONE – Relazione di producibilità dell’hub energetico
- VIII. AGNROM\_INT-D\_RIL-ARP - Planimetria area Agnes Ravenna Porto: rilievo elementi principali e riconfinamento
- IX. AGNROM\_EP-R\_REL-OWT - Relazione tecnica degli aerogeneratori
- X. AGNROM\_EP-D\_PLA-ARP-TECH\_REV01 - Planimetria tecnica area Agnes Ravenna Porto (REV01)
- XI. AGNROM\_INT-D\_PLA-TECH-RIL – Sovrapposizione planimetria tecnica e rilievo area Agnes Ravenna Porto
- XII. AGNROM\_INT-D\_PLA-ARP-FOND – Planimetria tecnica area Agnes Ravenna Porto: Tipologia fondazioni
- XIII. AGNROM\_INT-R\_REL-GEO-ARP - Relazione geologica e geotecnica dell'area Agnes Ravenna Porto
- XIV. “Consolidamento delle fondazioni di rilevati stradali e ferroviari Paolo Croce, Giuseppe Modoni”
- XV. La progettazione di rilevati su terreni compressibili rinforzati con geosintetici Nicola Moraci, Domenico Giofrè





## 2. INTRODUZIONE

**Il proponente ha presentato in data 11/02/2023 al Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, ai sensi dell’art.23 del D.Lgs 152/2006, istanza per l’avvio del procedimento di VIA del Progetto di Hub energetico denominato “Agnes Romagna 1&2”.**

**In data 14/03/2023, una volta superata la prima fase di verifica amministrativa, lo Studio di Impatto Ambientale e la documentazione di progetto venivano pubblicati sul portale VIA/VAS del Ministero, dando inizio alla fase di consultazione pubblica, in linea con quanto previsto dall’art. 24, comma 3, del D.lgs. 152/2006.**

La consultazione pubblica è risultata in una serie di pareri e osservazioni da parte di enti, cooperative, società e privati cittadini, a cui la scrivente società ha presentato i propri riscontri e controdeduzioni, comprese le osservazioni pervenute oltre la decorrenza dei termini stabiliti da normativa.

Come previsto dall’ art. 24, comma 4, del D.lgs. 152/2006, **la Commissione Tecnica PNRR-PNIEC, visti lo SIA, la documentazione di progetto, le osservazioni del pubblico e le controdeduzioni della proponente, ha ritenuto opportuno richiedere integrazioni della documentazione tecnica e ambientale del progetto oggetto della presente procedura, con nota protocollata del 01/08/2023 n. 8877.** Sono inoltre state effettuate richieste di integrazione anche dalla Regione Emilia-Romagna e ISPRA.

A tali richieste di integrazione, la società Agnes ha fornito puntuale riscontro attraverso un pacchetto di documentazione integrativa pubblicato il giorno 27/11/2023 e consultabile sul portale VIA del MASE.

Come previsto dall’*iter*, lo stesso giorno si è avviata la fase di consultazione pubblica della documentazione, della durata di quindici giorni, durante la quale sono pervenuti i contributi istruttori del Comune di Ravenna, della Capitaneria di Porto di Ravenna e della Regione Emilia Romagna, ai quali la Proponente ha puntualmente controdedotto nei giorni immediatamente successivi.

**Nel prosieguo della procedura di VIA, la Commissione Tecnica PNRR-PNIEC ha effettuato il sopralluogo di prassi sul territorio in data 29 e 30 gennaio 2024, al fine di verificare tramite accesso diretto ai luoghi di progetto, se vi fossero eventuali elementi bisognosi di ulteriori approfondimenti, così da poter emettere il proprio parere tecnico.**

**Da tale sopralluogo, sono emersi alcuni aspetti per i quali la società proponente ritiene di dover produrre alcune integrazioni volontari; nello specifico, gli argomenti in questione sono di seguito elencati.**

In merito alle aree onshore:



- Variazione dello stato dei luoghi della denominata “ex colmata” con conseguente necessità di contemplare un eventuale adeguamento delle relazioni tecniche specifiche, tra cui la relazione geologica e caratterizzazione ambientale del sito;
- Ulteriori riferimenti in merito alla tipologia di fondazioni nell’Area Agnes Ravenna porto che verranno poste in essere sulla scorta di approfondimenti anche di tipo geotecnico;
- Ulteriori chiarimenti in merito alla compatibilità dell’intervento con gli strumenti di Pianificazione vigenti;
- Per quanto concerne le opere di mitigazione paesaggistica previste lungo la strada Via Trieste che costeggia l’Area Agnes Ravenna porto, e lungo l’area a nord dell’ impianto di idrogeno, definire la scelta di essenze arboree e/o arbustive, privilegiando quelle di tipo autoctono.
- In merito all’impianti di Idrogeno evidenziare l’adeguamento progettuale con riferimento alla normativa Decreto del Ministero dell’Interno del 7 luglio 2023 relativo al tipo di intervento di cui trattasi;
- Dettagli in merito alla risoluzione di alcune criticità evidenziate per la presenza di edifici e aree sensibili presenti all’interno delle DPA relative alle connessioni elettriche da 220 kV.

#### In merito alle aree offshore:

- Dettagli in merito all’interazione tra il Parco eolico e parco fotovoltaico galleggiante (es. ombreggiamento con conseguente variazione di producibilità, rottura degli organi rotanti dell’aerogeneratore e rischio di danneggiamento impianto fotovoltaico, ecc.),
- Approfondimento riguardo agli impatti cumulativi con il progetto ID 8905 in merito alla producibilità per potenziale effetto scia.
- Eventuali approfondimenti rispetto alle interferenze con le sabbie relitte e le aree di deposito del materiale dragato.

**A livello generale, Agnes ha ritenuto efficace dare seguito agli approfondimenti di cui sopra nel seguente modo:**

- Redazione di un documento centrale (il presente) che comprenda gli approfondimenti su tutti i temi evidenziati;
- Ulteriori relazioni ed elaborati grafici per approfondire specifici temi che necessitano di maggiore spazio di trattazione.

Si rimanda al documento “Elenco elaborati della documentazione integrativa volontaria” con codice AGNROM\_INT-R\_ELE-ELA-VOL per una migliore consultazione della documentazione prodotta.

---



## 3. AREE ONSHORE

### 3.1 Variazione dello stato geologico e chimico/ambientale dell'area Agnes Ravenna Porto

#### 3.1.1 Cronistoria dell'area adibita al conferimento dei sedimenti

Per comprendere lo stato attuale dell'ex area adibita al conferimento sedimenti su cui insistono gli impianti a terra del progetto si rende necessaria la seguente sintesi al fine di ripercorrere gli usi che hanno caratterizzato quest'area e le relative mobilitazioni di terreno sulla stessa.

- 30/07/2004: l'area viene consegnata all'Autorità di Sistema Portuale (AdSP) per una durata pari a 3 anni, con successive proroghe fino al 21/12/2010 data in cui AdSP richiede il subentro di CMC;
- 28/12/2010; da questa data viene concessa per un anno il subentro di CMC (Cooperativa Muratori Cementisti di Ravenna), con successiva proroga fino al 31/12/2012, seguono attività di riempimento con materiale di dragaggio fino alla cessazione del contratto da parte di CMC 31/12/2015.
- 21/07/2017: SAPIR, importante realtà imprenditoriale del Porto di Ravenna, richiede il nullaosta ad ARPAE per l'attuazione di un piano di caratterizzazione dei materiali contenuti nell'area.
- 8/10/2018: hanno inizio le attività di caratterizzazione dei materiali contenuti all'interno della "cassa" e degli argini previo rilievo di prima pianta dell'area.
- 14/12/2018 si ricevono i risultati delle caratterizzazioni dove si evince che il materiale è in tabella A e B All.3 DM 5/4/2006 n 186 e s.m.i. Si sottolinea che durante le attività di gestione da parte di CMC sono state eseguite analisi sui materiali consegnate poi a SAPIR.
- 09/07/2019 si invia ad ARPAE SAC la richiesta di Autorizzazione Unica in procedura ordinaria impianti/attività di recupero/smaltimento dei rifiuti art. 208 per i materiali di colmata siti nell'area.
- 24/01/2020 si riceve Autorizzazione unica per l'esercizio di operazioni di recupero (R13-R5) in "Cassa di colmata" Via Trieste DET 348 del 24/01/2020.

Visto il pronunciamento della sentenza della Corte di Appello di Bologna prima sezione penale n 1610/2021 atta ad esplicitare effetti sulla cassa di colmata in base alla quale il materiale contenuto non è da considerarsi "rifiuto", ARPAE dispone la cessazione della DET 348 del 24/01/2020.

- 10/09/2021: SAPIR Presenta quindi il Piano di Utilizzo, che prevede l'attività di gestione di 177.412 mc da collocare in 3 aree limitrofe previste nel PUA San Vitale di Ravenna. Nel Piano sono allegati gli esiti della campagna di caratterizzazione dove si evince **la presenza di materiale in tabella A e B All.3 DM 5/4/2006 n. 186 e s.m.i.**



- 12/06/2023:viene inviata la Dichiarazione di avvenuto utilizzo con indicati i volumi di materiale conferiti in due delle tre aree dentificate per complessivi 66.973 mc, i restanti 110.439 destinati sono stati livellati e mantenuti all'interno della cassa, in quanto non più disponibile l'area 2 per il conferimento.

**Per quanto riguarda la caratterizzazione ambientale dei sedimenti nel sito, si rimanda all'appendice E del documento "AGNROM\_INT-R\_REL-INT-APPENDICI", pubblicato sul portale VIA il 27/11/2023, assieme al pacchetto delle integrazioni documentali di progetto.**

Allo stato attuale la parte centrale dell'area si trova ad una quota pari a 3,5m slmm racchiusa tra argini artificiali aventi quota compresa tra 5,5 e 6m; il progetto inizialmente prevedeva il livellamento e la risagomatura dell'area fino alla quota 2,7m slmm tale da consentire il rispetto del tirante idrico di riferimento per l'area.

Alla luce delle ultime risultanze geologiche.e geotecniche che mostrano i primi metri di terreno di buone caratteristiche, si è convenuto asportare solo i primi 20 cm di terreno mantenendo il piano di campagna dell'area ad una quota pari a 3.3m slmm. Tale altezza garantisce inoltre maggiore sicurezza contro eventuali allagamenti dovuti ad alluvioni.

### 3.1.2 Caratteristiche geologiche e geotecniche del sottosuolo in area Agnes Ravenna Porto

Si premette che Agnes ha svolto approfondimenti circa le caratteristiche geologiche, geotecniche e di risposta sismica dell'area Agnes Ravenna Porto, all'interno della quale sono previste diverse opere in Progetto, ovvero il sistema di produzione, compressione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno; il sistema di stoccaggio dell'elettricità per mezzo di batterie (BESS); la sottostazione elettrica di utenza.

È stato quindi commissionato uno studio e delle indagini geotecniche ad un professionista iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Emilia-Romagna. Le risultanze sono disponibili al documento "Relazione geologica e geotecnica dell'area Agnes Ravenna Porto" con codice AGNROM\_INT-R\_REL-GEO-ARP.

In sintesi, qui si riporta che lo scopo di tale analisi è quello di fornire elementi di valutazione geotecnici e di eventuale rischio simico, al fine di elaborare le più opportune linee progettuali.

Le verifiche della sicurezza e delle prestazioni sono state eseguite utilizzando il metodo degli Stati Limite per le opere di fondazione secondo quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018:

- "Norme Tecniche per le Costruzioni - 2018" (pubblicate sulla Gazzetta ufficiale il 20 febbraio 2018, ed in vigore a far data dal 22 marzo 2018);
- "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018". Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 gennaio 2019, n. 7, CSLPP.



All'interno dell'elaborato AGNROM INT-R REL-GEO-ARP sono quindi descritti i risultati delle indagini svolte, che hanno permesso di definire:

- la profondità della falda freatica;
- le caratteristiche litologico-stratigrafiche del terreno di sedime (anche in rapporto alla storia deposizionale) ed i parametri fisico - meccanici (geotecnici) del substrato di fondazione dell'area di progetto;
- la capacità portante in condizioni statiche e sismiche, ovvero le resistenze di progetto "Rd" del sistema fondazioni - terreno, in condizioni statiche (S.L.U.) e sismiche (S.L.V.);
- i cedimenti previsti allo Stato Limite di Esercizio (S.L.E. ⇒ "combinazione "quasi permanente");
- i parametri sismici dell'area ed il rischio sismico nei confronti della potenziale liquefazione dei terreni di fondazione.

### **3.2 Indicazioni sulla tipologia di fondazioni degli edifici dell'area Agnes Ravenna Porto**

Sull'area insistono opere di diversa natura:

- formazione di strade e piazzali;
- edifici industriali per l'alloggiamento degli impianti di elettrolisi e dei relativi trasformatori;
- box industriali per l'alloggiamento dei sistemi di compressione di idrogeno ed ossigeno;
- basamenti dei box di stoccaggio e relative pareti verticali in cemento armato;
- basamenti di trasformatori, reattori, isolatori ecc. e relative pareti verticali in cemento armato;
- edifici GIS;
- edifici civili
- basamenti di attrezzature e macchinari;
- vasche/bacini di contenimento;
- basamenti di serbatoi di riserva idrica verticale;

Dati i risultati degli studi e delle indagini di cui al par. 3.1, nonché la diversa tipologia di opere strutturali, si prevede di adottare diverse tipologie fondazionali.

**Le indicazioni fornite in questa sede sono preliminari in quanto basate su un'unica prova penetrometrica; in sede di progettazione esecutiva si procederà ad approfondire la campagna di indagine prevedendo ulteriori verticali di indagine in corrispondenza delle opere fondazionali principali. Le considerazioni inerenti le fondazioni saranno approfondite ed ottimizzate sulla base delle analisi strutturali esecutive e della campagna di indagine di approfondimento.**



Sulla base delle risultanze della campagna di indagine geotecnica che mostrano i primi 3 metri di terreno con buona capacità portante si è deciso di non abbassare il piano di campagna attuale a quota 2.7m slmm, ma di mantenere come quota 3.3 slmm effettuando solo uno scotico superficiale. Per migliorare ulteriormente i terreni superficiali su cui si attestano strade e piazzali si prevede inoltre di stabilizzare a calce i primi 50 cm di terreno su cui verranno impostate le fondazioni stradali e dei piazzali.

La relazione geologica-geotecnica fa riferimento a due fondazioni rettangolari tipologiche, analizzando la fondazione dell'edificio GIS e la fondazione a supporto degli autotrafi della sottostazione in quanto rappresentative.

Sulla base delle risultanze della relazione geologica-geotecnica si evince che le due fondazioni risultano verificate sotto il profilo della capacità portante; vi sono problemi di portanza solo nel caso di analisi in condizioni "non drenate" ovvero a breve termine. Questo tipo di analisi è certamente molto cautelativa: essa, infatti, oltre a non considerare il contributo degli strati e/o livelli granulari nella valutazione della Rd, non tiene conto del fatto che i tempi di realizzazione dell'opera saranno tali da permettere parziale consolidazione del substrato di fondazione, permettendo una dissipazione di buona parte delle eventuali sovrappressioni dell'acqua nei pori causate dai carichi trasmessi. Appare quindi non realistico fare riferimento a tale valutazione.

I problemi principali rilevati dalle analisi sono dovuti ad un valore di cedimenti del terreno non compatibile con le opere oggetto di intervento. Per contenere i cedimenti degli edifici/supporti che presentano notevoli carichi quali edifici di compressione, edificio impianto di elettrolisi, edifici GIS, basamenti autotrafo, stoccaggi di idrogeno e basamenti riserva idrica si è deciso di adottare pali aventi la funzione principale di riduttori di cedimenti.

**Si avranno quindi fondazioni di tipo misto quali platee su pali e plinti su pali "pile draft foundation" con pali aventi la funzione di riduzione e regolazione degli spostamenti.**

I pali saranno del tipo trivellato ad elica continua (pali tipo CFA) aventi diametro pari a 600mm; la lunghezza paria a 25m sarà tale da raggiungere lo strato di limi sabbiosi e sabbie fine limoso-argillose posto a 26m.

La lunghezza dei pali consente di oltrepassare lo strato granulare saturo posto tra gli 8,6 e i 12,2 m di profondità che ha mostrato fenomeni di liquefazione. Come riportato in relazione geologica-geotecnica, vista la profondità di tale bancata e la presenza al tetto di terreni coesivi di bassissima permeabilità, è prevedibile che la perdita di consistenza in caso di sisma non si ripercuota con effetti in superficie.

I pali ad elica continua individuati, sono pali trivellati gettati in opera, eseguiti a rotazione con l'utilizzo di una apposita rotary di momento torcente montante apposita elica continua dotata di un'asta cava e chiusa alla base con un dispositivo che impedisce l'entrata di terreno ed acqua durante lo scavo. L'elica continua è l'elemento principale di questa tecnica che viene infissa nel terreno senza estrazione di materiale, al centro

---



della spirale è posto un tubo attraverso il quale viene pompato il calcestruzzo. Il pompaggio del calcestruzzo a pressione, avvia la fase di risalita dell'elica che risalendo asporta anche il terreno presente nelle sue spire. A getto ultimato viene infissa la gabbia metallica di armatura. I vantaggi che presenta questa tecnologia sono:

- elevata produzione (circa 200ml al giorno);
- esecuzione senza l'ausilio di fanghi bentonitici o polimerici, tubi forma ecc., data l'assenza di fanghi si ha un minore impatto ambientale;
- minore ingombro delle aree di cantiere;
- maggiore capacità portante del palo.

**Nel seguito si riassumono le principali fondazioni adottate:**

- **Il capannone principale adibito ad elettrolisi verrà realizzato mediante plinti su pali opportunamente collegati tra loro mediante travi. Il piano di imposta della fondazione ipotizzato si trova a circa +1.00m slmm**
- **Gli edifici di compressione, i serbatoi di riserva idrica, l'area di stoccaggio idrogeno, gli edifici GIS e gli autotrafi della sottostazione avranno fondazioni a platea su pali trivellati analoghi al caso precedente, il piano di posa della platea sarà compreso tra +2.50÷2.00 m slmm.**
- **Per quanto riguarda gli uffici, le aree magazzino e manutenzione ed i basamenti di macchinari ed attrezzature aventi pesi contenuti, si adottano semplici platee aventi piano di imposta variabile tra +2.7÷2.00 m slmm.**

**La tipologia di fondazione e le relative sezioni tipo sono visibili nell'elaborato grafico allegato AGNROM INT-D PLA-ARP-FOND – “Planimetria tecnica area Agnes Ravenna Porto: Tipologia fondazioni”**

In alternativa ai pali come riduttori di cedimento si potrà procedere in fase esecutiva alla definizione di un sistema di precarica e dreni verticali. Quest'ultimi hanno lo scopo di indurre l'accelerazione del processo di consolidazione rispetto al tempo necessario per la dissipazione delle sovrappressioni interstiziali nel terreno originario. In tal modo è possibile far sì che il sito sviluppi gran parte dei cedimenti verticali precedentemente alla costruzione. tipicamente costituiti. Le precariche possono effettuarsi mediante riporto di terreno mentre i dreni sono tipicamente costituiti da elementi cilindrici di sabbia posti in collegamento diretto con uno strato di materiale granulare a pressione sostanzialmente atmosferica.

In fase di progettazione esecutiva potranno inoltre valutarsi alternative progettuali mediante l'impiego di tecniche di consolidamento del terreno quali jet grouting o deep mixing. La tecnica del deep mixing consiste nella miscelazione meccanica del terreno con calce e/o cemento attraverso l'azione di una trivella dotata di pale rotanti. Calce e cemento possono essere aggiunti in polvere (dry mixing) o premiscelati con acqua (wet mixing). Il dry mixing è generalmente preferito per terreni di natura limo-argillosi saturi, in virtù del loro elevato contenuto d'acqua necessario per sviluppare le reazioni di presa del legante. Il diametro delle



colonnati deep mixing è pressoché costante e può quindi essere definito con precisione in fase di progetto. Le attrezzature attualmente disponibili consentono di ottenere diametri compresi generalmente tra 400 e 800 mm e di raggiungere profondità tipiche di 15 m.

La tecnica del jet grouting consiste invece nell'iniezione di miscele fluide, proiettate ad alta velocità attraverso uno o più ugelli posti all'estremità di una batteria di aste metalliche cave. I getti fluidi determinano un complesso fenomeno di disgregazione, miscelazione e/o permeazione del terreno, seguito da una fase di presa e indurimento. Si produce così un elemento di terreno cementato, di forma approssimativamente cilindrica, con diametro e proprietà che dipendono sia dai parametri di iniezione che dalle proprietà dei terreni.

Queste alternative potranno valutarsi alla luce di una campagna di indagine geologica di dettaglio e di analisi strutturali approfondite da eseguirsi nella successiva fase di progettazione.

