



# AGNES

*The Adriatic Green Network of Energy Sources*

**Presentazione del Progetto Agnes Romagna**

*Commissione assembleare Politiche economiche, Regione Emilia-Romagna*

17 Gennaio 2023, Bologna



# AGNES IN BREVE

AGNES, acronimo di *Adriatic Green Network of Energy Sources*, è una startup italiana creata a Ravenna nel 2019 per sviluppare progetti di energia rinnovabile nel Mare Adriatico italiano.

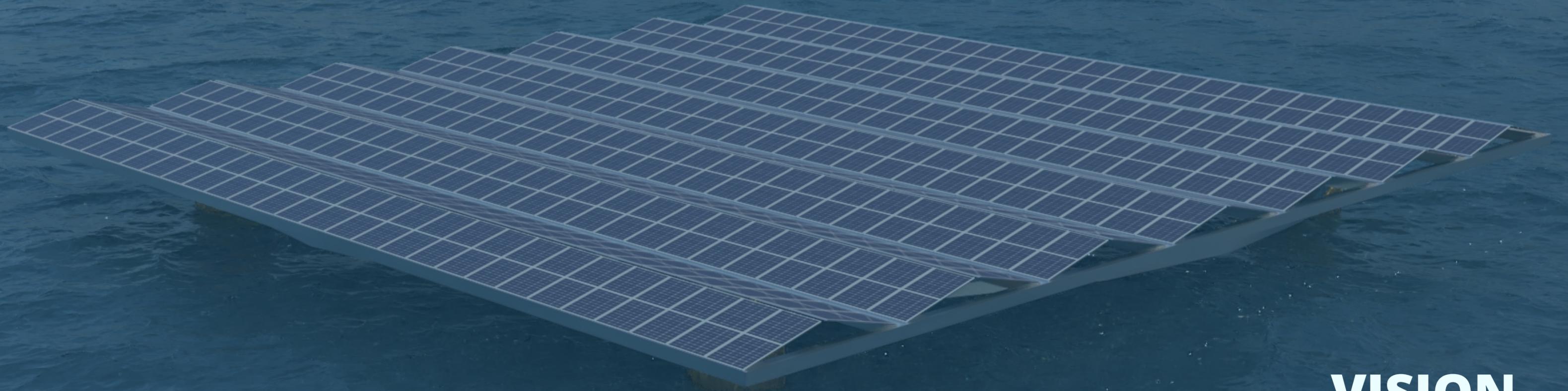
L'azienda nasce da oltre vent'anni di esperienza di Qint'x S.r.l. nel settore delle energie rinnovabili, con più di 150 turbine eoliche e 50 MW di fotovoltaico installati.

Attualmente ha un portafoglio di sei progetti offshore e nearshore in diverse fasi del processo di autorizzazione e progettazione, sviluppati da un team internazionale e altamente qualificato.

La pipeline di circa 4,6 GW è basata su iniziative ambiziose che hanno il potenziale di stravolgere il panorama energetico italiano, grazie alla progettazione di sistemi innovativi interconnessi.

# MISSION

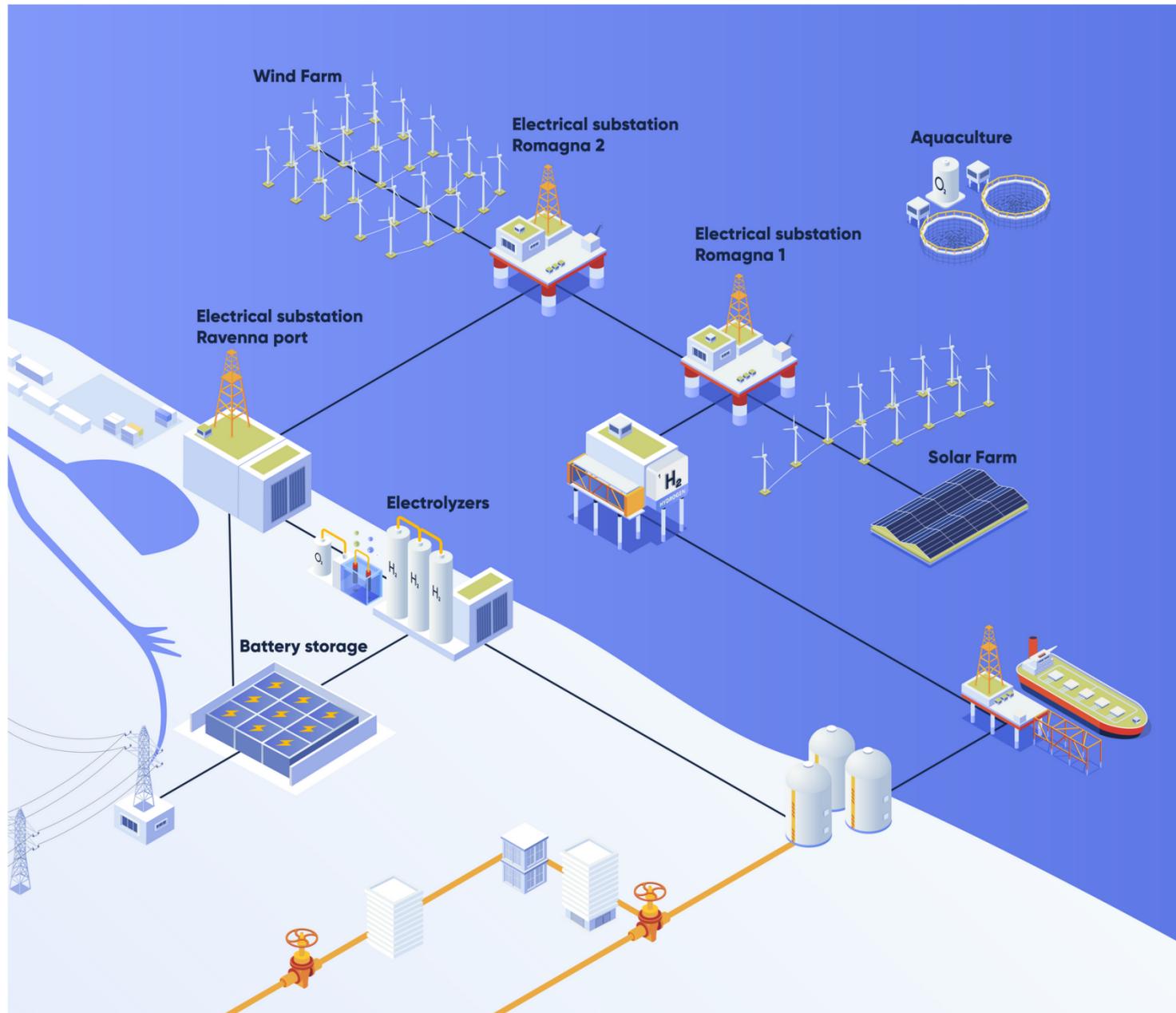
*Sviluppare impianti elettrici sostenibili ed innovativi in ambienti marini che producono energia pulita per milioni di persone, cambiando la loro vita per sempre.*



# VISION

*Diventare uno dei progettisti di impianti elettrici sostenibili più rinomati al mondo, con competenze altamente qualificate e nel rispetto di tutti gli stakeholder*

# FILOSOFIA DI PROGETTAZIONE DI AGNES ROMAGNA



L'hub energetico di Agnes Romagna 1&2 è composto da più sistemi integrati l'uno con l'altro per garantire la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e idrogeno verde, con l'annessione di sistemi per stoccaggio di elettricità a batterie.

La sua unicità non è relativa solo alle singole tecnologie, certamente innovative, ma anche all'integrazione di esse.

L'elettricità viene prodotta dagli impianti eolici e fotovoltaici mare e trasmessa a terra per tre diverse finalità tra loro non mutualmente esclusive:

1. immissione nella Rete di Trasmissione Nazionale;
2. stoccaggio in sistemi di immagazzinamento con batterie agli ioni di litio;
3. produzione di idrogeno verde per mezzo del processo di elettrolisi.

# UNICITÀ DEL PROGETTO: IL RUOLO DELLA CITTÀ E DELLA REGIONE



Grazie all'integrazione di impianti solari innovativi, eolico, batterie e idrogeno, Agnes Romagna si propone come il primo hub energetico a livello mondiale in ambienti offshore.

Si registra solo un altro caso simile nei Paesi Bassi.

Nelle immediate vicinanze, sorgeranno anche i progetti FSRU di SNAM e il CCUS di ENI, rendendo Ravenna difatti l'epicentro europeo della transizione ecologica e dell'innovazione tecnologica nel settore energetico.

La regione nel suo complesso potrà beneficiare del rilancio del distretto energetico e portuale ravennate, che sarà utilizzato come importante hub logistico.

Sarà necessario uno sforzo coordinato per la creazione di una vera e propria Hydrogen Valley.

# KEY NUMBERS



**750 MW**

capacità installata a regime tra eolico, solare flottante e storage

→ 75 aerogeneratori, 1 parco fotovoltaico galleggiante



**8.000 TONNELLATE**

idrogeno verde prodotto annualmente on-shore

→ considerando un target di capacità installata di 60 MW



**> 1.700 GWH**

elettricità prodotta annualmente da eolico e solare

→ sufficiente per il fabbisogno di più di 500.000 famiglie



**€1.5-2 MILIARDI**

investimenti totali per la realizzazione delle opere a terra e in mare

→ migliaia di figure professionali coinvolte

# KEY FACTS

## INNOVAZIONE TECNOLOGICA

integrazione unica di impianti energetici all'avanguardia  
progetto unico nel suo genere su scala commerciale nel mercato europeo ←



## RAVENNA O&M E HUB DI COSTRUZIONE

la vicinanza del porto industriale di Ravenna crea vantaggio tecnico/finanziario  
filiera locale, aziende altamente qualificate nel settore O&G ←



## BASSO IMPATTO AMBIENTALE

attento studio preliminare dello spazio marittimo  
basso impatto visivo grazie alla distanza dalla riva ←



## ALLINEATA ALLE STRATEGIE ENERGETICHE

il progetto è in linea con gli obiettivi italiani ed europei  
grande consenso da parte delle pubbliche amministrazioni ←



# ROADMAP DI PROGETTO

2017-2020

FONDAZIONE SOCIETÀ & PROGETTO PRELIMINARE

- Incorporazione della società di scopo Agnes S.r.l.
- Domanda di connessione elettrica a Terna di 670 MW
- Avvio ufficiale della collaborazione con Saipem S.p.A.
- Redazione completa del Progetto Preliminare

2021

INIZIO DELL'ITER DI AUTORIZZAZIONE

- Pagamento preventivo a Terna per connessione di 670 MW
- Invio istanze di Autorizzazione Unica e Concessione Demaniale
- Apertura della Conferenza dei servizi

2022

ATTIVITÀ DI S.I.A. & PROGETTO DEFINITIVO

- Front-End Engineering Design e avvio relazioni con i fornitori
- Avvio indagini di campo per lo Studio d'Impatto Ambientale
- Avvio della campagna di misurazione del vento
- Conclusione con esito positivo della Concessione Demaniale