### **3.3 Strumenti di pianificazione vigenti sul sito Agnes Ravenna Porto**

Il Regolamento urbano edilizio (RUE) di Ravenna è stato approvato con D.C.C. n. 77035/133 del 28/07/2009 e negli anni ha subito diverse modifiche in funzione delle varianti nel tempo approvate.





Sistema della mobilità		Spazio naturalistico		Spazio urbano	
<p>Visibilità canalabile</p> <p>Linee ferroviarie e stazioni</p> <p>Linee ferroviarie</p> <p>Stazioni</p> <p>Formate</p> <p>Stadio nuovo</p>	<p>Art.38 Co.1/2</p> <p>Art.38 Co.1/2</p> <p>Art.38 Co.1/2</p> <p>Art.38 Co.1/2</p> <p>Art.40</p> <p>Art.40 Co.1/2</p> <p>Art.40 Co.1/2</p> <p>Art.40 Co.1/2</p> <p>Art.40 Co.1/2</p>	<p>Art.33</p> <p>Art.33 Co.3</p> <p>Titolo III</p> <p>Art.64</p> <p>Art.65</p> <p>Art.66</p> <p>Art.68</p> <p>Titolo IV</p> <p>Capo 2°</p> <p>Art.76 Co.1/2</p> <p>Art.76 Co.1/2</p> <p>Art.76 Co.1/2</p> <p>Art.76 Co.1/2</p> <p>Art.77</p>	<p>Art.33</p> <p>Art.33 Co.3</p> <p>Titolo VI</p> <p>Art.35</p> <p>Art.37</p> <p>Art.38</p> <p>Art.39</p> <p>Titolo V</p> <p>Art.83</p> <p>Art.84</p> <p>Art.85</p> <p>Art.86</p> <p>Art.87</p> <p>Art.88</p> <p>Art.89</p>	<p>Capo 2°</p> <p>Art.35</p> <p>Art.37</p> <p>Art.38</p> <p>Art.39</p> <p>Art.83</p> <p>Art.84</p> <p>Art.85</p> <p>Art.86</p> <p>Art.87</p> <p>Art.88</p> <p>Art.89</p>	<p>Capo 2°</p> <p>Art.35</p> <p>Art.37</p> <p>Art.38</p> <p>Art.39</p> <p>Art.83</p> <p>Art.84</p> <p>Art.85</p> <p>Art.86</p> <p>Art.87</p> <p>Art.88</p> <p>Art.89</p>

Figura 1: Localizzazione stazione SSE-BESS-P2H2 in progetto sulla cartografia PSC 3 "Spazi e sistemi" (fonte: PSC del comune di Ravenna)



Figura 2: Stralcio del RUE2 del Comune di Ravenna con indicazione dell'area Agnes Ravenna Porto



L'area destinata alla stazione SSE-BESS-P2Hy, denominata nel Progetto "Agnes Ravenna Porto", è compresa nel Sistema paesaggistico "9.2 Il porto" (Art. IV.1.4 c2). È identificata come "Spazio portuale, Componenti dello Spazio portuale, SP2 - Aree consolidate per attività produttive portuali facenti parte di PU vigenti alla data di adozione del PSC" (Art.VII.1.4) ed è ricompresa in "Ambiti soggetti ad attuazione indiretta ordinaria. PUA approvati" (Art. III.1.3) e "Aree di tutela delle potenzialità archeologiche - Zona 4" (Art.IV.1.13). Con particolare riferimento allo "Spazio portuale, Componenti dello Spazio portuale, SP2 - Aree consolidate per attività produttive portuali facenti parte di PU vigenti alla data di adozione del PSC" si riporta di seguito un estratto dell'Art.VII.1.4.

**[Art. VII.1.4] Aree consolidate per attività produttive portuali facenti parte di PU vigenti alla data di adozione del PSC**

1. Nelle Aree consolidate per attività produttive portuali il RUE individua le parti che sono comprese in PU approvati ed in corso di attuazione alla data di adozione del PSC.

I Progetti Unitari di cui si tratta sono i seguenti:

a) Progetto Unitario "Trattaroli Destra", approvato dal Consiglio Comunale con delibera n. 30880/936 del 19.7.1990

b) Progetto Unitario "Trattaroli Sinistra", approvato dal Consiglio Comunale con delibera n. 30879/935 del 19.7.1990

c) Progetto Unitario "Lottizzazione Ovest Piomboni", approvato dal Consiglio Comunale con delibera n. 51890/1831 del 22.12.1987

d) Progetto Unitario "Darsena S. Vitale", approvato dal Consiglio Comunale ed esecutivo dal 16.2.1989. 2. In tali aree, si applicano usi, indici e parametri di cui all'art. VII.1.2 con riferimento ad una SF calcolata al netto delle aree di uso pubblico già previste dai rispettivi PU, o, qualora non in contrasto, le previsioni dei PU approvati, fermo restando che l'attuazione o il completamento delle parti pubbliche o di uso pubblico è regolata dalle prescrizioni dei singoli PU approvati.

3. I PU vigenti possono essere modificati sulla base di uno specifico PUA, come indicato nell'art. 37 delle NTA del POC

Tali aree vengono normate all'art. VII 1.5 – Aree consolidate per attività produttive portuali con impianti a Rischio di Incidente Rilevante RIR.

In tal senso si riporta l'articolo VII 1.3 delle Norme Tecniche di Attuazione sulle destinazioni ed esclusioni pertinenti in via generale alle Aree consolidate per attività produttive portuali.

**[Art. VII. 1.3] Aree consolidate per attività produttive Destinazioni / esclusioni**



1. Le Aree consolidate per attività produttive portuali sono destinate alle attività che, per ragioni logistiche debbono avere una stretta relazione con il porto.

2. Nelle Aree consolidate per attività produttive portuali si applicano usi, indici e parametri dell'art. VII. 1.2, con le relative limitazioni.

In tali zone **non sono consentiti:**

- **nuovi impianti e/o potenziamento di impianti esistenti per movimentazione, deposito e lavorazione di sostanze aventi le caratteristiche per le quali erano classificate R11 e R12 ai sensi della Direttiva 67/548 CEE (ora sostituita dal Reg. CE 1272/2008),** salvo il caso che derivino dal trasferimento di uguali quantità e tipologie già insediate nell'ambito dei processi di delocalizzazione previsti dall'art. VII. 1.5, c3

- **nuovi impianti RIR**, anche mediante potenziamento di impianti esistenti, nel caso questi comportino aree di isodanno esterne ai confini di stabilimento, al di fuori della procedura per la delocalizzazione prevista dall'art. VII.1.5, c3, fatto salvo quanto diversamente disposto dall'art. VII.1.5 per gli stabilimenti/impianti RIR esistenti.

3. In tali aree si interviene mediante attuazione diretta, previo adeguamento delle eventuali opere di urbanizzazione incomplete.

**[grassetto e sottolineatura a cura del redattore]**

La procedura di approvazione del Progetto deve quindi avere effetto di variante per consentire la realizzazione della sezione onshore, in particolare per quanto riguarda la realizzazione dell'impianto di produzione di idrogeno, che si configura come stabilimento soggetto alle disposizioni in materia di rischio di incidente rilevante di cui al D.Lgs. 105/2015, quale stabilimento di soglia inferiore. L'idrogeno è infatti citato nominalmente in parte 2 dell'Allegato 1 del decreto, con soglie di applicabilità di 5 e 50 tonnellate.

**Pertanto la Società Proponente conferma che avanzerà istanza di Autorizzazione Unica (D.lgs 387/2003) con annessa richiesta di variante agli strumenti urbanistici, secondo le modalità descritte nel parere del Comune di Ravenna (codice MASE-2023-0204107).**

Si riassumono di seguito per maggiore chiarezza e semplicità i contenuti in merito del parere del Comune di Ravenna emesso in data 12/12/2023.

- *La procedura di AU dovrà essere svolta secondo le modalità previste per i casi autorizzazione in variante agli strumenti urbanistici comunali vigenti.*
- *Il parere definitivo dell'amministrazione comunale potrà essere espresso solo nell'ambito della procedura di autorizzazione e che tale parere resta comunque subordinato alla vincolante deliberazione del Consiglio Comunale in merito alla variante agli strumenti urbanistici.*



- *Gli elementi procedurali connessi alla richiesta di variante sono:*
  - *deposito del progetto presso il Comune di Ravenna per la visione del pubblico ed eventuali osservazioni per un periodo di 60 giorni;*
  - *pubblicazione sul bollettino ufficiale della Regione Emilia-Romagna dell'avvenuto deposito del Progetto*
  - *redazione del "Documento di Valsat" e della "Sintesi Non Tecnica" di cui all'art. 18 della LR n. 24/2017 ai fini della Valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale*
  - *redazione della valutazione di compatibilità territoriale dello stabilimento di idrogeno ai sensi del D.Lgs 105/2015 e DM 9 maggio 2001, rilasciata da ARPAE.*

### **3.4 Approfondimenti sulla fascia alberata di mitigazione paesaggistica dell'area Agnes Ravenna Porto**

Considerato che le opere da realizzare in sito Agnes Ravenna Porto si inseriscono in una zona ad elevata frequentazione, si è reso necessario prevedere delle opere di inverdimento finalizzate alla mitigazione dei potenziali impatti visivi dell'intervento.

Tali opere sono state opportunamente menzionate nella documentazione pubblicata nelle precedenti istanze (Doc. AGNROM\_INT-D\_FAS-ARP; AGNROM\_INT-R\_REL-P2HY\_REV01); tuttavia, si ritiene appropriato fornire alcune precisazioni in merito alle specie vegetali e le essenze arboree che si intendono piantumare per lo scopo; inoltre, al fine di mitigare ulteriormente gli impatti visivi, si è scelto di aggiungere un'ulteriore fascia verde sul confine Nord dell'area ARP, i cui dettagli sono forniti nelle sezioni che seguono e graficamente rappresentati tramite un rendering e due fotosimulazioni, pubblicati assieme al presente pacchetto documentale (Codice AGNROM\_INT-D\_FOTO-ARP-VOL).

In Figura 3, è possibile visualizzare la planimetria delle cinture verdi che Agnes intende piantumare a scopo di mitigazione paesaggistica.

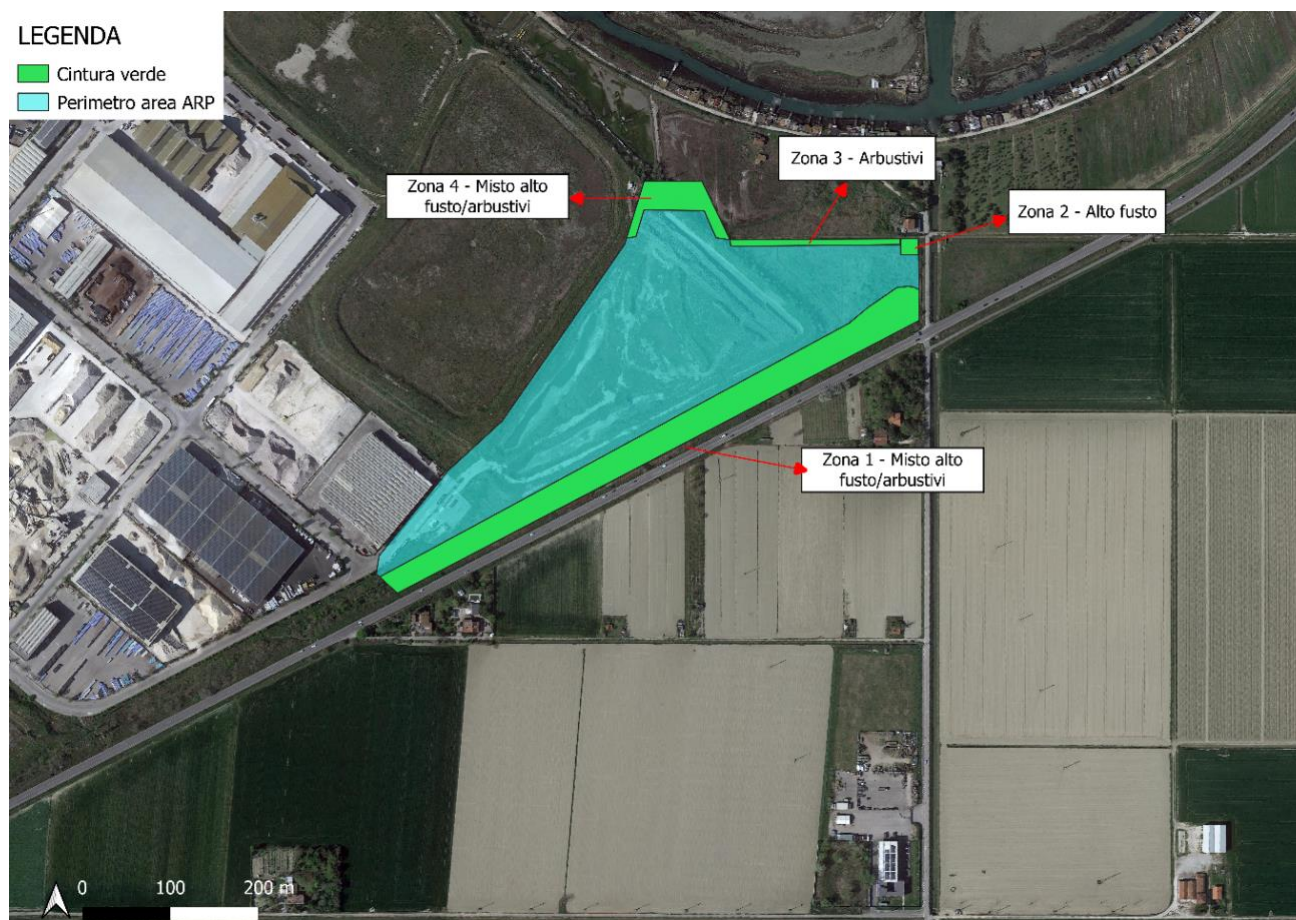


Figura 3: Planimetria della cintura verde prevista come mitigazione visiva dell'area Agnes Ravenna Porto

Come mostrato in figura, le opere di messa a verde del sito si articolano in quattro zone; su ciascuna zona sarà effettuata una differente piantumazione in funzione delle differenti caratteristiche visuali, spaziali e vincolistiche. Le specie vegetali da piantumare sono endemiche, e sono state selezionate in accordo con l'ufficio per il Verde Pubblico del Comune di Ravenna.

**Zona 1 – Area sud:** Questa fascia alberata è la più importante; affacciata su Via Trieste – viadotto ad alta percorrenza che collega la città ai Lidi nord – percorre in lunghezza l'intero lato meridionale dell'area Agnes Ravenna Porto, ed ha uno spessore di circa 25 metri. L'esposizione di questo lato alla vista rende necessaria una copertura vegetale fitta e piuttosto alta, ragion per cui le essenze arboree selezionate sono di tipo misto tra specie arboree e specie arbustive. In particolare, si prevedono:

- *Acer campestre* e *Morus alba* come specie arboree ad alto fusto
- *Laurus nobilis*, *Phillyrea angustifolia* e *Viburnum lantana* come specie arbustive a basso fusto



**Zona 2 – Area nord/est:** si tratta di un'area verde di dimensioni relativamente ridotte, posta a schermatura del vertice nord-est del perimetro di Agnes Ravenna Porto. Su questo lato, di gran lunga meno frequentato del precedente, è prevista la piantumazione di essenze arboree ad alto fusto, quali:

- *Acer campestre*
- *Morus alba*

**Zona 3 – Area nord:** Sulla zona 3 insistono alcune complessità tecniche che avevano inizialmente portato a scartare l'ipotesi di una cintura verde di mitigazione paesaggistica, ovvero:

1. Lo spazio disponibile per la piantumazione è piuttosto ridotto; se in lunghezza la fascia verde si estende per 192 metri, la larghezza rimane modesta, con circa 7 metri disponibili.
2. Proprio a ridosso del perimetro in quel lato è previsto l'interramento di alcune condotte gas dell'impianto idrogeno, le quali devono essere a norma di sicurezza; gli apparati radicali di alcune piante sono in grado di penetrare il terreno in profondità, rischiando così di danneggiare le tubazioni.

Tuttavia, vista la frequentazione medio/alta della zona litoranea della Pialassa dei Piomboni, ubicata poco più a nord del sito, è plausibile un potenziale impatto visivo; da qui sorge la necessità di presentare, tramite la presente integrazione volontaria, una ulteriore misura di mitigazione.

Considerate le caratteristiche della zona 3, le specie previste per la piantumazione saranno specie a basso fusto, con un ridotto apparato radicale. In particolare, le specie autoctone individuate sono:

- *Laurus nobilis*
- *Viburnum lantana*
- *Phillyrea angustifolia*

**Zona 4 – Area nord/est:** La zona 4, pur essendo meno frequentata e meno visibile della zona 1, presenta caratteristiche simili, e le specie vegetali selezionate sono le medesime, ossia un misto tra specie arboree ad alto fusto e specie arbustive.

Per una più completa trattazione si riporta di seguito l'abaco delle piante destinate a nuova piantumazione in area Agnes Ravenna Porto.



Tabella 1: Abaco delle piante - Specie ad alto fusto



SCHERMATURA ALTA – FILARI ALBERATI			
NOME VOLGARE	SPECIE E VARIETA'	ZONA	IMMAGINE DI RIFERIMENTO
Acero campestre	<i>Acer campestre</i>	1, 2, 4	
Gelso bianco	<i>Morus alba</i>	1, 2, 4	



Tabella 2: Abaco delle piante - Specie arbustive

SCHERMATURA BASSA – ARBUSTI E SIEPI			
NOME VOLGARE	SPECIE E VARIETA'	ZONA	IMMAGINE DI RIFERIMENTO
Alloro	<i>Laurus nobilis</i>	1,2,3,4	
Viburno	<i>Viburnum lantana</i>	1,2,3,4	
Ilatro sottile	<i>Phillyrea angustifolia</i>	1,2,3,4	





### **3.5 Compatibilità progettuale degli impianti di produzione, compressione, stoccaggio e distribuzione con il Decreto 7 luglio 2023 – Prevenzione incendi**

Si precisa che in data 11/08/2023 è stata presentata la documentazione necessaria al SUAP di Ravenna per espletare la procedura di Valutazione Progetto (art. 3 D.P.R. 151/2011 - art. 3 D.M. 7/8/2012), la quale risulta tutt'ora in corso.

In data 03/10/2023 l'Ufficio Prevenzione Incendi ha richiesto integrazioni in merito alla documentazione presentata; allo stato attuale si sta procedendo a predisporre la documentazione necessaria a soddisfare le richieste di integrazione, le quali saranno allineate alle richieste/prescrizioni in materia di controllo sul rischio incidenti rilevanti ai sensi del Decreto Legislativo 105/2015.

La documentazione di Istanza Valutazione Progetto Antincendio è stata inserita nei riscontri ufficiali all'interno della cartella VIA\_11 "Rapporto Preliminare di Sicurezza", caricata dal MASE sul proprio portale il 27/11/2023.

Si puntualizza che l'Istanza è stata presentata in data antecedente l'entrata in vigore del Decreto 7 Luglio 2023, ragion per cui, all'interno della documentazione non si sono potuti inserire riferimenti espliciti a tale decreto, ma solo alle norme vigenti in materie in data di emissione Istanza.

Ciò premesso, si specifica che sia la progettazione tecnica degli impianti che la progettazione degli impianti antincendio seguono pedissequamente le regole tecniche di prevenzione incendi riportate nel Decreto 7 Luglio 2023, poiché già valutate dalla Proponente e dai consulenti tecnici tramite la consultazione delle bozze aggiornate del decreto stesso.

A supporto di ciò, si evidenzia come all'interno della Richiesta di Documentazione Integrativa emessa dal Comando VVF di Ravenna, non vi siano richieste di modifica/integrazione rispetto alle direttive del Decreto 7 Luglio 2023, poiché, come esaminato ed espresso anche tramite interlocuzioni con il Comando stesso, non si ravvedono delle incongruenze in tal senso.

Si dichiara inoltre che anche le successive fasi di progettazione esecutiva saranno conformi al Decreto e che, ulteriori richieste di integrazione e/o prescrizioni presentate dal Comando VVF di Ravenna saranno prese in carico dalla Proponente.

### **3.6 Approfondimento sulle soluzioni di mitigazione dell'impatto elettromagnetico in aree sensibili**

La determinazione della fascia di rispetto per gli elettrodotti a 220 kV in doppia terna e a 380 kV in singola terna e per la SSE "Agnes Ravenna Porto", facenti parte del comparto terrestre del progetto Agnes Romagna, è stata svolta in accordo con il DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la



determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”. In particolare, sono state calcolate le distanze di prima approssimazione (DPA) per ciascuna tipologia di elettrodotto nelle configurazioni di posa in trincea, in trivellazione orizzontale controllata (TOC) e in buca giunti. Per la SSE “Agnes Ravenna Porto” sono state calcolate le DPA relative ai collegamenti tra i reattori a 380 kV e 220 kV e i passanti SF6/Aria. Infatti, il resto della stazione è costituito da elementi blindati isolati in SF6 che generano un campo magnetico trascurabile.

Il calcolo del campo elettrico generato dai cavi interrati e dagli elementi blindati nella stazione non è stato effettuato perché la presenza della guaina metallica e della blindatura garantiscono la schermatura del campo prodotto.

Per quanto riguarda il campo elettrico generato dai collegamenti tra i reattori a 380 kV e 220 kV e i passanti SF6/Aria nella SSE “Agnes Ravenna Porto”, la distanza dei conduttori dal confine della stazione garantisce il rispetto del limite di esposizione pari a 5 kV/m nelle aree esterne alla stazione.

### 3.6.1 Codice di calcolo utilizzato

Il Decreto 29 maggio 2008 (G.U. n. 156 del 5 luglio 2008) introduce una procedura semplificata per il calcolo della DPA ai sensi della guida CEI 106-11 che fa riferimento ad un modello bidimensionale semplificato, valido per conduttori orizzontali paralleli, secondo il quale il proprietario/gestore deve:

- calcolare la fascia di rispetto per l’elettrodotto
- proiettare al suolo verticalmente tale fascia
- comunicare l’estensione rispetto alla proiezione al centro linea: tale distanza (DPA) sarà adottata in modo costante lungo tutto l’elettrodotto

Allo scopo di predire i valori di campo magnetico associabili all’impianto in progetto, è stato realizzato il modello elettrico bidimensionale degli elettrodotti e dei circuiti elettrici di stazione utilizzando il codice di calcolo “EMF-Tools”, sviluppato dal CESI (consulente tecnico della proponente), per il calcolo dei campi magnetici a frequenza industriale generati da elementi circuitali in configurazione bidimensionale.

Il codice di calcolo sopra citato rappresenta ogni conduttore del circuito elettrico simulato come un insieme di segmenti di lunghezza finita disposti in modo tale da approssimare anche eventuali andamenti non rettilinei. L’applicazione della legge di “Biot-Savart” ai conduttori di lunghezza finita, congiuntamente all’applicazione del principio di sovrapposizione degli effetti, consente la determinazione del campo magnetico in ogni punto dello spazio.

Il modello è stato validato per confronto sia con i risultati sperimentali disponibili in letteratura sia con quelli ottenuti mediante formule analitiche approssimate (valevoli cioè solo per assegnate distribuzioni bidimensionali dei conduttori) evidenziando una buona corrispondenza fra misure e simulazioni ed un buon accordo fra i valori del campo calcolati con i due metodi.



### 3.6.2 Calcolo della DPA

Per ciascuna configurazione di posa viene calcolata la proiezione a terra della curva isolivello del campo magnetico a 3  $\mu$ T. La distanza dall'asse dell'elettrodotto (o dall'asse della buca giunti) è assunta come DPA.

I calcoli effettuati hanno consentito di determinare la Distanza di Prima Approssimazione per i collegamenti elettrici previsti per il progetto AGNES ROMAGNA. I risultati dei calcoli sono riassunti nella tabella.

Tabella 3: Riassunto delle DPA calcolate per le diverse configurazioni

Configurazione	Tensione (kV)	DPA (m)
Posa a terne affiancate	220	5.6
Posa con trivellazione orizzontale controllata	220	24.4
Buca giunti	220	12.1/13.7*
Posa con conduttori affiancati	380	9.9
Posa con trivellazione orizzontale controllata	380	24.4
Buca giunti	380	11.7

\* Le DPA sono riferite all'asse della buca giunti

L'approccio proposto, basato sulle analisi di interferenza fra la DPA e i potenziali recettori sensibili, è da intendersi conservativo. In fase di progetto esecutivo si potrà valutare l'opportunità di affinare i calcoli con l'utilizzo di modelli 3D. Questo potrà confermare o meno le potenziali interferenze evidenziate.

#### 3.6.2.1 Elettrodotto a 220 kV

È riportato lo schema di posa per l'elettrodotto a 220 kV su strada extraurbana e in terreno agricolo. Il cavo utilizzato ha diametro 131 mm e la portata in corrente utilizzata per il calcolo della DPA è pari a 1445 A per ciascuna delle due linee costituenti l'elettrodotto.

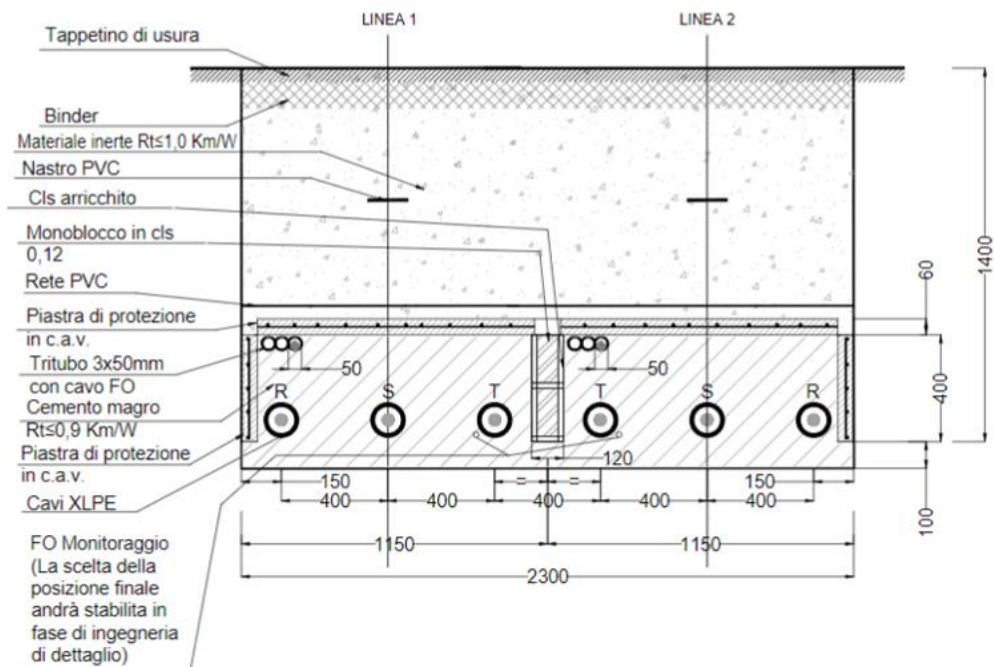


Figura 4: Configurazione di posa dell'elettrodotto a 220 kV su strada extraurbana e in terreno agricolo

In Figura è riportato il calcolo del campo magnetico generato in una sezione verticale perpendicolare all'elettrodotto da cui si deduce che la DPA è pari a **5.6 m** rispetto all'asse dell'elettrodotto.

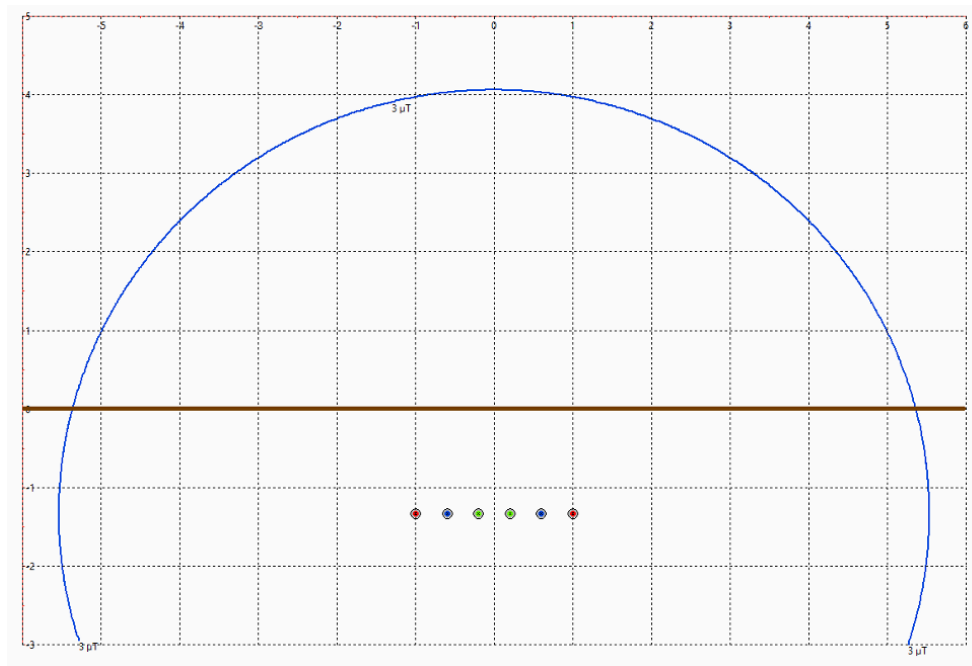


Figura 5: Curva isolivello del campo magnetico a 3  $\mu\text{T}$  in una sezione longitudinale alla configurazione di posa



In Figura sottostante è riportato lo schema di posa per l'elettrodotto a 220 kV con T.O.C. Anche in questo caso il cavo utilizzato ha diametro 131 mm e la portata in corrente utilizzata per il calcolo della DPA è pari a 1445 A per ciascuna delle due linee costituenti l'elettrodotto.

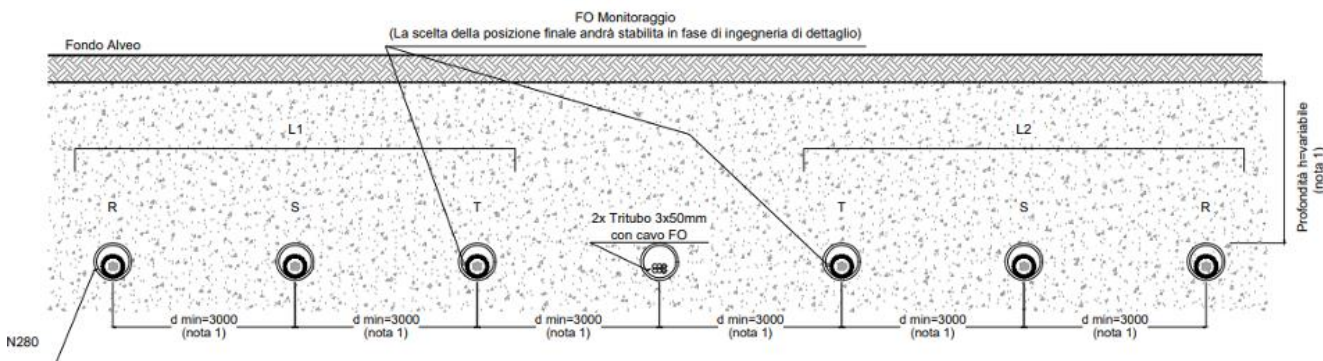


Figura 6: Configurazione di posa dell'elettrodotto a 220 kV con T.O.C.

In Figura sottostante è riportato il calcolo del campo magnetico generato in una sezione verticale perpendicolare all'elettrodotto da cui si deduce che la DPA è pari a **24.4 m** rispetto al centro dei cavi.

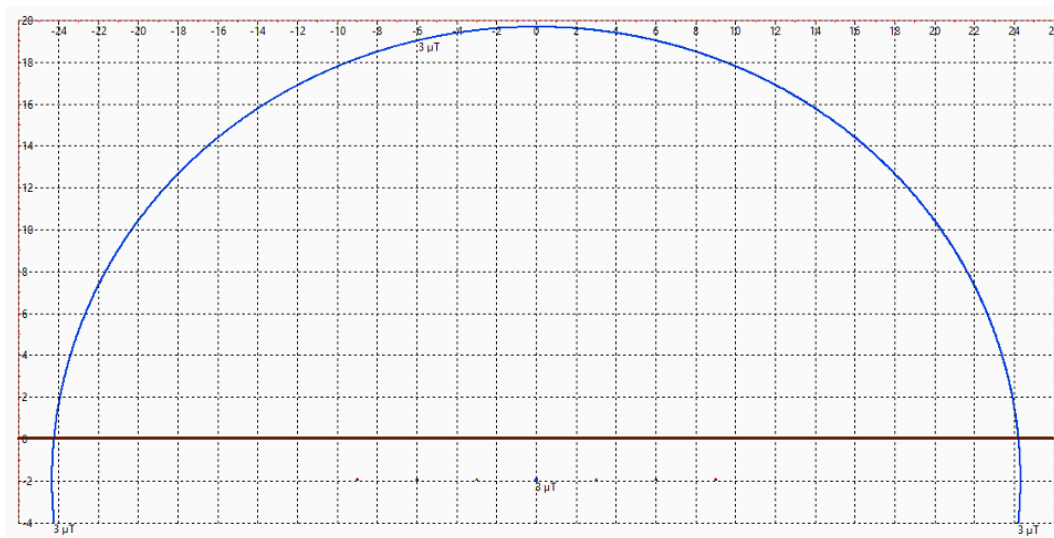


Figura 7: Curva isolivello del campo magnetico a 3 µT in una sezione longitudinale alla configurazione di posa descritta

In Figura è riportato lo schema di posa per l'elettrodotto a 220 kV nella buca giunti con la linea in cavo affiancata. Anche in questo caso il cavo utilizzato ha diametro 131 mm e la portata in corrente utilizzata per il calcolo della DPA è pari a 1445 A per ciascuna delle due linee costituenti l'elettrodotto.

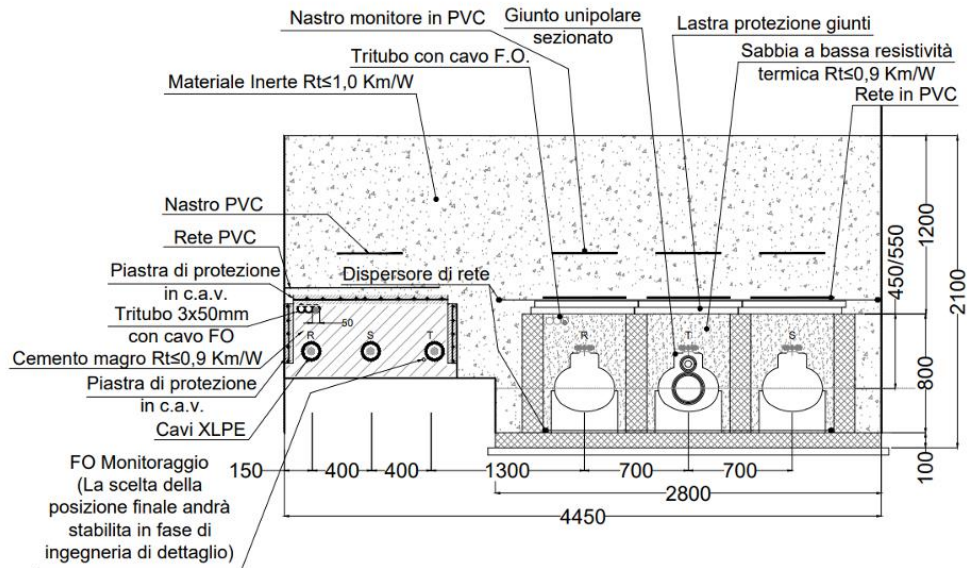


Figura 8: Sezione buca giunti e linea affiancata

Si è riportato il risultato del calcolo del campo magnetico generato in una sezione verticale perpendicolare all'elettrodotto da cui si deduce che la DPA è pari a **12.1 m** sul lato della buca giunti e **13.7 m** sul lato del cavo rispetto al centro della buca giunti.

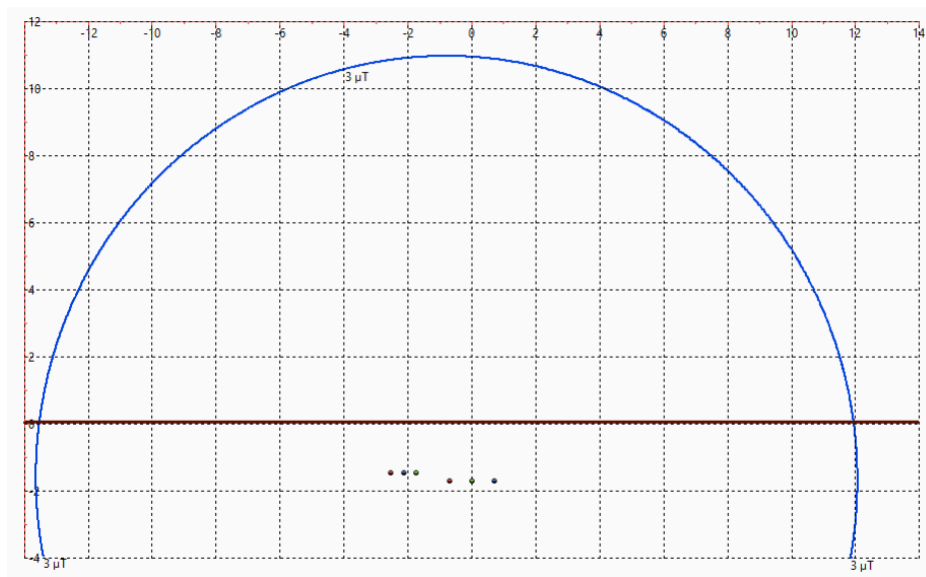


Figura 9: Curva isolivello del campo magnetico a 3  $\mu\text{T}$  in una sezione longitudinale alla configurazione di posa descritta



### 3.6.2.2 Elettrodotto a 380 kV

In Figura è riportato lo schema di posa per l'elettrodotto a 380 kV su strada extraurbana e in terreno agricolo. Il cavo utilizzato ha diametro 139 mm e la portata in corrente utilizzata per il calcolo della DPA è pari a 1673 A.

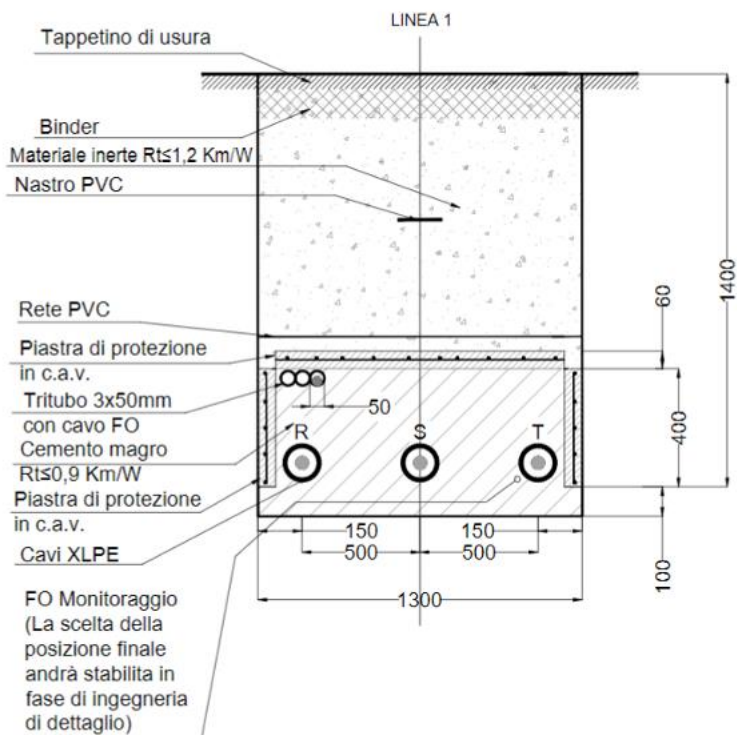


Figura 10: Configurazione di posa dell'elettrodotto a 380 kV su strada extraurbana e in terreno agricolo

In Figura sottostante è riportato il calcolo del campo magnetico generato in una sezione verticale perpendicolare all'elettrodotto da cui si deduce che la DPA è pari a **9.9 m** rispetto all'asse dell'elettrodotto.