📍 2023

CONCLUSIONE DELL'ITER DI AUTORIZZAZIONE

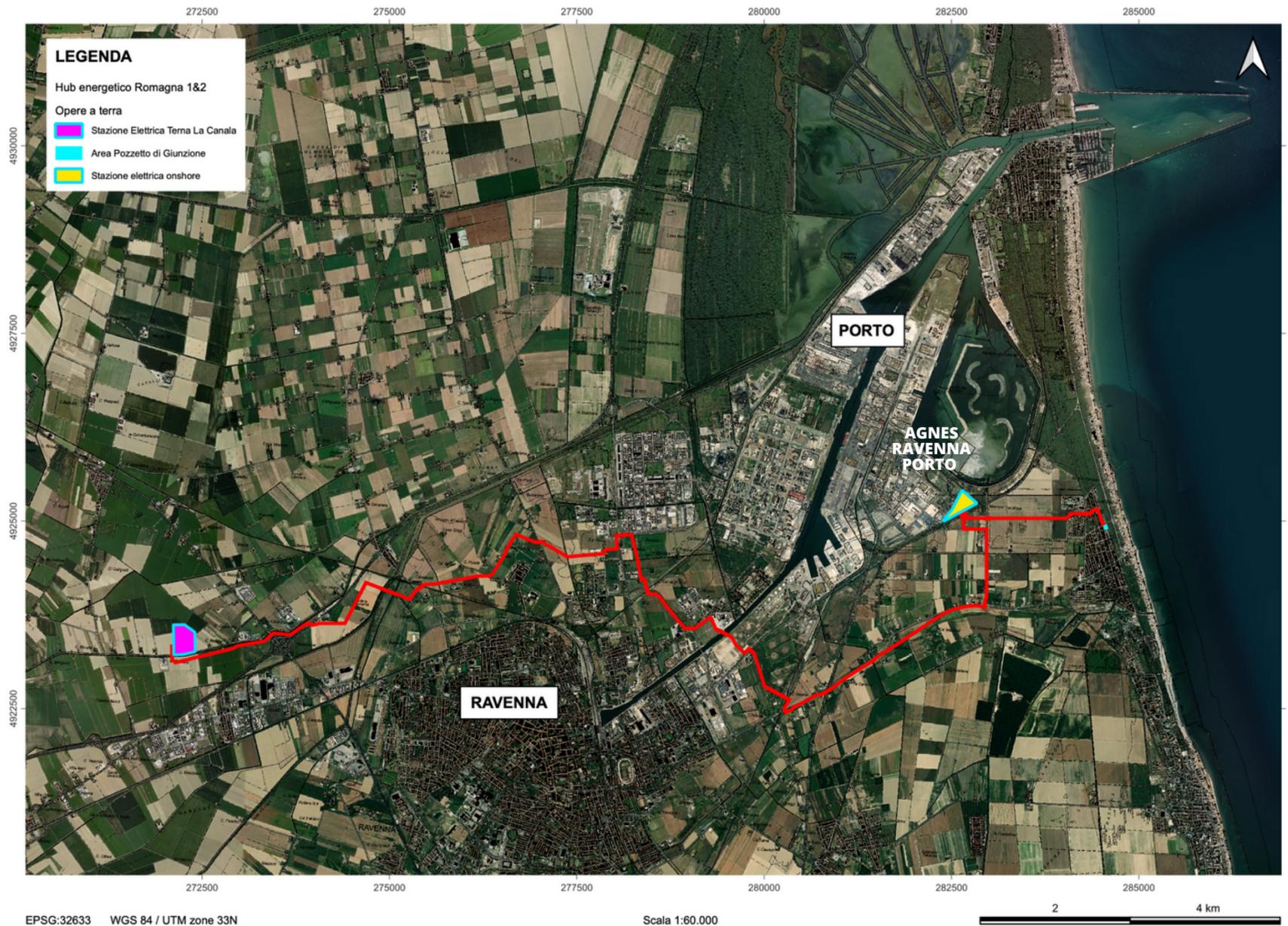
- Conclusione dello Studio d'Impatto Ambientale
- Istanza di Valutazione d'Impatto Ambientale al MASE
- Rilascio Autorizzazione Unica e Concessione Demaniale
- Inizio gare di appalto per attività costruzione e installazione

2024-2026

FASI DI COSTRUZIONE, INSTALLAZIONE, ESERCIZIO

- Partecipazione all'asta GSE per tariffa eolico e solare offshore
- Chiusura finanziaria del Progetto (FID)
- Avvio fase di costruzione e installazione
- Commissioning degli impianti ed entrata in esercizio

# LAYOUT OPERE A TERRA



Le opere sono tutte ricomprese all'interno del Comune di Ravenna.

Il punto di sbarco è previsto in un parcheggio a 200 metri dalla spiaggia di Punta Marina (RA), in cui sarà realizzata una vasca giunti terra-mare.

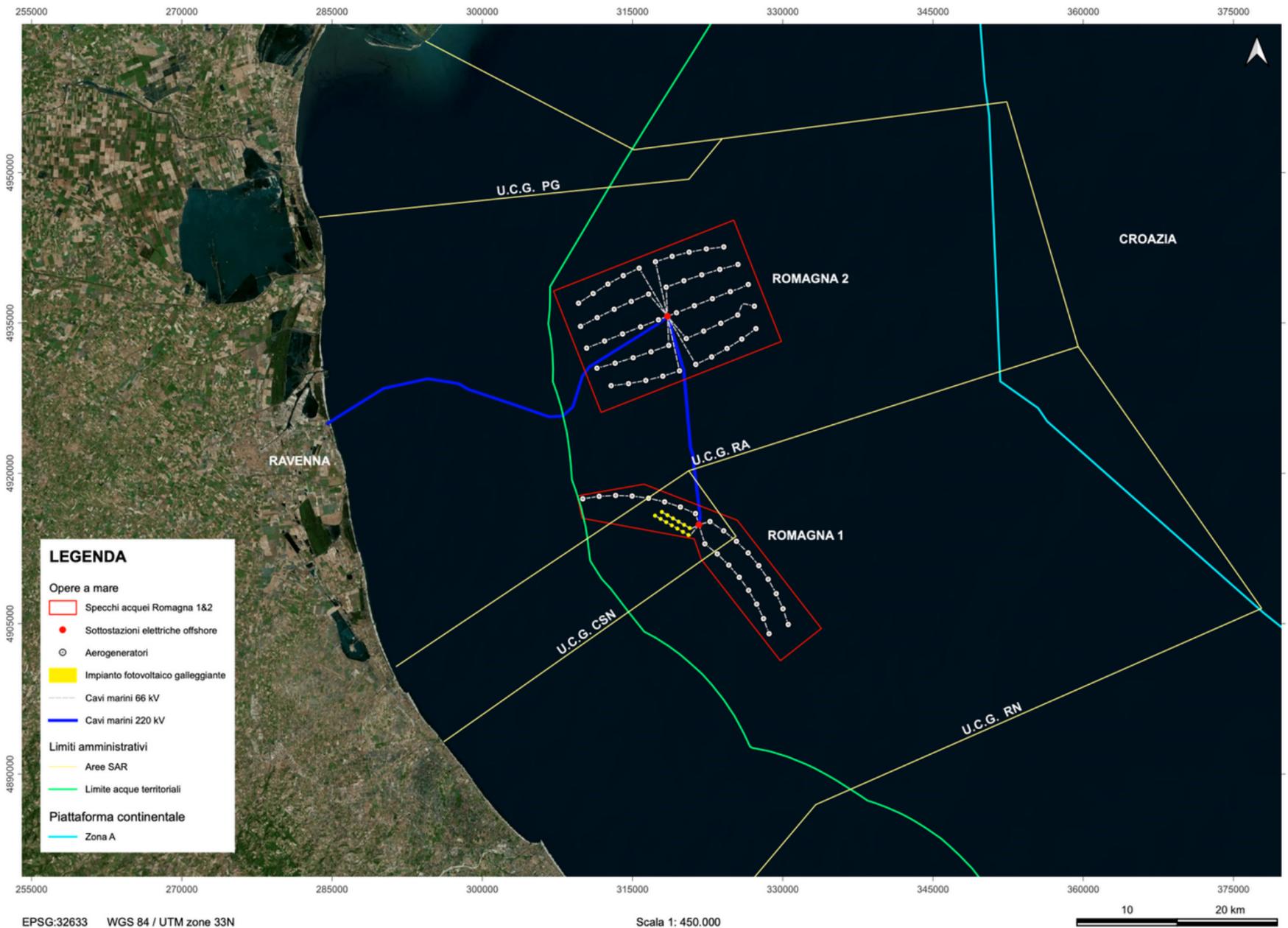
Da lì, una coppia di cavi terrestri a 220 kV confluirà nell'area Agnes Ravenna Porto ("ARP") tra via dell'idrovora e la Pialassa dei Piomboni.