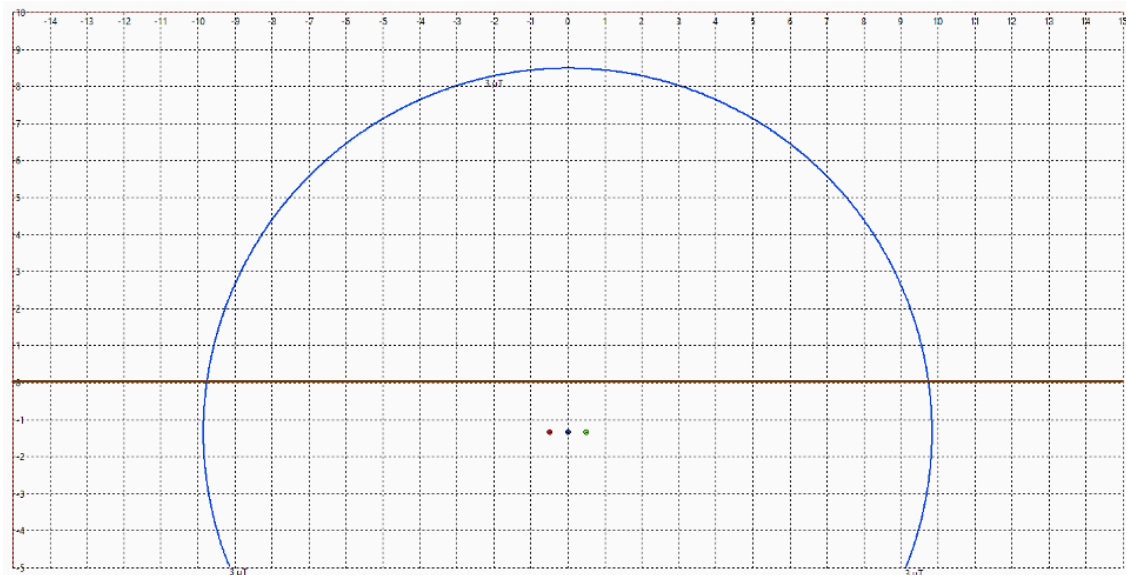


Figura 11: Curva isolivello del campo magnetico a  $3 \mu T$  in una sezione longitudinale alla configurazione di posa descritta

In Figura sottostante è riportato lo schema di posa per l'elettrodotto a 380 kV con T.O.C. Anche in questo caso il cavo utilizzato ha diametro 139 mm e la portata in corrente utilizzata per il calcolo della DPA è pari a 1673 A per ciascuna delle due linee costituenti l'elettrodotto.

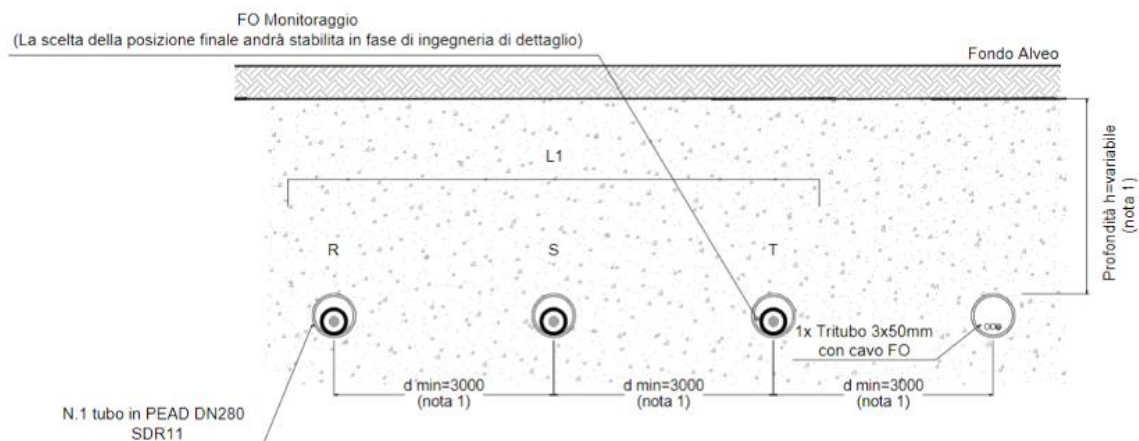


Figura 12: Configurazione di posa dell'elettrodotto a 380 kV con T.O.C.

In Figura è riportato il risultato del calcolo del campo magnetico generato in una sezione verticale perpendicolare all'elettrodotto da cui si deduce che la DPA è pari a **24.4 m** rispetto al centro dei cavi.





Figura 13: Curva isolivello del campo magnetico a 3  $\mu\text{T}$  in una sezione longitudinale alla configurazione di posa descritta

E' riportato lo schema di posa per l'elettrodotto a 380 kV nella buca giunti. Anche in questo caso il cavo utilizzato ha diametro 139 mm e la portata in corrente utilizzata per il calcolo della DPA è pari a 1673 A per ciascuna delle due linee costituente l'elettrodotto.

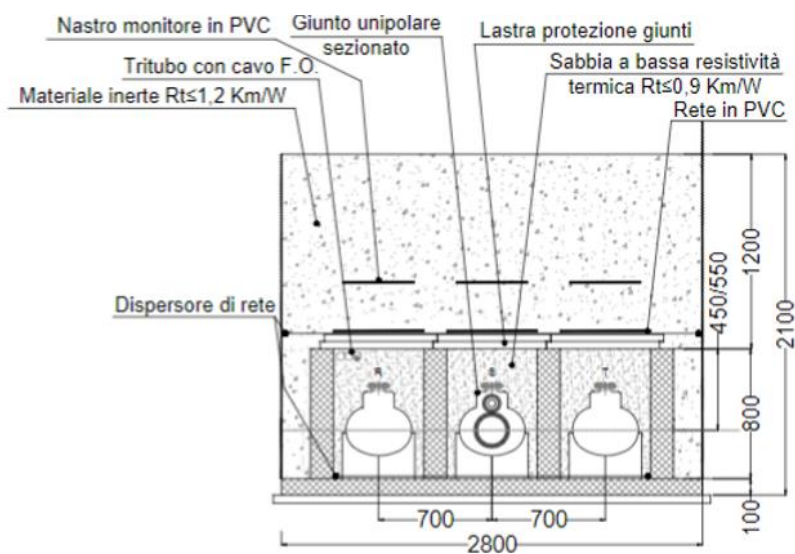


Figura 14: Sezione buca giunti a 380 kV



In Figura sottostante è riportato il risultato del calcolo del campo magnetico generato in una sezione verticale perpendicolare all'elettrodotto da cui si deduce che la DPA è pari a **11.7 m** rispetto al centro della buca giunti.

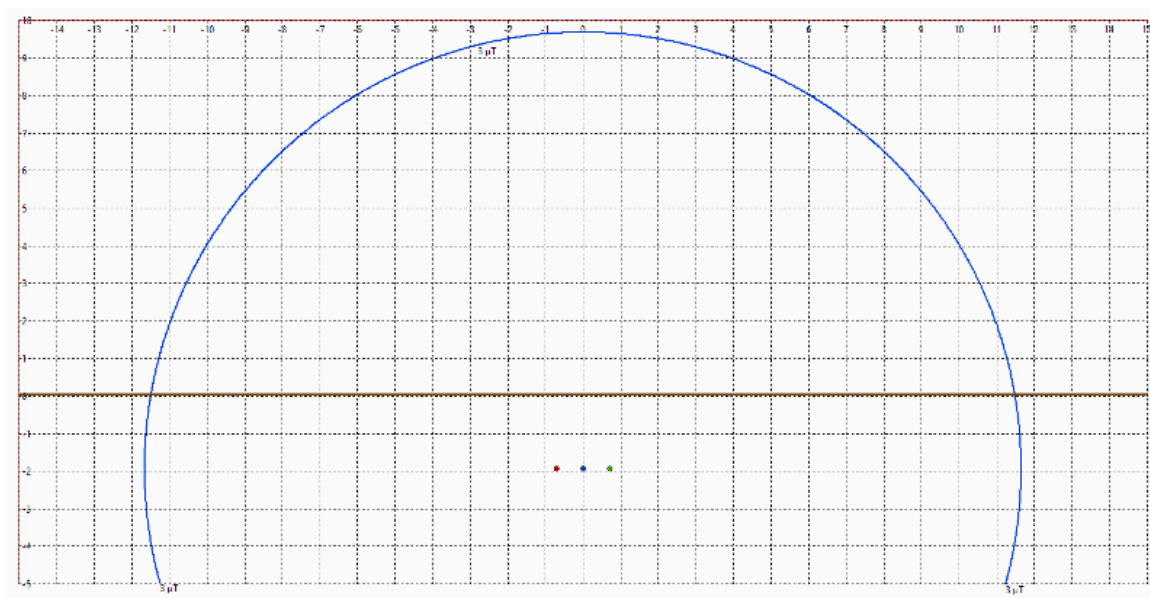


Figura 15: Curva isolivello del campo magnetico a  $3 \mu\text{T}$  in una sezione longitudinale alla configurazione di posa descritta

### 3.6.2.3 Stazione elettrica “Agnes Ravenna Porto”

La nuova Stazione Elettrica di Trasformazione 220/380 kV, denominata “Agnes Ravenna Porto”, è costituita da sezioni in GIS a 220 kV e a 380 kV con sbarre e terminali isolati in SF6 che generano livelli trascurabili di campo elettrico e magnetico e non verranno considerati nel seguito.

Gli stalli blindati “linea in cavo” si collegheranno mediante il passante SF6/aria, posto nella parte terminale del condotto sbarre isolato in SF6, ai sei reattori a 220 kV e ai tre reattori a 380 kV mediante conduttori in corda nuda.

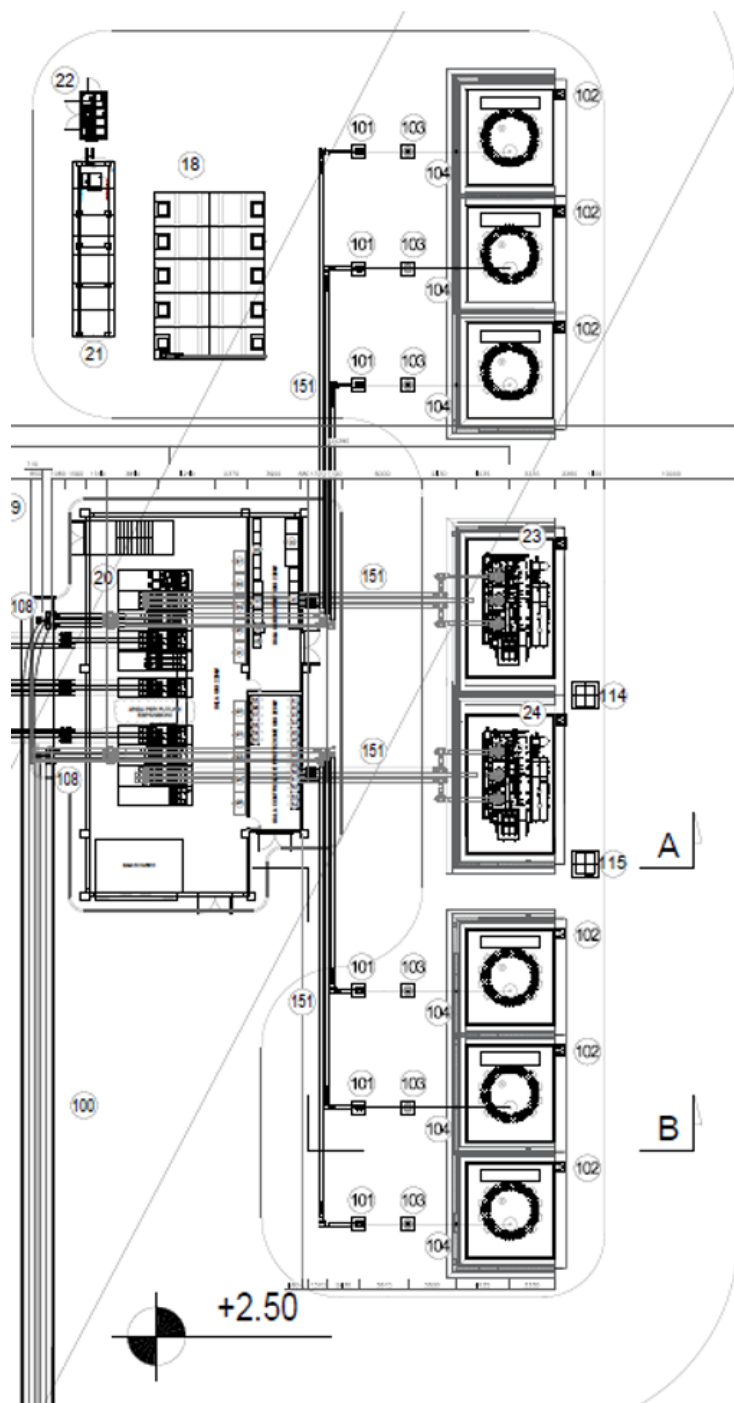


Figura 16: Layout dell'area della SSE "Agnes Ravenna Porto" con i collegamenti in corda nuda ai reattori a 220 kV

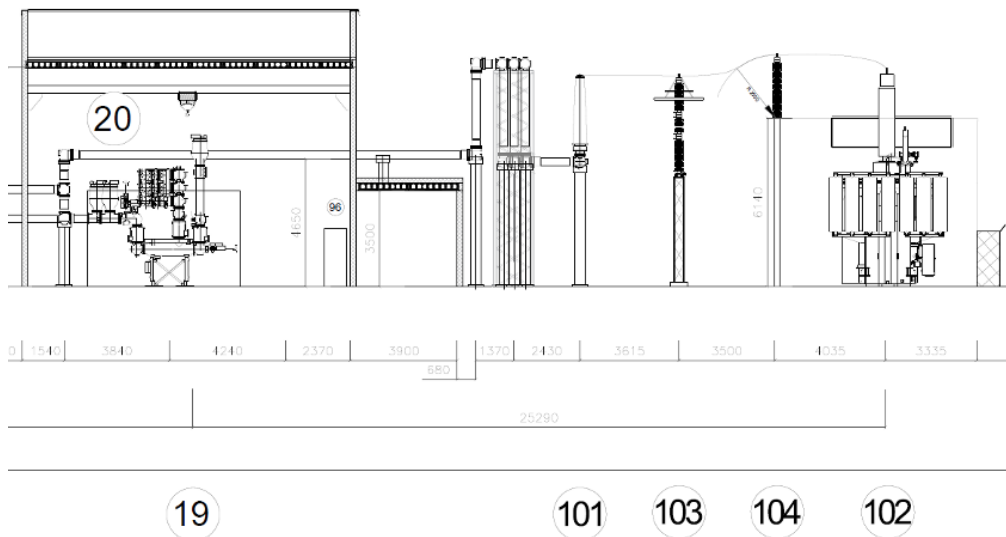


Figura 17: Sezione dell'area della SSE "Agnes Ravenna Porto" con i collegamenti in corda nuda ai reattori a 220 kV

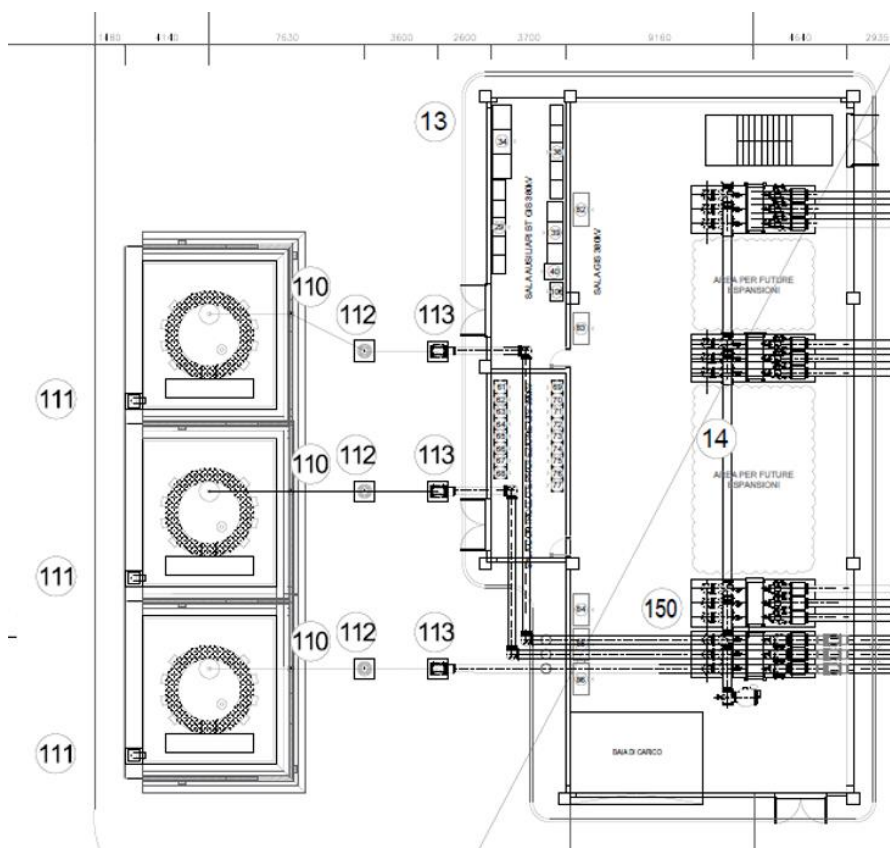


Figura 18: Layout dell'area della SSE "Agnes Ravenna Porto" con i collegamenti in corda nuda ai reattori a 380 kV

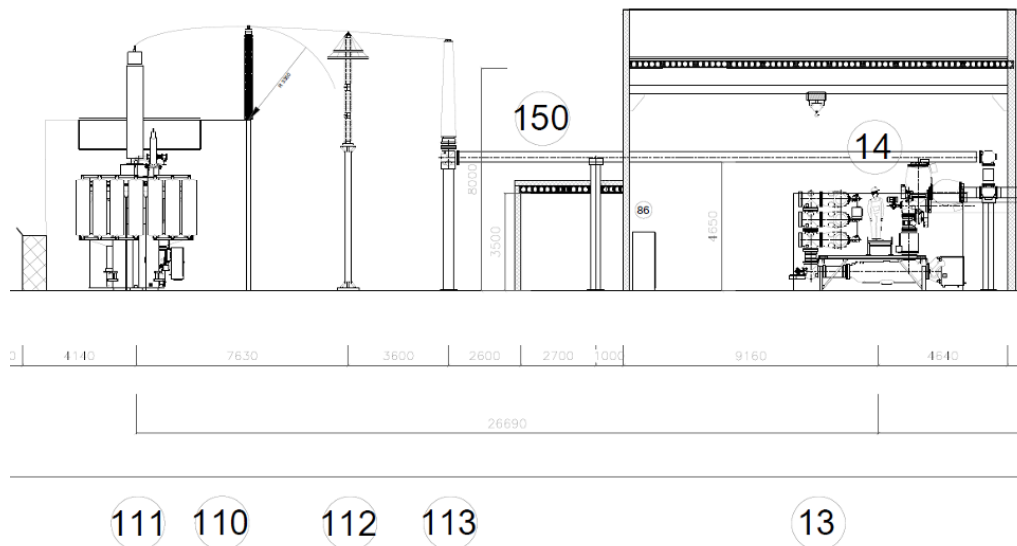


Figura 19: Sezione dell'area della SSE "Agnes Ravenna Porto" con i collegamenti in corda nuda ai reattori a 380 kV

Il collegamento ai reattori a 220 kV è effettuato con conduttori nudi posti a un'altezza da terra pari a 7.7 m. La corrente massima è pari a 472 A.

Nella Figura sono riportate le curve isolivello del campo magnetico generato dai conduttori collegati ai reattori. Nella figura è riportata in rosso l'estensione del confine della stazione in corrispondenza della sezione di calcolo che evidenzia come la fascia di rispetto per i conduttori nudi è contenuta all'interno dell'area di stazione.

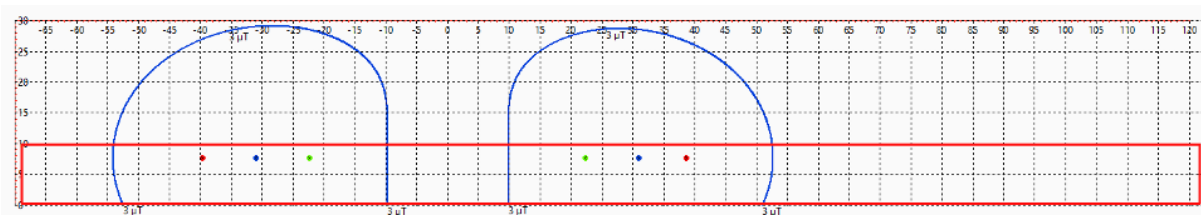


Figura 20: curva isolivello del campo magnetico a 3  $\mu T$  in una sezione longitudinale ai conduttori connessi ai reattori a 220 kV. In rosso è riportata l'estensione della stazione in corrispondenza della sezione di calcolo

Il collegamento ai reattori a 380 kV è effettuato con conduttori nudi posti a un'altezza da terra pari a 8.8 m. La corrente massima è pari a 246 A.

In Figura sottostante sono riportate le curve isolivello del campo magnetico generato dai conduttori collegati ai reattori. Nella figura è riportata in rosso l'estensione del confine della stazione in corrispondenza della sezione di calcolo che evidenzia come la fascia di rispetto per i conduttori nudi è contenuta all'interno dell'area di stazione.