ARP ospiterà le seguenti opere:

- sottostazione elettrica di trasformazione 220/380KV
- impianto di idrogeno da 60 MWp
- impianto BESS da 50 MWp

Da ARP partirà un cavo a 380 kV che raggiungerà il punto di connessione con la RTN, ovvero la stazione SE Terna "Ravenna Canala".

# LAYOUT OPERE A MARE



Tutti gli impianti sono localizzati oltre le 12 miglia nautiche, in acque internazionali nella ZEE italiana.

L'hub è suddiviso in due aree:

Romagna 1 è più a sud e comprende 25 aerogeneratori, una sottostazione elettrica di trasformazione e l'impianto fotovoltaico galleggiante.

Romagna 2 è più a nord e comprende 50 aerogeneratori e una sottostazione elettrica di trasformazione.

Vi sarà una coppia di cavi elettrici al di sotto del fondale marino che collega prima le due sottostazioni, per poi giungere nell'area di approdo a Punta Marina (RA).

# SCELTE DI LOCALIZZAZIONE E LAYOUT



Lo studio dei vincoli di natura ambientale e antropica per modellare il layout a mare è durato circa 3 anni. Lo studio ha comportato un'intensa attività di ricerca in letteratura e di coinvolgimento dei principali stakeholder. Dopo tante interazioni e per mezzo dell'utilizzo di software GIS, la società è giunta al layout attuale del Progetto Definitivo.

Elenco dei vincoli analizzati e presi in considerazione:

- Aree Protette o di Interesse Biologico/Ecologico in Mare
- Paesaggio e Turismo
- Aree di Interesse Archeologico
- Attività Sportive e Ricreative in Mare
- Pesca
- Infrastrutture Oil & Gas
- Traffico marittimo
- Traffico aereo
- Aree militari e aree utilizzate per deposito munizioni
- Aree per ricerca scientifica
- Depositi di materiale dragato
- Depositi di sabbie offshore
- Schemi di separazione del traffico marittimo (TSS) di Ravenna
- Relitti e artefatti sommersi
- Elementi naturalistici, edilizi e di difesa costiera

# SCELTE DI LOCALIZZAZIONE E LAYOUT: FOCUS SULLA PESCA (1/2)



Durante tutto il corso della progettazione, Agnes ha posto grande importanza al tema della pesca e alle sue possibili interazioni con l'hub energetico.

Come evidenziato dalla letteratura di settore, l'installazione di impianti eolici comporta l'interdizione della pesca a strascico nelle aree protette, la quale però avrà molteplici effetti positivi per la pesca.

È noto infatti che tra le turbine eoliche si creino habitat in cui possono proliferare mitili, molluschi e pesci.

Queste aree avranno un'estrema importanza nella ripopolazione ittica dell'Adriatico. Si creeranno dei reef artificiali in cui pescare i mitili, che cresceranno in grande abbondanza e richiameranno pesci di dimensioni più grandi.

Questa opportunità verrà beneficerà i pescatori della Romagna perché i raccolti saranno molto più abbondanti ed estesi di quelli attuali.

# SCELTE DI LOCALIZZAZIONE E LAYOUT: FOCUS SULLA PESCA (2/2)



Agnes ha contribuito a delineare una serie di possibili sinergie tra eolico e pesca, insieme alla Lega Coop dei pescatori e le marinerie. Le sinergie individuate sono le seguenti:

- istituzione di un tavolo permanente tra il titolare dell'impianto e le organizzazioni della pesca per gestire le opportunità
- proposta di includere i parchi di Agnes Romagna all'interno delle aree protette da costituire secondo la "EU Biodiversity Strategy For 2030"
- abbondante raccolta di mitili selvatici nelle fondazioni degli aerogeneratori e delle sottostazioni elettriche (per un totale di 77 strutture)
- possibilità di creare canali di traffico tra i parchi eolici per ridurre i tempi di navigazione dei pescherecci
- creazione di aree ad hoc all'interno dei parchi per consentire pesca passiva e acquacoltura, o anche pesca a strascico
- utilizzo dell'ossigeno prodotto dal processo di elettrolisi per migliorare i raccolti dell'acquacoltura
- possibilità di fornire idrogeno come combustibile per pescherecci con motori innovativi

# SCELTE DI LOCALIZZAZIONE E LAYOUT: FOCUS SUL TURISMO (1/2)

La valutazione dell'impatto visivo dalla costa degli impianti è molto importante in un territorio come quello della Riviera Adriatica che vede nel turismo una primaria fonte di reddito. Per questo motivo Agnes, società romagnola, ha deciso di sviluppare parchi eolici in mare prestando la massima attenzione a questo aspetto.

I parchi eolici "nearshore" non rispettano le caratteristiche minime accettabili per il rispetto del settore turistico. La distanza corretta è almeno 12 miglia (circa 20 Km dalla costa), in acque internazionali, come nel caso di Agnes Romagna.



# SCELTE DI LOCALIZZAZIONE E LAYOUT: FOCUS SUL TURISMO (2/2)



Gli impianti offshore di Agnes saranno una nuova attrazione oltre 12 miglia che susciterà interesse ed incuriosirà i nostri turisti.

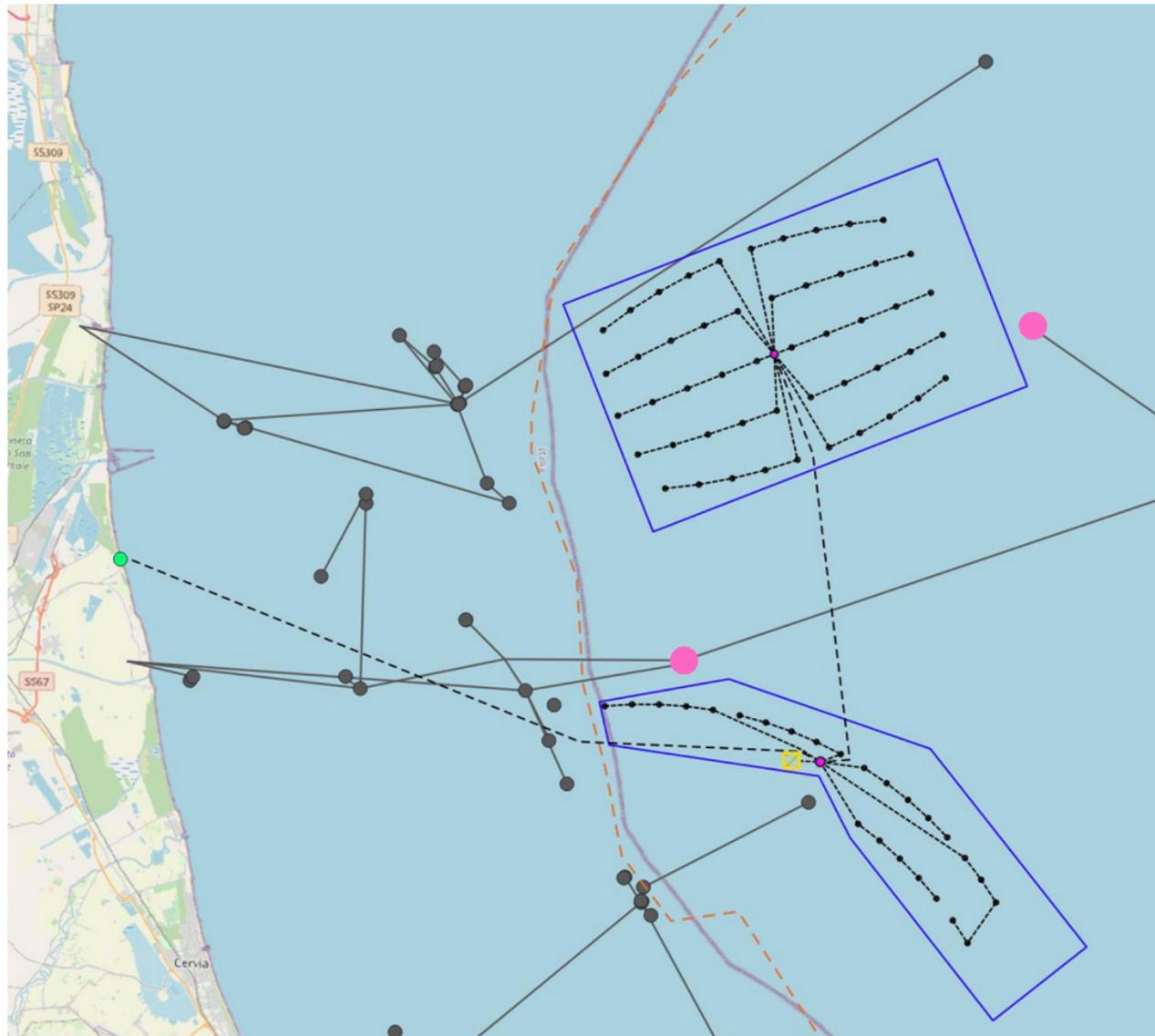
Per questo si renderà possibile la vista del parco, con partenze dai porti di Marina di Ravenna, Cesenatico e Rimini, sia a scopo ricreativo che didattico.

Barche attrezzate a bar e ristorante porteranno i turisti in prossimità delle turbine e delle piattaforme solari galleggianti, grazie all'universalmente nota ospitalità turistica romagnola.

Il progetto Agnes Romagna deve integrarsi nel nostro territorio per incrementarne il valore turistico, posizionandosi alla giusta distanza dalla costa e quindi in acque internazionali.

Economia verde e turismo ecologico insieme per un successo comune.

# MILESTONE 1: CAMPAGNA DI MISURAZIONE VENTO



Nel maggio del 2022, due sistemi lidar sono stati installati in due aree limitrofe ai parchi Romagna 1 e Romagna 2.

DNV è la compagnia responsabile per calibrazione, trasporto, installazione e manutenzione dei dispositivi.

Dopo un minimo di 12 mesi di misurazione, DNV realizzerà una report di produzione certificato.

I lidar permetteranno la caratterizzazione puntuale della risorsa eolica nel sito di Progetto, andando quindi a implementare e migliorare i data set satellitari esistenti.

# MILESTONE 2: ALLACCIO ALLA RETE



**750 MW**

POTENZA RILASCIATA



**1**

SOTTOSTAZIONE ONSHORE

Agnes ha ufficialmente ottenuto una garanzia di connessione di 750 MW da Terna, in seguito all'accettazione di due preventivi.

Il punto di connessione con la RTN è previsto nella sottostazione "Ravenna Canala", posizionata a circa 15 km dal pozzetto di giunzione e transizione.



**15 km**

220/380 kV PERCORSO CAVI



**50 MW**

POTENZA BATTERIA

La connessione sarà divisa nel seguente modo:

- 600 MW da parchi eolici offshore
- 100 MW da fotovoltaico galleggiante offshore
- 50 MW da batterie (BESS)

# MILESTONE 3: CONCESSIONE DEMANIALE



**Mims**

Ministero delle infrastrutture  
e della mobilità sostenibili

Agnes ha svolto e superato con esito positivo la procedura di concessione del demanio marino. L'ente procedente è stata la Capitaneria di Porto di Ravenna.

La procedura ha coinvolto numerosi portatori di interesse privati e pubblici (es. operatori O&G, Comune, associazioni di pescatori, Regione, ecc.).

La conferenza di servizi decisoria si è svolta a giugno del 2022 senza ricevere alcun impedimento, dopo confronti e chiarimenti richiesti dagli stakeholder.