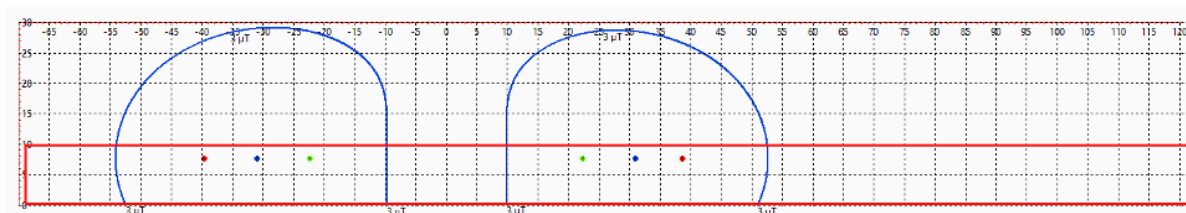


Figura 21: Curva isolivello del campo magnetico a 3  $\mu\text{T}$  in una sezione longitudinale ai conduttori connessi ai reattori a 380 kV. In rosso è riportata l'estensione della stazione in corrispondenza della sezione di calcolo

### 3.6.3 Analisi delle potenziali criticità lungo il percorso

Con riferimento ai documenti di riferimento AGNROM\_EP-D\_INQ-LTEC-DPA “Cavidotto 220kV - Planimetria catastale con DPA” e AGNROM\_EP-D\_INQ-HTEC-DPA “Cavidotto 380kV - Planimetria catastale con DPA”, si presentano le potenziali criticità lungo i tracciati dei due elettrodotti. In particolare, si è andato ad analizzare il punto in cui la DPA dei due elettrodotti vanno ad interferire con potenziali recettori sensibili, e si andranno quindi ad individuare delle possibili azioni correttive.

#### 3.6.3.1 Elettrodotto 220 kV

Con riferimento alla planimetria di riferimento “Cavidotto 220kV - Planimetria catastale con DPA”, si evince che l'unica tratta potenzialmente più critica è quella inerente a Via Del Marinaio, da V6 a V14.



Figura 22: analisi delle potenziali criticità lungo l'elettrodotto 220 kV



La figura mette in evidenza possibili interferenze fra la DPA e recettori sensibili (abitazioni private e relative pertinenze in corrispondenza di tutta la tratta fra V6 e V14.

Osservato che:

- i. il percorso dell'elettrodotto è stato ottimizzato in funzione dei sottoservizi già presenti lungo via Del Marinaio
- ii. la sezione di posa dei cavi è stata ottimizzata al fine di traguardare la potenza di dimensionamento richiesta

Una possibile soluzione per ovviare alle problematiche di esposizione al campo magnetico consiste nell'introduzione di opportune schermature, così come descritto in seguito.

La porzione di tracciato compresa tra il vertice IP-06 ed il vertice IPa-14, è stata particolarmente attenzionata a causa del numero elevato di sottoservizi e la vicinanza a delle abitazioni ad uso civile presenti. A tal proposito, potrebbero essere necessarie delle opere di mitigazione per ridurre l'impatto del campo magnetico sugli eventuali ricettori sensibili.

La parte finale dell'ottimizzazione, infine, è stata valutata al fine di evitare di passare con il tracciato dell'elettrodotto in un'area pedonale con del verde. La precedente proposta avrebbe comportato l'abbattimento di piante per la realizzazione dell'area di lavoro e posa del cavo. Con la variante proposta, il cavo verrà installato *sotto strada* ed interesserà una piccola parte di tracciato per poi riallinearsi al tracciato proposto evitando sottoservizi già presenti in quell'area.



Figura 23: Tracciato selezionato elettrodotto in cavo interrato 220 kV – Variante 1

Come detto, la variante in oggetto è resa necessaria dalla massiva presenza di sottoservizi. Per quanto sopra, al fine di poter valutare l'esatta posizione dei sottoservizi presenti, è stato eseguito un sopralluogo congiunto



con l'ente proprietario (Gruppo Hera) dei sottoservizi che insistono in quell'area. Pertanto, come si evince dalle Figure di seguito riportate, il sopralluogo congiunto, ha evidenziato l'esatta ubicazione dei sottoservizi ed ha permesso l'ottimizzazione di tracciato sopra descritta.



Giallo: rilevamento tubazioni gas (Gruppo Hera)  
Blu: rilevamento tubazioni acqua (Gruppo Hera)  
Magenta: rilevamento fognature (Gruppo Hera)

Figura 24: Sopralluogo congiunto con ente interferito dagli elettrodotti in progetto – Via del Marinaio





## Schermatura con lastre di alluminio

Come osservato, allo scopo di ridurre l'estensione della DPA è possibile installare una schermatura realizzata con lastre di alluminio di spessore 5 mm. Tali lastre dovranno essere montate garantendo la continuità con saldature continue tra i componenti elementari. Ai fini del calcolo, sono state ipotizzate due schermature a U rovesciata di larghezza 1 m e profondità 0.3 m posizionate su ciascuna terna di cavi.

In Figura sottostante è riportata la curva isolivello a  $3 \mu\text{T}$  in una sezione verticale perpendicolare all'elettrodotto da cui si deduce che la DPA è pari a **3.6 m** rispetto all'asse delle due terne di cavi. **Comunque, con questa schermatura il campo magnetico a 1 m da terra è sempre inferiore all'obiettivo di qualità di  $3 \mu\text{T}$ . Questo significa che una schermatura siffatta è atta a garantire il rispetto dei limiti di legge anche nelle tratte in cui si sono evidenziati potenziali recettori sensibili entro la fascia di DPA valutata nelle condizioni di posa standard.**

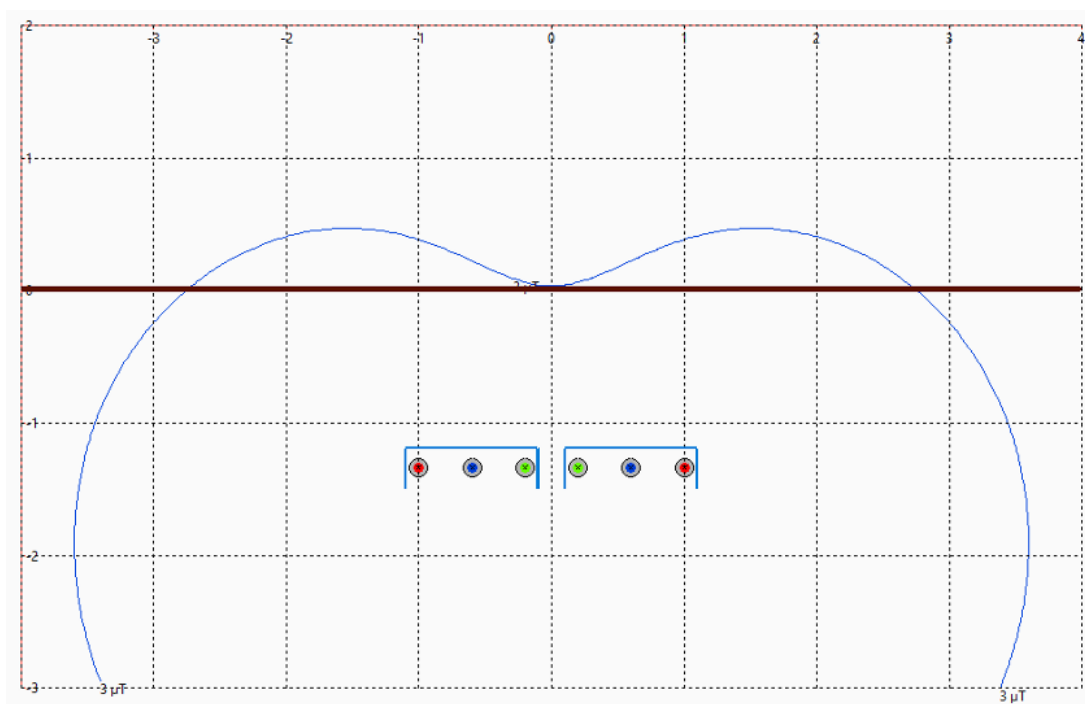


Figura 25: Curva isolivello del campo magnetico a  $3 \mu\text{T}$  in una sezione longitudinale alla configurazione di posa descritta con due schermi a U rovesciata su ciascuna terna di cavi

### 3.6.3.2 Elettrodotto 380 kV

Con riferimento al documento "Cavidotto 380kV - Planimetria catastale con DPA", non si evincono situazioni particolarmente critiche. Le potenziali problematiche sono comunque da intendersi di tipo puntuale e riguardano le sezioni descritte in Figura sottostante.

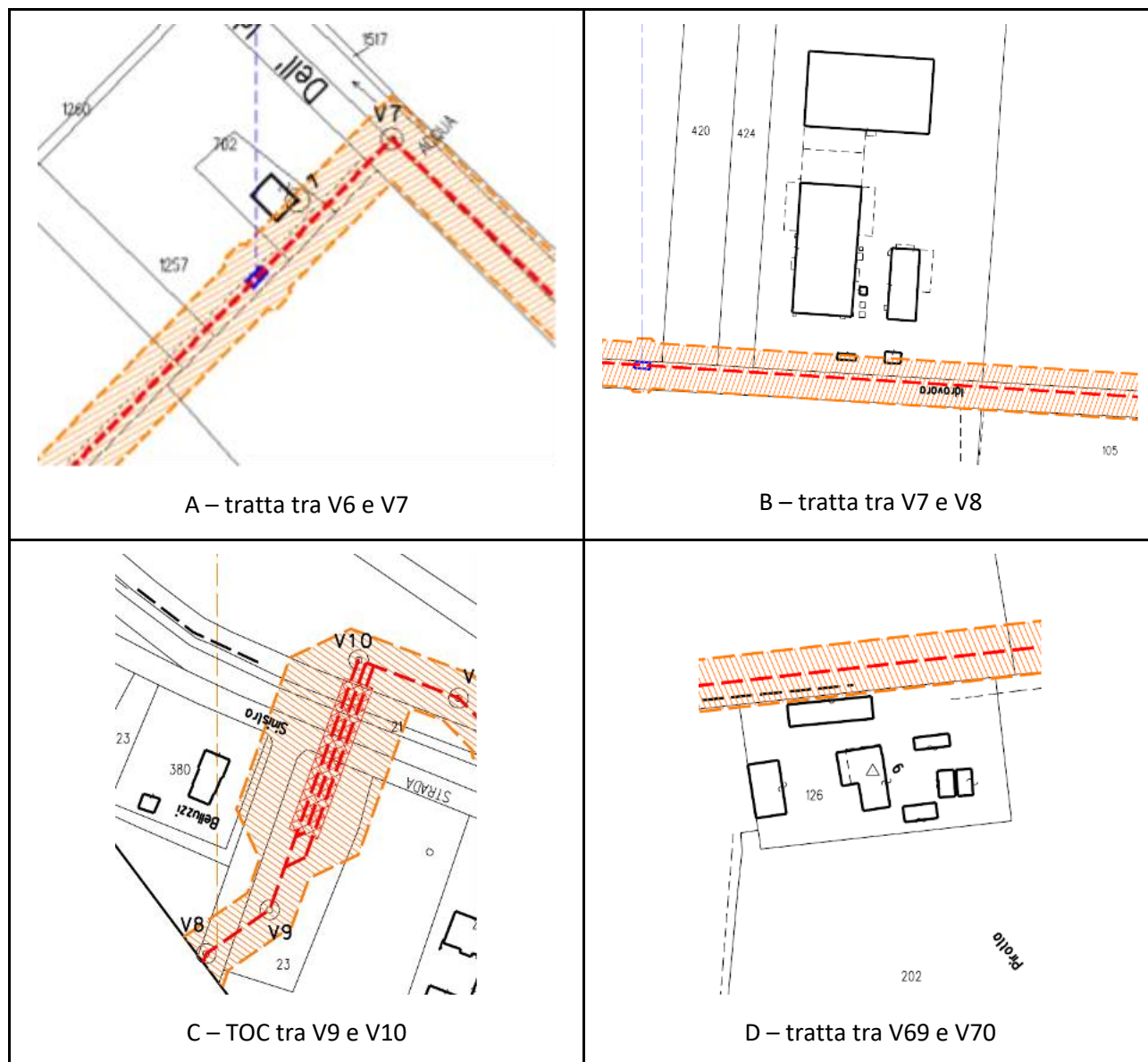


Figura 26: analisi delle potenziali criticità lungo l'elettrodotto 380 kV

### Caso A

Il caso A riguarda una potenziale interferenza con un casolare disabitato.



*Figura 27: casolare disabitato (potenziale interferenza caso A)*

Essendo il casolare disabitato, non si pongono particolari problematiche derivanti dall'interferenza della DPA con le relative pertinenze.

In fase di progetto esecutivo si potrà comunque valutare l'opportunità di schermare l'elettrodotto nella sezione specifica, sulla falsa riga di quanto proposto per l'elettrodotto 220 kV (fatte salve le ovvie differenze dovute al fatto che la linea 380 kV è in singola terna).

### **Caso B**

Il caso B evidenzia una possibile interferenza con una cabina MT/BT e un edificio presumibilmente non adibito a funzione abitativa.



*Figura 7.5: cabina elettrica ed edificio non abitativo (potenziale interferenza caso B)*



Data la tipologia di edificio non si pongono particolari problematiche derivanti dall'interferenza della DPA con le relative pertinenze.

In fase di progetto esecutivo si potrà comunque valutare l'opportunità di schermare l'elettrodotto nella sezione specifica, sulla falsa riga di quanto proposto per l'elettrodotto 220 kV.

### Caso C

Il caso C evidenzia una possibile interferenza con le pertinenze di un edificio adibito ad abitazione.



*Figura 7.6: edificio abitativo (potenziale interferenza caso C)*

Il caso specifico differisce da quelli precedentemente esposti, poiché la potenziale interferenza è generata da un attraversamento in TOC. In fase di progetto esecutivo si renderà pertanto necessario ripetere i calcoli a fronte dei dati consolidati (data sheet finale dei cavi, portata dell'elettrodotto e potenza massima trasmessa dalla linea, ecc.), utilizzando un modello di calcolo 3D. Allorché l'interferenza venisse confermata, si potrà optare per un'opportuna strategia di schermatura o per l'adozione di una differente strategia di posa.



## Caso D

Il caso D evidenzia una possibile interferenza con le pertinenze di un edificio ad uso agricolo.



*Figura 7.7: edificio ad uso agricolo (potenziale interferenza caso D)*

Il suddetto recettore è presumibilmente di tipo non sensibile.

In fase di progetto esecutivo si potrà comunque valutare l'opportunità di schermare l'elettrodotto nella sezione specifica, sulla falsa riga di quanto proposto per l'elettrodotto 220 kV.

Allorché le interferenze venissero confermate si potrà valutare, caso per caso, il tipo di schermatura più idoneo o, più in generale, la soluzione di mitigazione più appropriata. **In tale relazione si è comunque dimostrato che una schermatura con lastre di alluminio di spessore 5 mm è idonea a far rientrare il livello di esposizione al campo magnetico entro l'obiettivo di qualità pari a 3  $\mu$ T.**

In fase di progetto esecutivo, le tecniche di schermatura andranno confermate con il supporto del fornitore dei cavi. Alcuni fornitori/costruttori preferiscono difatti la tecnica dei loop passivi in alternativa alle canalette schermanti. Nel caso si rendesse necessaria nei tratti sopra descritti, l'eventuale schermatura con loop passivi prevederà 250m circa di tracciato nel percorso 220kV e ulteriori 500m circa nel percorso 380kV. La mitigazione tramite loop passivi dovrà comunque ottenere l'effetto mitigativo previsto dalla schermatura tramite lastre in alluminio di spessore 5 mm o comunque far rientrare l'esposizione al campo magnetico senza impattare sui recettori.



## 4. AREE OFFSHORE

### 4.1 Approfondimenti sulle interazioni tra aerogeneratori e impianto fotovoltaico galleggiante

Come illustrato nella Figura 28, durante la procedura di VIA, sono state presentate quattro diverse soluzioni per l'impianto fotovoltaico galleggiante:

- Struttura sopraelevata con disposizione stand alone (soluzione 1.1, opzione base)
- Struttura sopraelevata con disposizione integrata alle turbine eoliche (soluzione 1.2, alternativa)
- Struttura a membrana con disposizione stand alone (soluzione 2.1, alternativa)
- Struttura a membrana con disposizione integrata alle turbine eoliche (soluzione 2.2, alternativa)

**Nella fase successiva di progettazione, così come descritto dalla documentazione integrativa, Agnes ha scelto la soluzione basata su piattaforme galleggianti con strutture sopraelevate, interconnesse alle turbine eoliche.** Il layout effettivamente presentato come integrazione è visualizzabile nella Figura 29.

Da notare che ciascuna delle 13 piattaforme galleggianti è stata integrata con una turbina del doppio arco del parco Romagna 1. Questa scelta riflette una configurazione che prevede un'interconnessione sinergica tra le piattaforme galleggianti e le turbine eoliche, evidenziando una progettazione integrata e ottimizzata per massimizzare l'efficienza complessiva del parco.

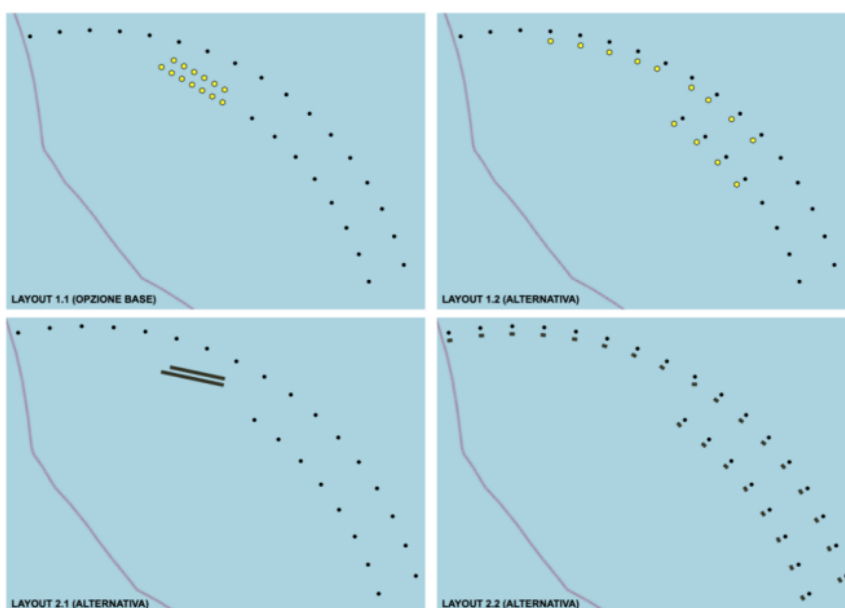


Figura 28: Planimetrie delle alternative di impianto fotovoltaico galleggiante presentate in istanza di VIA

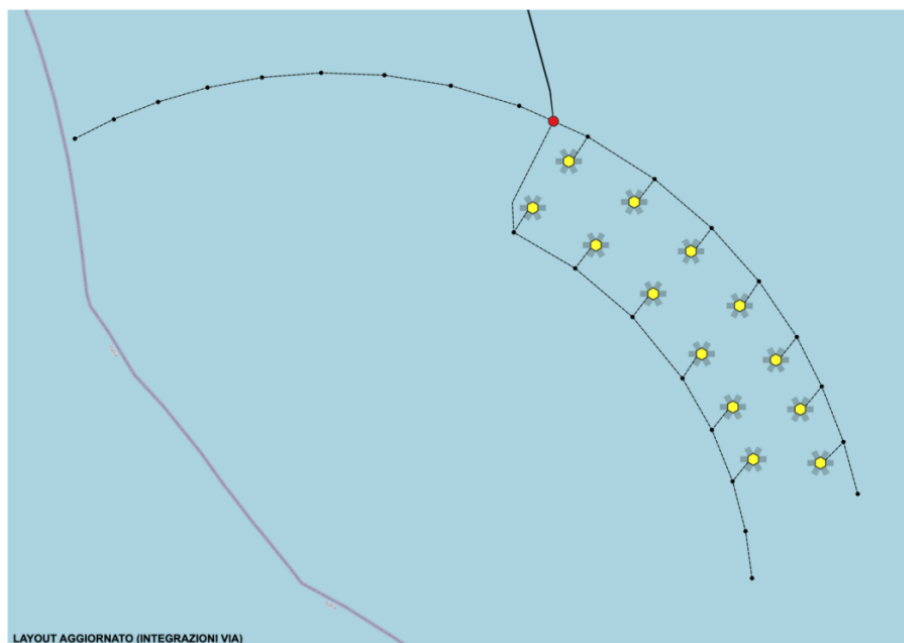


Figura 29: Planimetria del layout aggiornato in seguito alle richieste di integrazioni

L'adozione di questa modifica progettuale comporta vantaggi sotto vari aspetti, inclusi quelli ambientali, tecnici, di sicurezza, di mercato e di gestione dello spazio marittimo.