Attualmente è uno dei pochi progetti nel mercato italiano che vedono il completamento con successo delle procedure di concessione demaniale senza nessun parere ostativo.

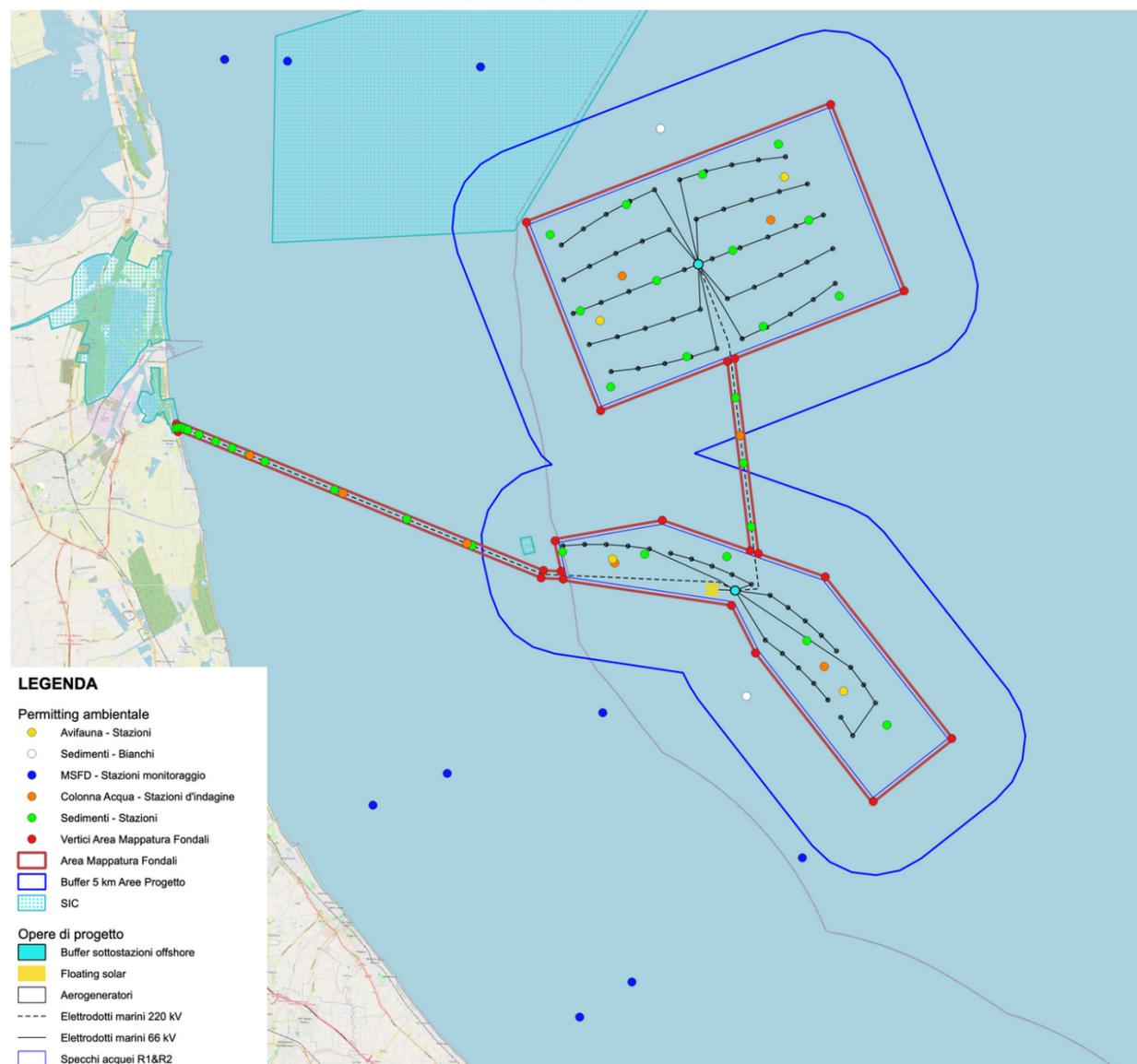
Formalmente, l'atto concessorio sarà effettuato dopo la procedura di Autorizzazione Unica.

# MILESTONE 4: STUDIO DELL'AMBIENTE

Agnes, insieme al rinomato partner Golder (membro del gruppo WSP), ha avviato studi desktop ma soprattutto indagini sul campo per caratterizzare l'ambiente di Progetto.

Le survey di campo hanno riguardato sia aspetti chimico-fisici che biologici-ecologici e socioeconomici (la geomorfologia, i sedimenti, la qualità delle acque, i mammiferi marini, l'avifauna, ecc.).

L'intenso lavoro di studio e di monitoraggio è durato per l'intero anno 2022, grazie al quale è stato redatto lo Studio d'Impatto Ambientale.



# MILESTONE 5: ALLOCAZIONE DI FONDI

Spediz. abb. post. - art. 1, comma 1  
Legge 27-02-2004, n. 46 - Filiale di Roma

Anno 162° - Numero 160

**GAZZETTA UFFICIALE**  
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA

Roma - Martedì, 6 luglio 2021

SI PUBBLICA TUTTI I  
GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA, 70 - 00186 ROMA  
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA, 691 - 00138 ROMA - CENTRALINO 06-85081 - LIBRERIA DELLO STATO  
PIAZZA G. VERDI, 1 - 00198 ROMA

La Gazzetta Ufficiale, Parte Prima, oltre alla Serie Generale, pubblica cinque Serie speciali, ciascuna contraddistinta da autonoma numerazione:

- 1ª Serie speciale: Corte costituzionale (pubblicata il mercoledì)
- 2ª Serie speciale: Unione europea (pubblicata il lunedì e il giovedì)
- 3ª Serie speciale: Regioni (pubblicata il sabato)
- 4ª Serie speciale: Concorsi ed esami (pubblicata il martedì e il venerdì)
- 5ª Serie speciale: Contratti pubblici (pubblicata il lunedì, il mercoledì e il venerdì)

La Gazzetta Ufficiale, Parte Seconda, "Foglio delle inserzioni", è pubblicata il martedì, il giovedì e il sabato

## AVVISO ALLE AMMINISTRAZIONI

Al fine di ottimizzare la procedura di pubblicazione degli atti in Gazzetta Ufficiale, le Amministrazioni sono pregate di inviare, contemporaneamente e parallelamente alla trasmissione su carta, come da norma, anche copia telematica dei medesimi (in formato word) al seguente indirizzo di posta elettronica certificata: gazzettaufficiale@giustiziacert.it, curando che, nella nota cartacea di trasmissione, siano chiaramente riportati gli estremi dell'invio telematico (mittente, oggetto e data).