Per ulteriori informazioni dettagliate in merito, si rimanda al documento intitolato "Relazione sulla modifica del layout progettuale" (AGROM\_INT-R\_MOD-LAY), redatto in fase di richiesta di integrazioni; tale elaborato fornisce un'analisi approfondita delle modifiche apportate al layout progettuale e del loro impatto sui diversi ambiti, offrendo una visione completa delle ragioni e dei benefici derivanti dalla scelta di questa configurazione.

Nei seguenti paragrafi si offriranno due ulteriori analisi in merito alle analisi di interazione tra le piattaforme galleggianti di fotovoltaico e le turbine eoliche in Progetto; le analisi tendono a ridimensionare come trascurabili due aspetti potenzialmente negativi, ovvero l'ombreggiamento e il danneggiamento dei pannelli fotovoltaici a causa degli organi rotanti delle turbine.

#### 4.1.1 Effetto dell'ombreggiamento sulla producibilità

L'interazione tra un impianto eolico e un impianto fotovoltaico può generare un fenomeno noto come "effetto ombra", il quale impatta la produzione di energia da fonte solare.



Le pale rotanti degli aerogeneratori possono proiettare ombre dirette sulla superficie dei pannelli fotovoltaici, causando una riduzione temporanea dell'irraggiamento. Questo effetto può essere più evidente durante il movimento rotatorio delle pale, generando ombre in movimento che variano durante l'arco della giornata.

La complessità di questo fenomeno richiede una valutazione dettagliata, considerando fattori come l'angolo del sole, la disposizione degli impianti e la stagionalità. Un'ottimizzazione del layout, tenendo conto delle direzioni del vento prevalenti e dell'angolo solare, può minimizzare l'ombreggiamento e massimizzare la produzione complessiva di energia.

La pianificazione accurata, l'integrazione sinergica delle tecnologie e la ricerca di soluzioni innovative, sono fondamentali per mitigare l'impatto dell'ombreggiamento reciproco tra i parchi eolici e fotovoltaici, contribuendo così a garantire la massima efficienza energetica dell'intero sistema.

Per l'impianto solare galleggiante in questione, si è proceduto a un riesame della simulazione di producibilità, (documentata nell'elaborato allegato all'istanza di VIA con codice "AGNROM\_EP-R\_REL-PRODUZIONE"), completandola con le analisi sull'ombreggiamento, i cui risultati sono riportati nelle sezioni che seguono.

Questo approfondimento è stato eseguito mediante l'uso del software di riferimento del settore PVsyst, considerando esplicitamente la presenza degli aerogeneratori di Romagna 1 nel calcolo della producibilità solare. Il lavoro mira a fornire una rappresentazione più accurata della produzione energetica complessiva, tenendo conto dell'interazione tra le diverse tecnologie presenti nell'impianto e sottolineando l'efficienza sinergica del sistema. Data la notevole distanza, sono state escluse dall'analisi le turbine di Romagna 2.

#### 4.1.1.1 Software utilizzato e dati climatici

Il calcolo della producibilità è stato eseguito con l'utilizzo di PVsyst, un software di ingegneria fotovoltaica utilizzato per lo studio, il dimensionamento e l'analisi dei dati di un impianto solare.

La simulazione ha preso in considerazione tutte le assunzioni e i dati climatici specifici dell'area di interesse, conformi a quanto descritto nell'elaborato presentato in sede istanza di VIA, identificato dal codice AGNROM\_EP-R\_REL-PRODUZIONE.

Si è considerata la potenza di 7.7 MW generata da ognuna delle 13 strutture galleggianti, e i dati climatici utilizzati provengono da 4 modelli meteorologici numerici derivati dal database di Solargis:

- ERA5, la quinta generazione di rianalisi atmosferiche ECMWF del clima globale;
- Sistema di previsione climatica (CFSv2);
- Sistema di previsione globale (GFSprod);
- GPCC Climatologia globale delle precipitazioni versione 2018.

Per ulteriori dettagli si rimanda al documento AGNROM\_EP-R\_REL-PRODUZIONE.

---





#### 4.1.1.2 Assunzioni per calcolo ombreggiamento

Nella Figura 30 è illustrato il layout dell'impianto fotovoltaico galleggiante; in rosso sono evidenziate le strutture potenzialmente soggette all'effetto di ombreggiamento, ossia quelle posizionate nell'arco inferiore del parco eolico Romagna 1, in quanto risultano più a nord rispetto agli aerogeneratori. L'Italia è situata nell'emisfero settentrionale e, in quanto tale, la proiezione delle ombre di un oggetto si sviluppa da ovest a est, puntando sempre verso Nord.

Le strutture situate nell'arco superiore invece, non sono influenzate da tale fenomeno, poiché sono orientate a sud rispetto agli aerogeneratori (Figura 31).

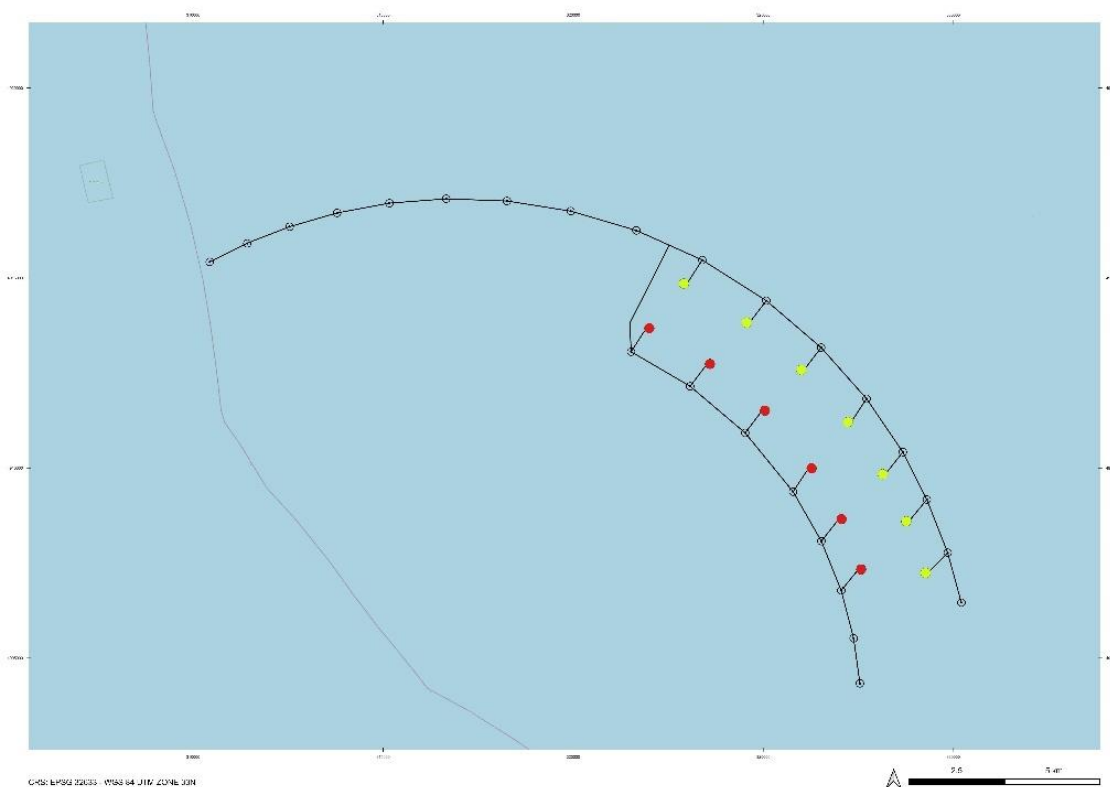


Figura 30: Strutture impianto fotovoltaico galleggiante soggette a fenomeno di ombreggiamento (in rosso)

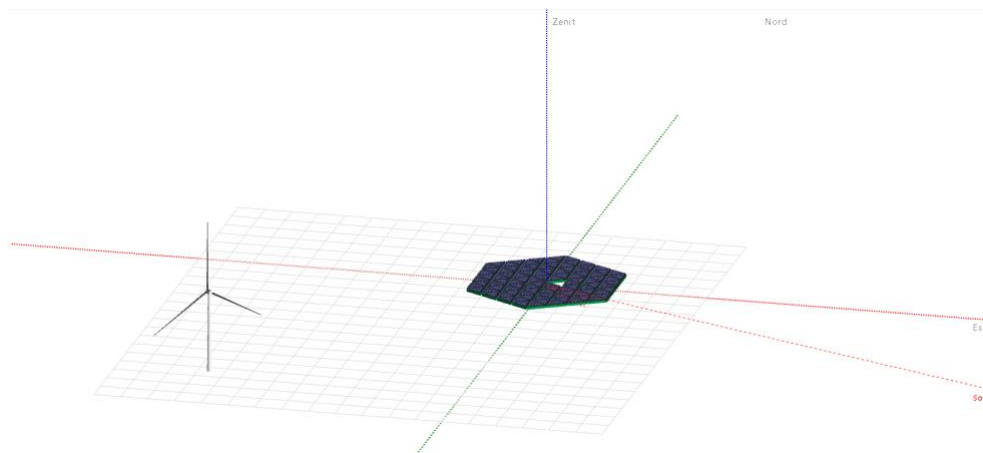


Figura 31: Disposizione su software PVsyst di aerogeneratore e impianto fotovoltaico galleggiante (la linea rossa tratteggiata rappresenta la direzione della radiazione solare)

L'orientamento delle turbine è stato deliberatamente scelto in direzione Nord-Ovest, basandosi sull'analisi anemologica del sito utilizzando l'apparecchiatura LIDAR WLS866-0143. I dati rilevati indicano che la frequenza di vento più elevata si verifica in questa direzione.

Di conseguenza, nel caso in cui si verifichi l'ombreggiamento, la turbina avrà una probabilità maggiore di trovarsi in quella posizione, come mostrato in Figura 32.

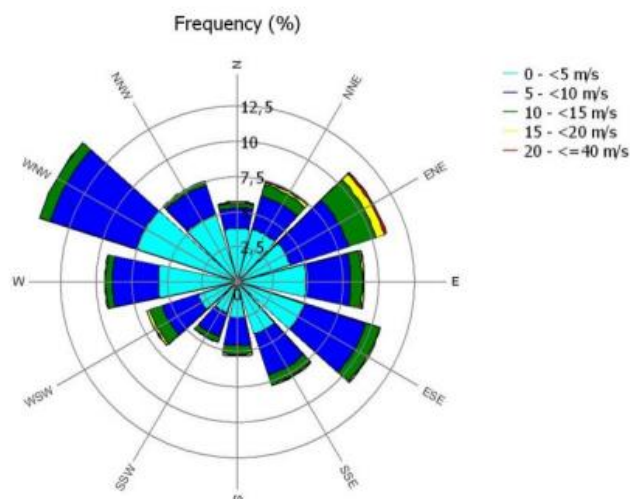


Figura 32: Rosa dei venti della frequenza per il LiDAR WLS866-0143



#### 4.1.1.3 Simulazione dinamica effetto shadow

All'interno del software PVsyst, utilizzato per calcolare la producibilità in presenza di ombreggiamento, si è considerato un intero anno solare al fine di valutare questo fenomeno in relazione alla stagionalità. È rilevante notare che l'interferenza dell'ombreggiamento generato dall'aerogeneratore sulla struttura fotovoltaica si verifica solo nel periodo compreso tra il 20 novembre e il 20 gennaio.

Questo intervallo coincide con il periodo di maggior ombreggiamento nell'emisfero settentrionale, al quale appartiene la zona Adriatica. L'inclinazione della Terra rispetto al Sole provoca una minore elevazione solare nel cielo, con conseguente allungamento delle ombre degli aerogeneratori, che possono raggiungere gli impianti fotovoltaici. Tuttavia, la distanza di progetto di 650 metri tra i due elementi consente di annullare tale fenomeno per la maggior parte dell'anno e di mitigarlo quando si verifica.

Nel corso della trattazione, per mostrare graficamente l'incidenza dell'ombreggiamento sulla struttura fotovoltaica, vengono analizzate le aree coinvolte dall'ombreggiamento durante il solstizio d'inverno, il 21 dicembre. In questa giornata, le ombre sono le più allungate dell'anno; ciò nonostante, l'incidenza del fenomeno sulla producibilità risulta minimo. La Figura 33 illustra la traiettoria del sole durante il solstizio d'inverno.

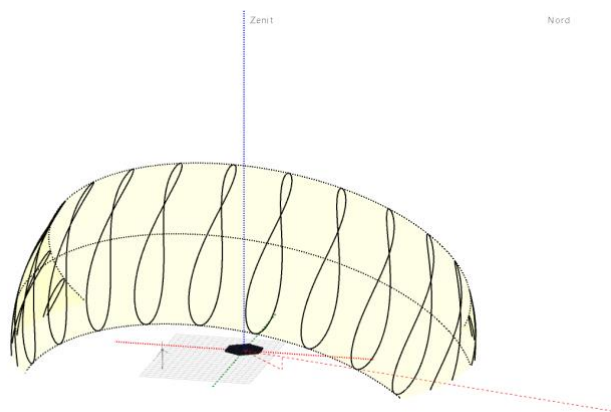


Figura 33: Traiettoria del sole durante il solstizio d'inverno (21/12)

Per la valutazione del fenomeno dell'ombreggiamento, si è inserito all'interno del software l'aerogeneratore AGN 8MW-260m con i seguenti parametri:

- Hub height: 150m
- Diametro torre basso: 8 m
- Diametro torre alto: 5.2 m
- Intera lunghezza lama: 130 m
- Piccola lunghezza lama: 5 m



- Larghezza origine lama: 5 m
- Larghezza mediana lama: 3.50 m
- Larghezza fine lama: 1 m
- Lunghezza generatore: 11 m
- Diametro generatore: 8 m

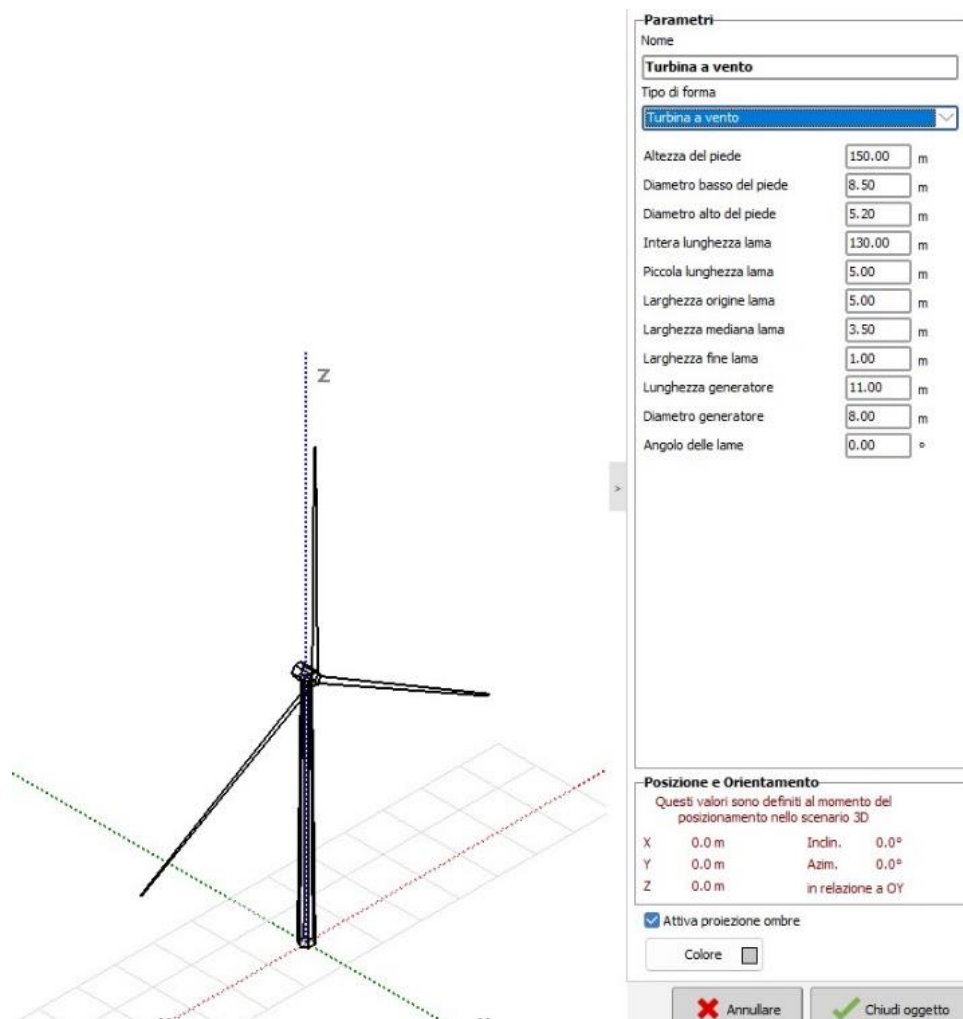


Figura 34: Parametri aerogeneratore inseriti per il calcolo dell'ombreggiamento

La simulazione oraria eseguita mediante il software PVsyst presenta, nella Figura 35, i risultati per le prime ore del giorno (dalle 9:00 alle 13:00) con intervalli temporali di 1 ora. Nella Figura 36, invece, sono riportate le simulazioni orarie a intervalli di 30 minuti nel pomeriggio (dalle 14:00 alle 16:00).

Come già accennato, è importante sottolineare che l'analisi è stata condotta per un intero anno e che le immagini seguenti si riferiscono alla giornata del 21 dicembre, data del solstizio invernale.

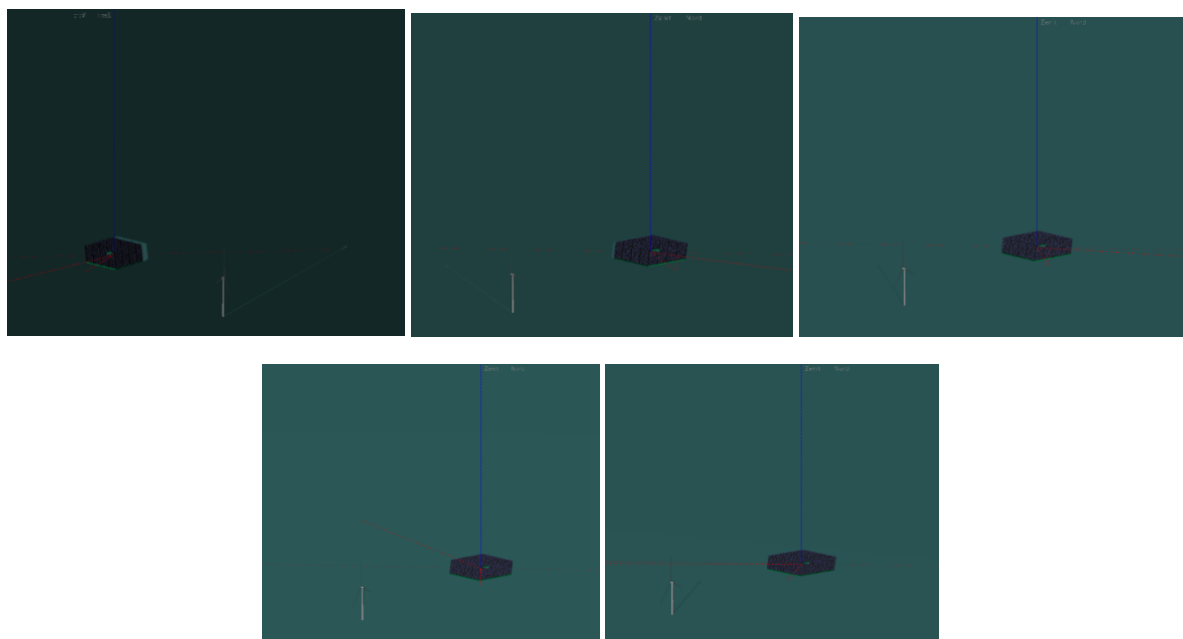


Figura 35: Simulazione oraria con software PVSyst del fenomeno dell'ombreggiamento a intervalli di 1 ora (giorno 21/12 dalle ore 9 alle ore 13)

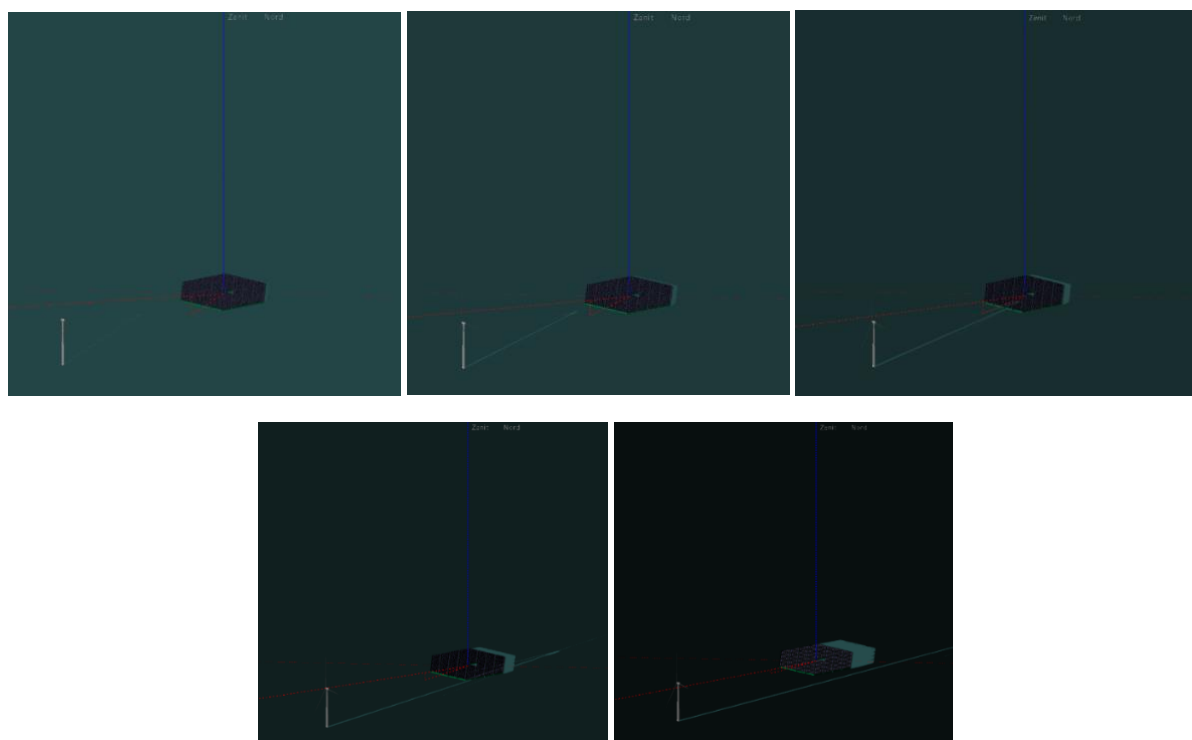


Figura 36: Simulazione oraria con software PVSyst del fenomeno dell'ombreggiamento a intervalli di 30 minuti (giorno 21/12 dalle 14 alle 16)



Come si può notare dalle immagini, durante la giornata di massimo allungamento delle ombre, la struttura fotovoltaica risulta coinvolta da tale fenomeno solo per un periodo approssimativo compreso tra le 14:30 e le 15:30. In conclusione, l'ombreggiamento il 21 dicembre interferisce soltanto un'ora con la struttura fotovoltaica e con una percentuale di copertura minima. È importante notare che l'effetto è ulteriormente mitigato dalla natura rotante delle turbine.

#### 4.1.1.4 Risultati

L'analisi di producibilità precedentemente condotta con il software PVsyst in fase di istanza di VIA, fornisce i seguenti risultati relativi ad una struttura esagonale da 7,7 MWp:

- Energia annua lorda prodotta: 9,27 GWh/year
- Produzione specifica lorda (ore equivalenti): 1202 kWh/kWp/year
- Rendimento lordo impianto fotovoltaico (PR): 82,47%

Il valore ottenuto dalla simulazione dell'energia totale prodotta annua e la produzione specifica della struttura esagonale non comprende l'incremento di producibilità legato ai pannelli bifacciali. **Il valore della produzione specifica con incremento del 4% dovuto ai pannelli bifacciali è di 9,65 GWh/year che equivale 1251 kWh/kWp/year.**

**Considerato il numero delle strutture galleggianti esagonali pari a 13, la produzione lorda totale dell'impianto fotovoltaico galleggiante calcolata in assenza di ombreggiamento è di 125,47 GWh/year.**

Per eventuali approfondimenti si rimanda all'elaborato AGNROM\_EP-R\_REL-PRODUZIONE.

La revisione effettuata dalla Società Proponente include una valutazione dettagliata della condizione di ombreggiamento, in grado di influire negativamente sull'impianto solare galleggiante (Par. 4.1.1.2 e 4.1.1.3). I risultati di questa analisi sono riportati in Tabella 4.

*Tabella 4: Produzione lorda dell'impianto fotovoltaico con la condizione di ombreggiamento*

<b>Energia annua lorda prodotta</b>	9,25 GWh/year
<b>Produzione specifica lorda (ore equivalenti)</b>	1200 kWh/kWp/year
<b>Rendimento lordo impianto fotovoltaico</b>	82,30%

Considerato il numero delle strutture galleggianti esagonali pari a 13 e l'incremento del 4% dovuto ai moduli bifacciali, la produzione lorda totale dell'impianto fotovoltaico galleggiante calcolata in presenza di ombreggiamento è di 125,06 **GWh/year**.



L'analisi condotta evidenzia inequivocabilmente che **si verifica solo una leggera diminuzione della produzione energetica dell'impianto e che, pertanto, non si ritiene affatto rilevante.**

**Tale riduzione ammonta a 0,41 GWh/year ovvero, in termini percentuale, allo 0,33%, rispetto a quanto precedentemente calcolato nello studio riportato nell'elaborato AGNROM EP-R REL-PRODUZIONE.**

#### 4.1.2 Rottura degli organi rotanti

Un parametro di rischio da tenere in considerazione ai fini della sicurezza è rappresentato dalla rottura accidentale di parti di aerogeneratore durante il funzionamento dello stesso. Le turbine, essendo elementi in movimento, possono subire una rottura accidentale con il rischio di proiezione di parti mobili ad una certa distanza dal punto di rottura, per effetto del moto rotativo delle pale.

Pur essendo la rottura accidentale un evento raro, condizionato, peraltro, dalla tecnologia costruttiva e dai materiali impiegati per la realizzazione delle pale stesse, la stima della gittata massima di un elemento rotante assume un'importanza rilevante per la progettazione e l'esercizio di un impianto eolico.

Il posizionamento delle pale rispetto ai ricettori fissi sul territorio, così come la distanza tra le pale stesse, è fortemente condizionato dalla valutazione della gittata massima. Di conseguenza, lo scopo della presente relazione è fornire un valore semplificato ma al contempo affidabile (e conservativo) di tale gittata. È importante sottolineare che questo valore, una volta ottenuto, è stato attentamente considerato nella definizione del layout dell'impianto fotovoltaico galleggiante.

##### 4.1.2.1 Calcolo della gittata

Per la consultazione del calcolo completo si rimanda all'elaborato AGNROM\_EP-R\_REL-OWT, trasmesso in sede di istanza di VIA.

Si riportano per completezza i parametri utilizzati al fine del calcolo e i risultati ottenuti:

*Tabella 5: Parametri pala tipo di progetto AGN 8 MW-260 m*

Parametro	Simbolo	Unità	Valore
Altezza torre	H torre	m	170
Lunghezza delle pale	L	m	130
Frequenza max	n	giri/min	7,5
Velocità angolare	$\omega$	rad/s	0,79
Raggio baricentrico della pala	$r_g$	m	43,33
Velocità tangenziale	Vx0	m/s	34,03
Velocità lineare tip pala	VI	m/s	102,10

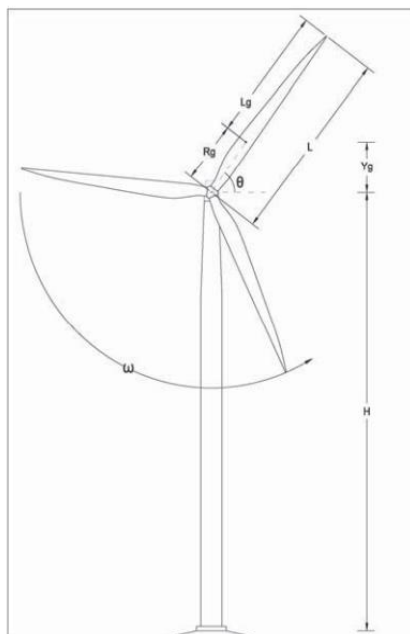


Figura 37: Schema di turbina che evidenzia l'altezza al mozzo (H), la lunghezza della pala (L), raggio baricentrico( $r_g$ ), l'angolo di gittata ( $\theta$ ) e la velocità angolare ( $\omega$ )

Tabella 6: Risultati ottenuti calcolo della gittata per aerogeneratore tipo AGN 8MW-260m

$\theta$	Vx (m/s)	Vy (m/s)	Hg (m)	Gittata (m)	Lg (m)	Yg (m)	Distanza Totale (m)
0	34.03	0.00	170.00	200.36	86.67	0.00	330.36
1	34.03	0.59	170.76	202.85	86.67	0.76	332.84
2	34.01	1.19	171.51	205.29	86.67	1.51	335.26
3	33.99	1.78	172.27	207.68	86.67	2.27	337.62
4	33.95	2.37	173.02	210.03	86.67	3.02	339.92
5	33.90	2.97	173.78	212.32	86.67	3.78	342.15
6	33.85	3.56	174.53	214.55	86.67	4.53	344.31
7	33.78	4.15	175.28	216.72	86.67	5.28	346.40
8	33.70	4.74	176.03	218.83	86.67	6.03	348.41
9	33.61	5.32	176.78	220.87	86.67	6.78	350.34
10	33.52	5.91	177.52	222.84	86.67	7.52	352.18
11	33.41	6.49	178.27	224.73	86.67	8.27	353.94
12	33.29	7.08	179.01	226.55	86.67	9.01	355.60
13	33.16	7.66	179.75	228.29	86.67	9.75	357.18
14	33.02	8.23	180.48	229.94	86.67	10.48	358.65
15	32.87	8.81	181.22	231.50	86.67	11.22	360.03





Relazione generale della documentazione integrativa volontaria  
AGNROM\_INT-R\_REL-INT-VOL

16	32.72	9.38	181.94	232.98	86.67	11.94	361.30
17	32.55	9.95	182.67	234.36	86.67	12.67	362.46
18	32.37	10.52	183.39	235.64	86.67	13.39	363.52
19	32.18	11.08	184.11	236.82	86.67	14.11	364.46
20	31.98	11.64	184.82	237.90	86.67	14.82	365.28
21	31.77	12.20	185.53	238.87	86.67	15.53	365.99
22	31.56	12.75	186.23	239.73	86.67	16.23	366.57
23	31.33	13.30	186.93	240.48	86.67	16.93	367.03
24	31.09	13.84	187.63	241.11	86.67	17.63	367.36
25	30.85	14.38	188.31	241.62	86.67	18.31	367.56
26	30.59	14.92	189.00	242.02	86.67	19.00	367.63
27	30.32	15.45	189.67	242.29	86.67	19.67	367.57
28	30.05	15.98	190.34	242.43	86.67	20.34	367.36
29	29.77	16.50	191.01	242.45	86.67	21.01	367.02
30	29.47	17.02	191.67	242.34	86.67	21.67	366.53
31	29.17	17.53	192.32	242.09	86.67	22.32	365.90
32	28.86	18.04	192.96	241.71	86.67	22.96	365.12
33	28.54	18.54	193.60	241.19	86.67	23.60	364.20
34	28.22	19.03	194.23	240.54	86.67	24.23	363.13
35	27.88	19.52	194.85	239.74	86.67	24.85	361.91
36	27.53	20.00	195.47	238.81	86.67	25.47	360.53
37	27.18	20.48	196.08	237.73	86.67	26.08	359.00
38	26.82	20.95	196.68	236.51	86.67	26.68	357.32
39	26.45	21.42	197.27	235.15	86.67	27.27	355.49
40	26.07	21.88	197.85	233.63	86.67	27.85	353.50
41	25.69	22.33	198.43	231.98	86.67	28.43	351.35
42	25.29	22.77	199.00	230.18	86.67	29.00	349.05
43	24.89	23.21	199.55	228.23	86.67	29.55	346.59
44	24.48	23.64	200.10	226.13	86.67	30.10	343.97
45	24.07	24.07	200.64	223.89	86.67	30.64	341.20
46	23.64	24.48	201.17	221.50	86.67	31.17	338.27
47	23.21	24.89	201.69	218.96	86.67	31.69	335.18
48	22.77	25.29	202.20	216.28	86.67	32.20	331.94
49	22.33	25.69	202.70	213.45	86.67	32.70	328.55
50	21.88	26.07	203.20	210.48	86.67	33.20	325.00
51	21.42	26.45	203.68	207.36	86.67	33.68	321.30
52	20.95	26.82	204.15	204.10	86.67	34.15	317.44
53	20.48	27.18	204.61	200.70	86.67	34.61	313.44
54	20.00	27.53	205.06	197.15	86.67	35.06	309.29
55	19.52	27.88	205.50	193.47	86.67	35.50	304.99
56	19.03	28.22	205.92	189.65	86.67	35.92	300.55



57	18.54	28.54	206.34	185.70	86.67	36.34	295.97
58	18.04	28.86	206.75	181.62	86.67	36.75	291.25
59	17.53	29.17	207.14	177.40	86.67	37.14	286.38
60	17.02	29.47	207.53	173.05	86.67	37.53	281.39
61	16.50	29.77	207.90	168.58	86.67	37.90	276.26
62	15.98	30.05	208.26	163.99	86.67	38.26	271.00
63	15.45	30.32	208.61	159.27	86.67	38.61	265.61
64	14.92	30.59	208.95	154.44	86.67	38.95	260.10
65	14.38	30.85	209.27	149.49	86.67	39.27	254.47
66	13.84	31.09	209.59	144.44	86.67	39.59	248.73
67	13.30	31.33	209.89	139.27	86.67	39.89	242.87
68	12.75	31.56	210.18	134.00	86.67	40.18	236.90
69	12.20	31.77	210.46	128.63	86.67	40.46	230.82
70	11.64	31.98	210.72	123.16	86.67	40.72	224.65
71	11.08	32.18	210.97	117.60	86.67	40.97	218.37
72	10.52	32.37	211.21	111.95	86.67	41.21	212.01
73	9.95	32.55	211.44	106.21	86.67	41.44	205.55
74	9.38	32.72	211.65	100.39	86.67	41.65	199.01
75	8.81	32.87	211.86	94.50	86.67	41.86	192.38
76	8.23	33.02	212.05	88.53	86.67	42.05	185.68
77	7.66	33.16	212.22	82.50	86.67	42.22	178.91
78	7.08	33.29	212.39	76.40	86.67	42.39	172.08
79	6.49	33.41	212.54	70.25	86.67	42.54	165.18
80	5.91	33.52	212.68	64.03	86.67	42.68	158.23
81	5.32	33.61	212.80	57.77	86.67	42.80	151.22
82	4.74	33.70	212.91	51.47	86.67	42.91	144.16
83	4.15	33.78	213.01	45.12	86.67	43.01	137.07
84	3.56	33.85	213.10	38.74	86.67	43.10	129.94
85	2.97	33.90	213.17	32.33	86.67	43.17	122.77
86	2.37	33.95	213.23	25.89	86.67	43.23	115.58
87	1.78	33.99	213.27	19.44	86.67	43.27	108.37
88	1.19	34.01	213.31	12.97	86.67	43.31	101.15
89	0.59	34.03	213.33	6.49	86.67	43.33	93.91
90	0.00	34.03	213.33	0.00	86.67	43.33	86.67

Dalla Tabella 6 emerge che il calcolo determina il valore massimo di gittata quando l'angolo  $\theta$  è pari a  $26^\circ$ . In questo scenario, il punto estremo teoricamente potrebbe raggiungere una distanza di circa 368 m.

**Va evidenziato che questo valore è di natura teorica e caratterizzato da un'elevata conservatività, in quanto non tiene conto delle forze di attrito viscoso e delle complessità legate al moto rotazionale. Le condizioni**



reali (come la rotazione del proiettile durante il movimento di caduta), tendono a ridurre drasticamente i valori effettivi della gittata massima.

Inoltre, si tiene a precisare che si è valutata solo la condizione in cui la rottura della pala possa portare ad un danneggiamento strutturale della piattaforma fotovoltaica galleggiante. In tale senso, si è valutata la rottura in corrispondenza del punto baricentrico della pala.

Nella Figura 38 è illustrato il layout del progetto Agnes Romagna 1&2, in cui agli aerogeneratori è stato assegnato un buffer di 368 metri, corrispondente al massimo valore di gittata ottenuto. È importante notare che la distanza tra ciascun aerogeneratore e l'impianto fotovoltaico galleggiante è di 646 metri, superando significativamente il valore limite massimo di gittata.

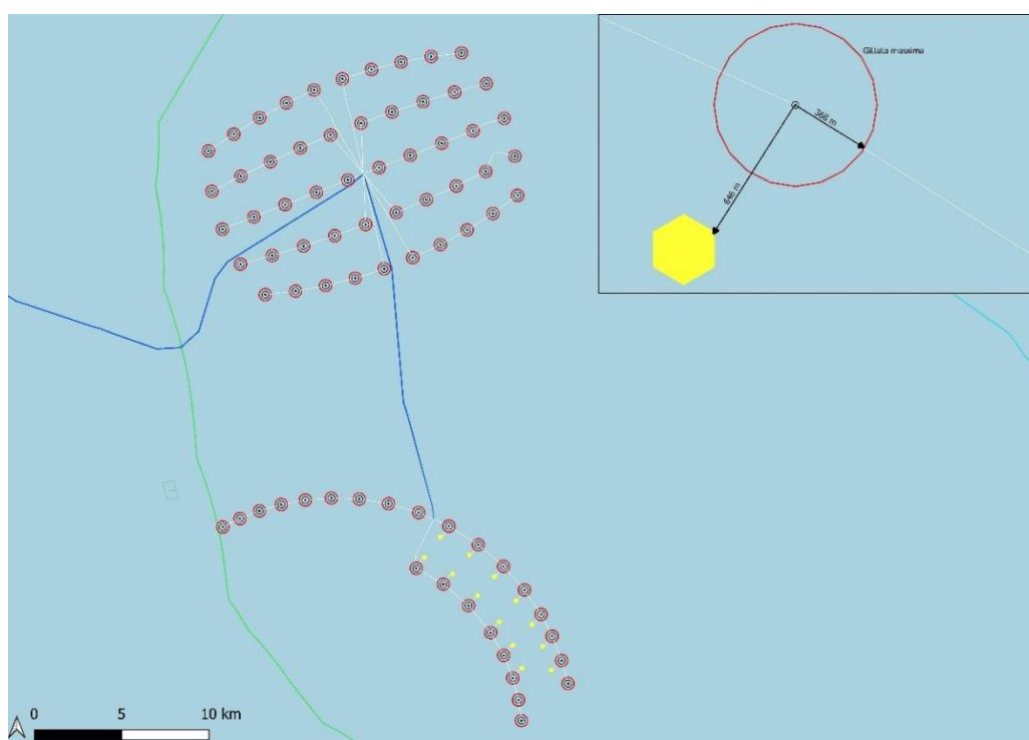


Figura 38: Distanza tra aerogeneratori e impianto fotovoltaico galleggiante

## 4.2 Approfondimenti sugli impatti cumulativi con il progetto di eolico offshore “Rimini” in merito alla producibilità

I risultati ottenuti dall’approfondimento sulle interferenze di scia tra l’impianto Romagna 1 e la centrale eolica “Rimini”, sono disponibili al documento “Approfondimento sulle interferenze con la centrale eolica Rimini”



(codice identificativo AGNROM\_INT-R\_REL-PROD-RIM). **Nello specifico, lo studio effettuato riguarda gli impatti cumulativi con il progetto ID 8905 in merito alle perdite di producibilità per potenziale effetto scia.**

Gli impatti cumulativi in cui è potenzialmente coinvolto il progetto AGNES Romagna sono stati ampiamente trattati nel documento di codice identificativo AGNROM\_INT-R\_REL-INT pubblicato in procedura di VIA. In particolare, sono stati dettagliatamente esaminati gli impatti in merito la navigazione, il rumore subacqueo, l'avifauna e il paesaggio. Quindi, si ribadisce che lo studio effettuato all'interno della documentazione integrativa volontaria fa riferimento al solo impatto sulla producibilità, legato all'effetto scia.

Inoltre, si sottolinea che l'analisi degli impatti cumulativi di *"Neighbouring wind farms"* del d.Lgs 152/2006 si limita ai seguenti scenari:

- Parchi eolici esistenti
- Parchi eolici non esistenti ma autorizzati

In considerazione della corrente fase autorizzativa dei progetti AGNES Romagna e Rimini, lo studio riveste un ruolo preliminare, dato che non si è nelle condizioni che richiederebbero l'analisi in questione. Nonostante ciò, si vuole mostrare come tale interferenza incida in maniera trascurabile sulla produzione annua dei parchi eolici, vista la direzionalità del vento nell'area coinvolta.