Nel caso non si disponga ancora di PEC, e fino all'adozione della stessa, sarà possibile trasmettere gli atti a: gazzettaufficiale@giustizia.it

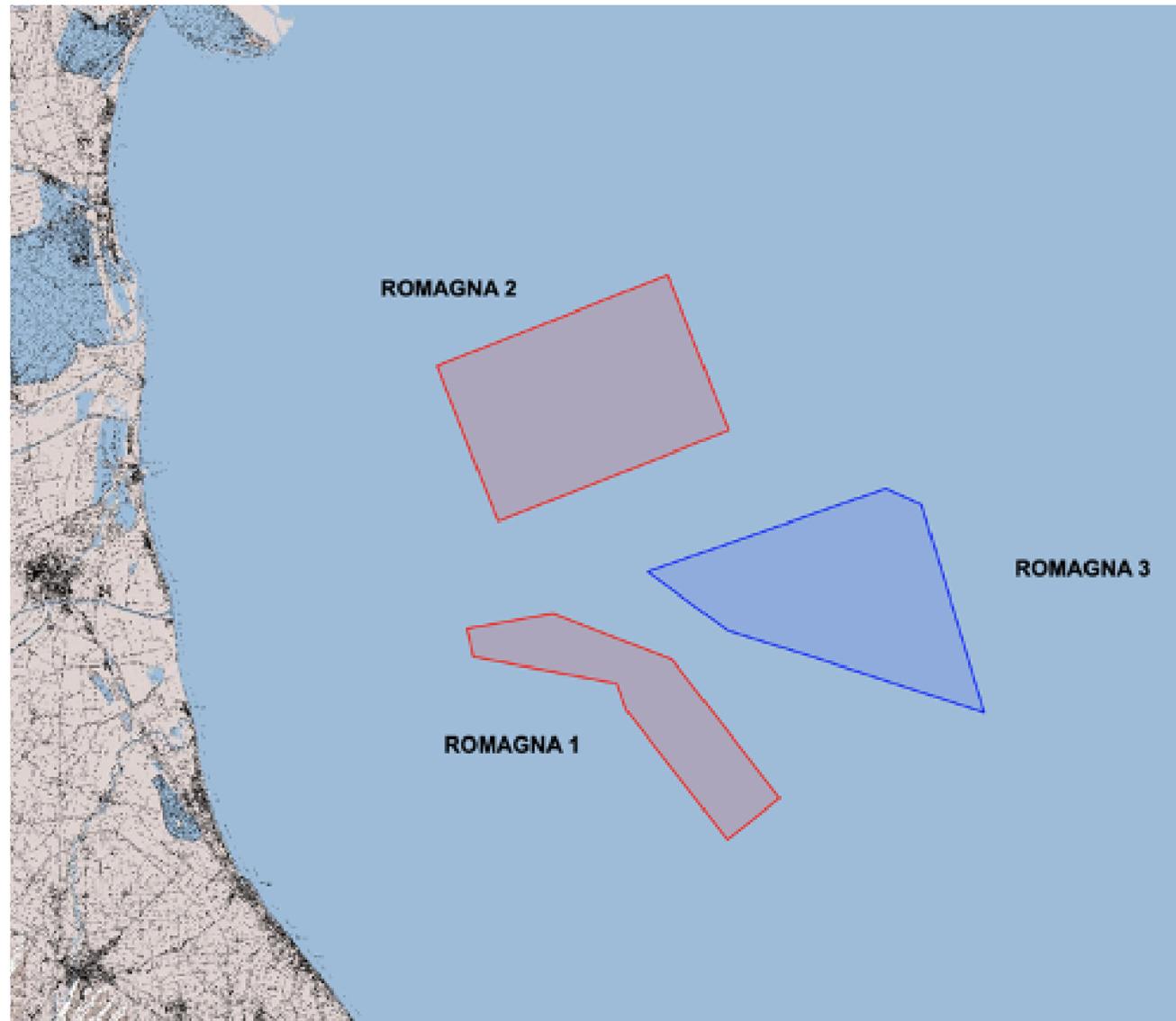
Agnes ha effettuato una imponente campagna di coinvolgimento degli stakeholder, volta a rafforzare il consenso per il progetto, tra diverse istituzioni locali, regionali e nazionali.

Il successo della campagna è confermato dalla Legge 01/07/2021 n. 101, votata dal parlamento.

La legge contiene l'allocazione di €70 milioni come fondo per un progetto di hub energetico al largo delle coste di Ravenna, ispirandosi quindi alla progettualità di Agnes.

Attualmente si è in attesa dell'uscita del bando.

# SVILUPPI FUTURI: ESPANSIONE CON ROMAGNA 3



Il parco Romagna 3 è in fase di progettazione preliminare e si conta di avviare nuovo e separato iter autorizzativo nel corso del 2023.

Il parco potrà comprendere fino 40 aerogeneratori da 8 o 10 MW l'uno, per una potenza totale che oscillerà tra 320 e 400 MW. Il parco ospiterà anche una sottostazione elettrica di trasformazione 66/220 kV.

L'hub energetico Agnes Romagna, considerando quindi tutti e tre i parchi, potrà avere una capacità installata fino a 1.100 MW.

Le opere di connessione del Progetto Romagna 1&2 presentate con l'attuale istanza di VIA sono già progettate per trasmettere 1.100 MVA (quindi sia per Romagna 1&2 che Romagna 3).

Tale scelta ingegneristica e strategica è stata compiuta per poter creare semplificazioni, vantaggi finanziari e minori impatti ambientali per la futura espansione dell'hub con Romagna 3.