**Si segnala che, poiché l'analisi è basata su dati sensibili, il documento AGNROM INT-R REL-PROD-RIM è riservato alla consultazione dei soli enti autorizzati.**

### **4.3 Potenziali interferenze tra il Progetto e le attività di dragaggio e conferimento materiale offshore**

#### **4.3.1** **Precisazioni in merito alle interferenze tra gli impianti in progetto e i depositi di sabbie relitte per il ripascimento del litorale**

In merito alla questione dell'occupazione parziale delle sabbie relitte, la regione Emilia-Romagna ha richiesto misure di compensazione. Tuttavia, la scrivente desidera motivare ulteriormente le scelte effettuate e rimarcare l'esiguo impatto identificato.

**Inoltre, si vuole sottolineare che la Proponente ha apportato modifiche progettuali con l'obiettivo di conciliare le diverse esigenze degli enti coinvolti, tra cui la minimizzazione degli impatti sui depositi di sabbie relitte, considerate un bene prezioso per il contrasto all'erosione costiera.**

Delineando gli obiettivi delle modifiche progettuali in risposta alle richieste di integrazione avanzate dalla Regione Emilia-Romagna, si segnalano alcuni miglioramenti apportati all'impatto di Romagna 2 sui suddetti depositi di sabbie. Il percorso del cavidotto marino da 66 kV nel giacimento di sabbie A1, che coinvolge gli

---



aerogeneratori AG064 e AG065, è stato ridotto di almeno 500 metri rispetto alla disposizione iniziale e inoltre attraversa giacimenti con minori spessori teorici (fino ad un metro); si veda in merito la Figura 39.

Questo ha permesso una diminuzione dell'impatto di Romagna 2, specialmente in termini di volume, sul giacimento di sabbie A1.

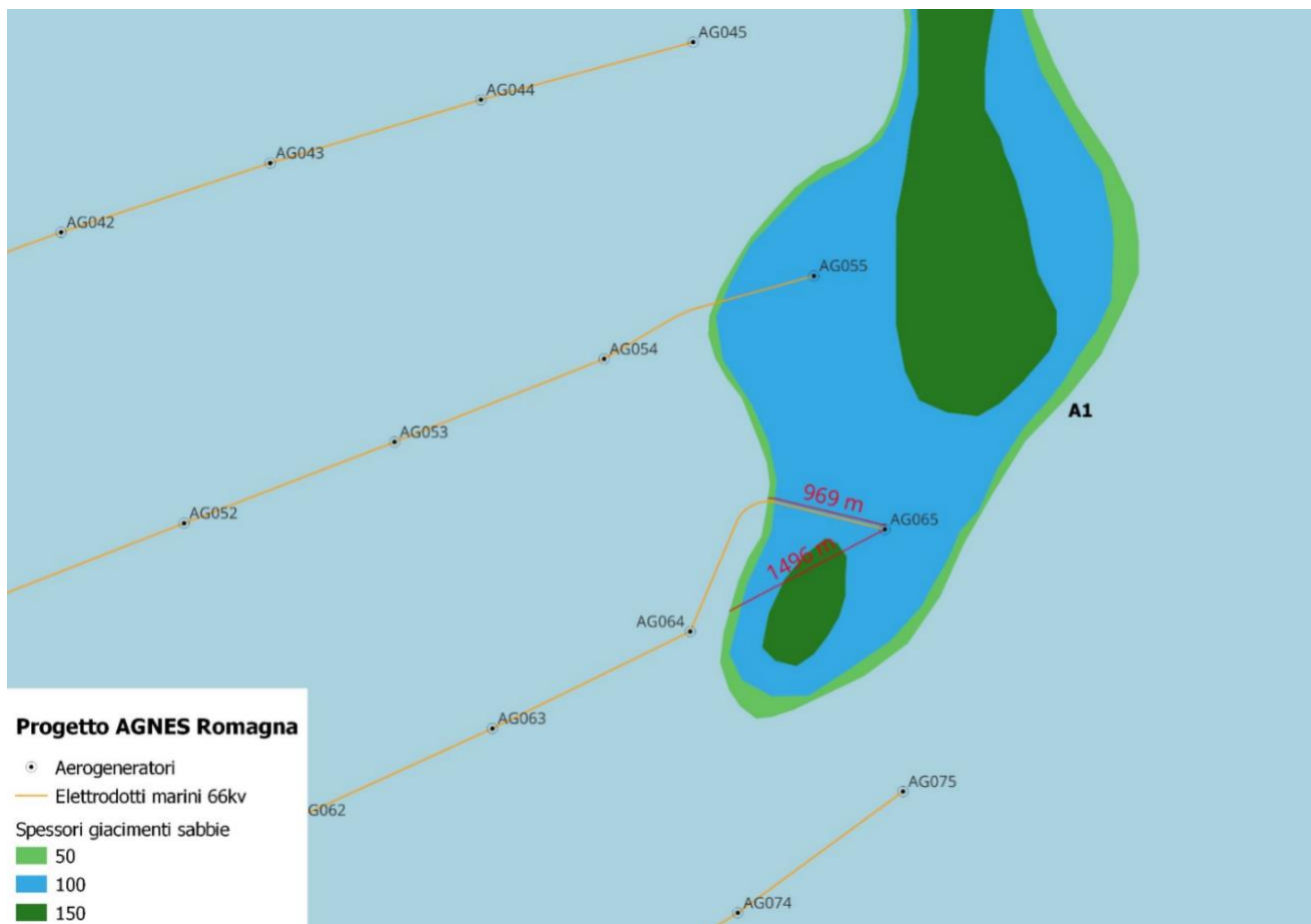


Figura 39: Visuale ravvicinata modifiche Romagna 2

Mostrando l'area marina globale interessata dai giacimenti di sabbie, come illustrato in Figura 40, si desidera sottolineare la limitata interferenza attribuibile al progetto Agnes Romagna e gli sforzi progettuali per impattare il meno possibile. Si riporta l'analisi relativa alle interferenze del progetto e i giacimenti di sabbie in Tabella 7.



Tabella 7: Analisi interferenze del progetto e giacimenti di sabbie

Deposito	Area [m2]	Volume teorico [m <sup>3</sup> ]	Area impattata da Progetto [m2]	Volume impattato da Progetto [m <sup>3</sup> ]
A1	15.272.544	16.642.838	1.502.553	1.458.972
B0	7.182.127	4.614.778	4.027.283	2.363.094
C3	106.907.651	131.134.538	1.943.671	1.656.159
H0	187.728.114	195.607.288	0	0
A3	30.191	15.096	0	0
C1	39.123.229	60.144.414	0	0
C2	14.568.999	19.108.149	0	0
A0	5.265.388	5.862.936	0	0
A2	441.715	408.216	0	0
<b>TOTALE</b>	<b>376.519.958</b>	<b>433.538.252</b>	<b>7.473.507</b>	<b>5.478.225</b>
		<b>Impatto</b>	<b>1,98%</b>	<b>1,26%</b>
		<b>Rimanente</b>	<b>98,02%</b>	<b>98,74%</b>

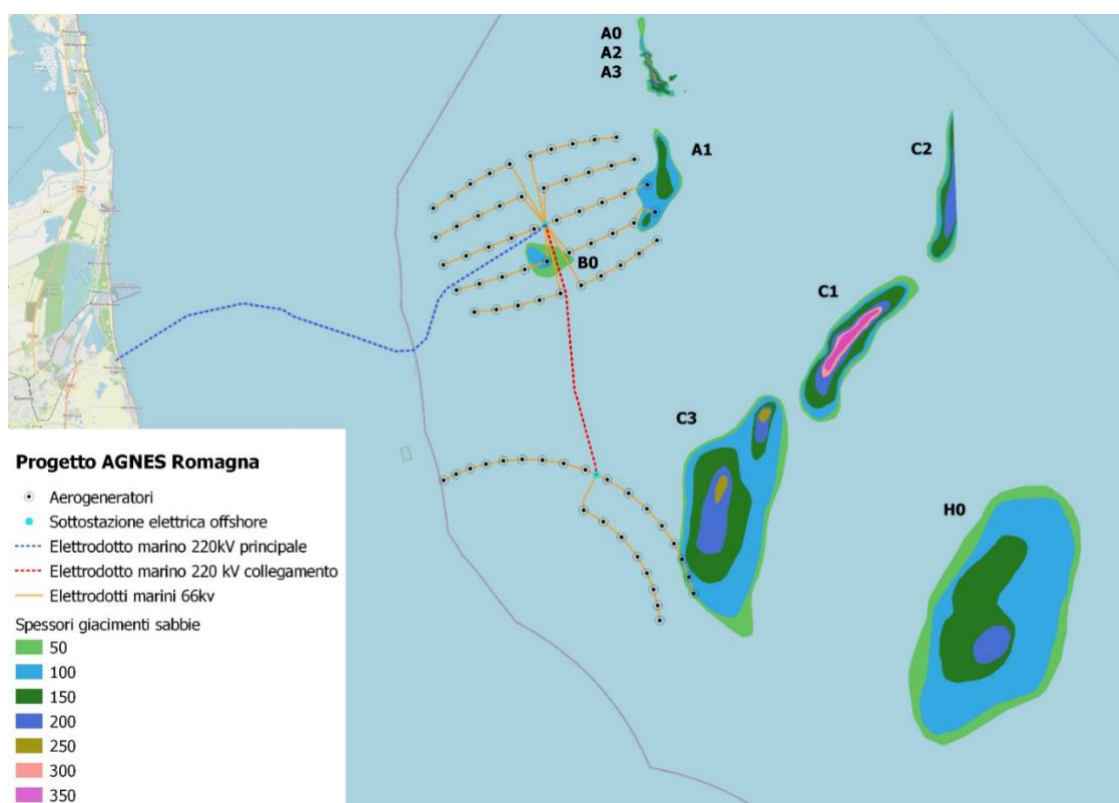


Figura 40: Inquadramento progetto Agnes Romagna



**Analizzando quindi globalmente i volumi teorici di giacimenti di sabbie, l'impatto di Romagna 1 e Romagna 2 è stimato all'1,26% (Tabella 7).**

Quindi, in risposta alla richiesta avanzata dalla regione Emilia-Romagna in merito alle misure di compensazione relative a tale occupazione, la scrivente ritiene che tali compensazioni debbano essere commensurate all'entità dell'impatto minimo identificato.

In conclusione, l'approccio adottato ha ridotto al minimo gli impatti ove possibile, tenendo conto di tutti gli aspetti che richiedevano miglioramenti, rispondendo alle richieste e raggiungendo un compromesso. **Inoltre, si sottolinea il carattere temporaneo del Progetto, il cui ciclo di vita sarà di circa 30 anni: al termine di esso, l'1,26% del volume impattato di sabbie relitte potrebbe comunque essere sfruttato.**

Dal punto di vista operativo, rimane pacifico che gli impianti di Agnes dovranno costituire il minore intralcio possibile alle imbarcazioni incaricate dei prelievi di sabbia, e sarà garantita (sempre in conformità con le disposizioni specifiche dell'Autorità Marittima) da parte del titolare la massima apertura per le necessità logistiche delle operazioni.

#### 4.3.2 Precisazioni in merito alle interferenze tra gli impianti in progetto e l'area individuata per il deposito dei materiali di risulta dai dragaggi del porto di Ravenna

La Proponente è consapevole della sovrapposizione sul deposito RA2 di n. 2 aerogeneratori e i relativi tratti di elettrodotto di interconnessione del parco Romagna 2 (Figura 41). Tale sovrapposizione, a valle di incontri intercorsi con l'AdSP, è stata ritenuta non rilevante, poiché (come osserva la stessa AdSP nella sua nota) i lavori di conferimento termineranno entro la fine del 2024, cioè prima dell'inizio dei lavori di Agnes Romagna.

Per quanto riguarda il potenziale riutilizzo di RA2 per ulteriori conferimenti, successivi al 2024 e per cui comunque è necessario attendere la naturalizzazione dei materiali (minimo 2 anni), non si ravvedono criticità per le attività di deposito uniforme nell'area di 10 cm di materiale dragato, in quanto:

- sopra i tratti degli elettrodotti tale azione risulterà persino vantaggiosa per Agnes poiché permetterà aumentare la "protezione" degli elettrodotti.
- Sopra l'area occupata dagli aerogeneratori, sarà invece necessario osservare le disposizioni di sicurezza emanate dall'Autorità Marittima competente, ancora in via di definizione; tali misure di sicurezza, in ogni caso, sottrarranno solo una porzione trascurabile dell'area a disposizione dell'AdSP per il deposito dei materiali, come del resto convenuto anche a seguito degli incontri intercorsi tra la Proponente e la sopra citata Autorità; a titolo meramente esemplificativo, in Figura 41 è stato ipotizzato uno scenario conservativo, nel quale il buffer di sicurezza da osservare rispetto agli aerogeneratori è di 500 metri dal loro centro (aree circolari di colore rosso); in tale caso, l'area totale



sottratta dal deposito RA2 sarebbe circa il 4%; qualora i buffer di sicurezza fossero minori (scenario non solo auspicabile ma anche probabile), l'impatto sarebbe ulteriormente trascurabile.

Infine, si precisa che nel caso in cui vi sia un potenziale riutilizzo dell'area per attività di dragaggio coincidente con le fasi di costruzione o manutenzione dell'hub energetico, sarà stabilito un appropriato coordinamento tra Agnes, l'AdSP e la CPRA, al fine di garantire una gestione delle attività logistiche ottimale e sicura dell'area.

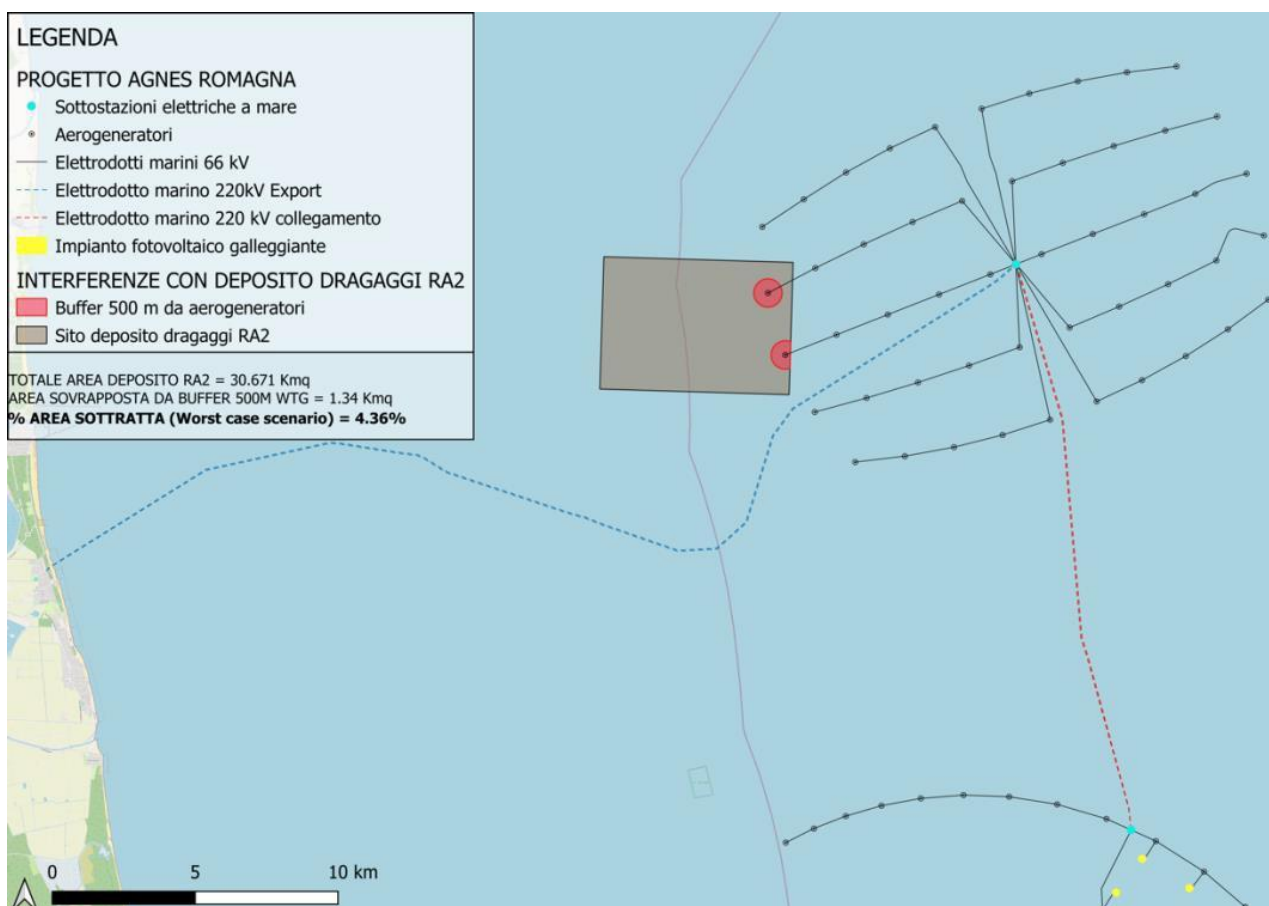


Figura 41: Sovrapposizione di due aerogeneratori e relativi elettrodotti (in nero) dell'impianto Romagna 2 con l'area individuata per il deposito dei materiali dragati (in marroncino)





## 5. AGGIORNAMENTI SUL PROGETTO

Nel presente capitolo, la società proponente intende offrire aggiornamenti o informazioni ritenuti importanti per il prosieguo dell'istruttoria di VIA.

### 5.1 Procedure di autorizzazione per lo stabilimento di idrogeno

#### 5.1.1 Seveso III

La procedura Seveso III (ex D.Lgs 105/2015) inerente allo stabilimento P2HY Agnes Ravenna Porto risulta tutt'ora in corso, finalizzata agli adempimenti in materia di Rischio di Incidente Rilevante.

In data 11/08/2023, la società Agnes Srl ha notificato presso il portale SEVESO III.0 dell'Ispra, tramite Notifica n° 4456, con Codice Identificativo IT/NH197 il "nuovo stabilimento" denominato "P2HY Agnes Ravenna Porto" ai sensi dell'art. 13 del D.lgs 105-2015.

Parallelamente, in data 16/08/2023, la società AGNES SRL ha trasmesso tramite raccomandata ad ARPAE EMILIA-ROMAGNA con sede in viale Po 5, 48139 - Bologna la documentazione necessaria ad adempiere a quanto previsto per gli stabilimenti di soglia inferiore ai sensi del Decreto Legislativo 105/2015 per il Progetto denominato "P2HY Agnes Ravenna Porto".

Si è quindi provveduto ad inviare la Scheda Tecnica ed i relativi allegati redatti in conformità a quanto all'Allegato A della Deliberazione della Giunta Regionale del 1 agosto 2016 n. 1239 per lo stabilimento di soglia inferiore denominato "P2HY Agnes Ravenna Porto", costituito da impianti di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno verde situato nell'area portuale di Ravenna.

In data 21/08/2023, ISPRA ha comunicato l'approvazione della notifica n° 4456 dello stabilimento IT/NH197. In data 24/11/2023 è stata trasmessa da ARPAE, "Agenzia Regionale per la prevenzione l'ambiente e l'energia dell'Emilia Romagna", la documentazione registrata in uscita N.ro 200083/2023 comprendente:

1. Verbale seduta C.V.R. n. 85/2 del 15 Novembre 2023 relativo alla valutazione della scheda tecnica ai fini dell'ottenimento del Nulla Osta di Fattibilità per il Progetto P2HY Agnes Ravenna Porto
2. Richiesta di integrazioni in allegato al Verbale C.V.R. n. 85/2 del 15 Novembre 2023

Agnes Srl ha richiesto, ai sensi dell'art.3, comma 7, del Dgr 1239/2016, in data 22/01/2024 la sospensione dei termini, per un periodo di 60 giorni, per la trasmissione della documentazione integrativa, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del DGR 1239/2016; la richiesta è stata accolta con esito favorevole.

Attualmente si sta procedendo al completamento della documentazione integrativa da trasmettere ad ARPAE entro fine Febbraio 2024.



### 5.1.2 Valutazione Antincendio

La procedura di Valutazione Progetto (art. 3 D.P.R. 151/2011 - art. 3 D.M. 7/8/2012) risulta tutt'ora in corso. In data 11/08/2023 è stata presentata la documentazione necessaria al SUAP di Ravenna.

In data 03/10/2023 l'Ufficio Prevenzione Incendi ha richiesto integrazioni in merito alla documentazione presentata; allo stato attuale si sta procedendo a predisporre la documentazione necessaria a soddisfare le richieste di integrazione pervenute entro fine Febbraio 2024.