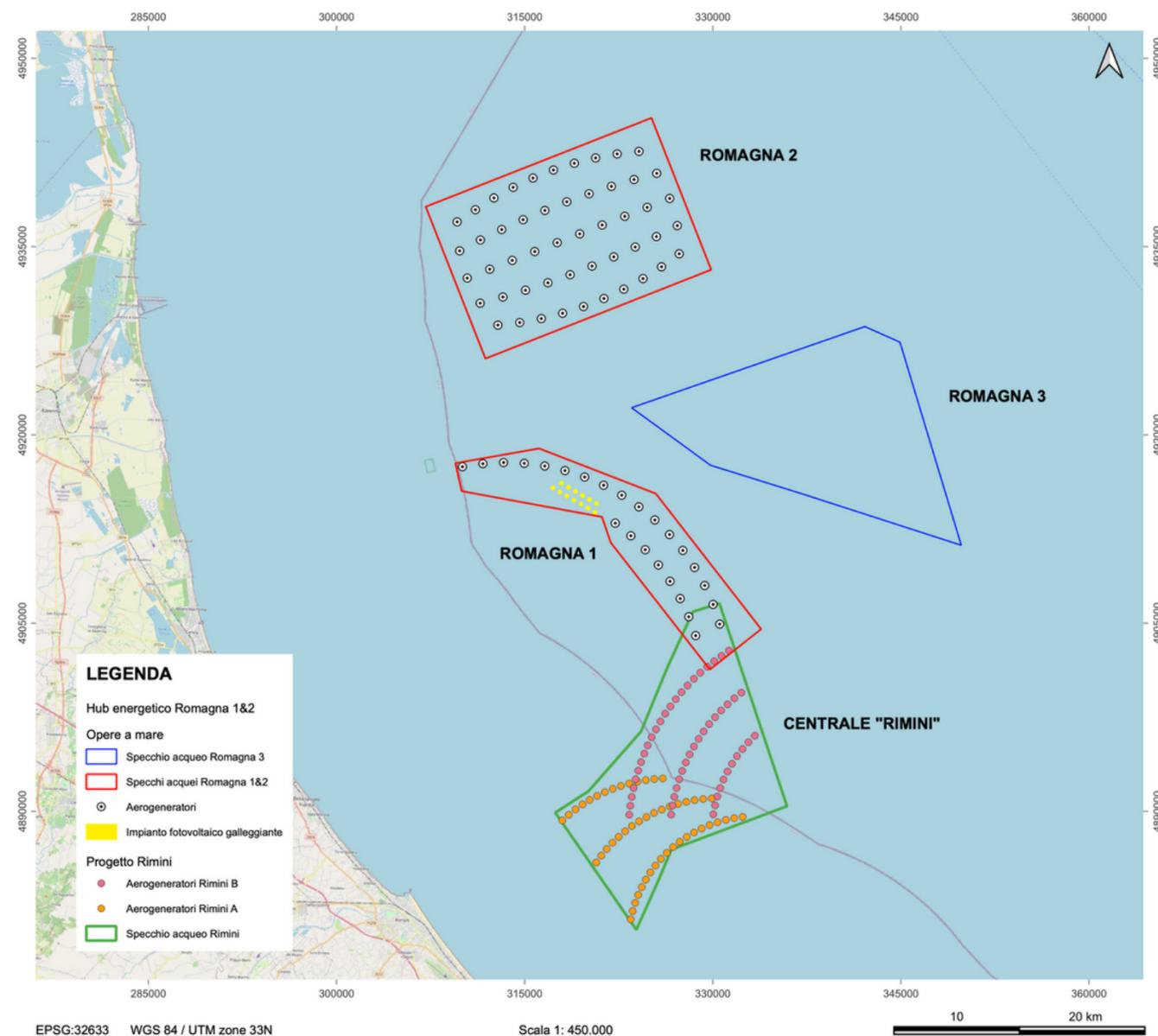
# INTERAZIONI TRA PROGETTI OFFSHORE DI ENERGIA RINNOVABILE

La regione Emilia-Romagna vanta due progetti di energia rinnovabile al largo delle sue coste: il Progetto Agnes Romagna 1&2 e la centrale eolica offshore "Rimini".

La società titolare della centrale eolica offshore "Rimini" ha operato una modifica dell'involucro progettuale (in verde), per allontanarsi dalla costa dato il notevole impatto visivo.

Purtroppo ciò ha creato potenziali interferenze con il parco Romagna 1. Ora entrambi i Progetti rischiano di subire rallentamenti o comunque di sacrificare alcuni aerogeneratori.

Questo è dovuto al fatto che, nonostante i progetti della centrale di Rimini conoscessero preventivamente il layout del Progetto Agnes, hanno comunque optato per un'espansione del Progetto verso nord.







## *The Adriatic Green Network of Energy Sources*

Agnes S.rl. - P. IVA: IT02637320397

Via del Fringuello, 28 - 48124 Ravenna (IT)

tel. +39 0544 4607 - pec: [agnessrl@pec.it](mailto:agnessrl@pec.it) - mail: [info@agnespower.com](mailto:info@agnespower.com)

# BACK-UP

# PARCHI EOLICI OFFSHORE



**260 metri**

DIAMETRO ROTORE



**170 metri**

ALTEZZA HUB



**600 MWp**

POTENZA TOTALE



**12-17 nm**

DISTANZA DALLA COSTA

La componente eolica di Agnes è suddivisa in due parchi eolici offshore denominati "Romagna 1" e "Romagna 2", per un totale di 75 aerogeneratori con fondazioni fisse:

- Romagna 1: 25 aerogeneratori; la disposizione è un doppio arco posto a 12 miglia nautiche dalla riva;
- Romagna 2: 5 linee con 10 aerogeneratori ciascuna; il layout è caratterizzato da un cluster, situato a 14 miglia nautiche dalla costa al fine di mitigare l'impatto visivo.

La potenza installata totale degli impianti eolici è 600 MWp.

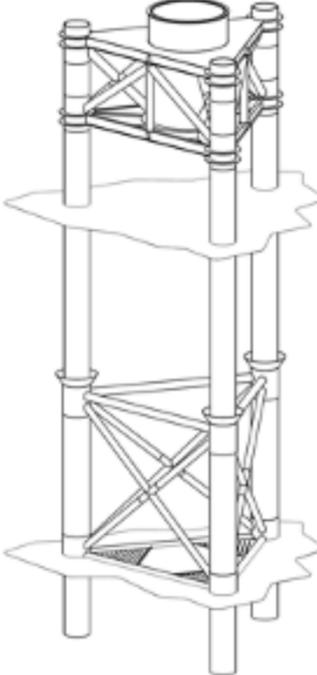
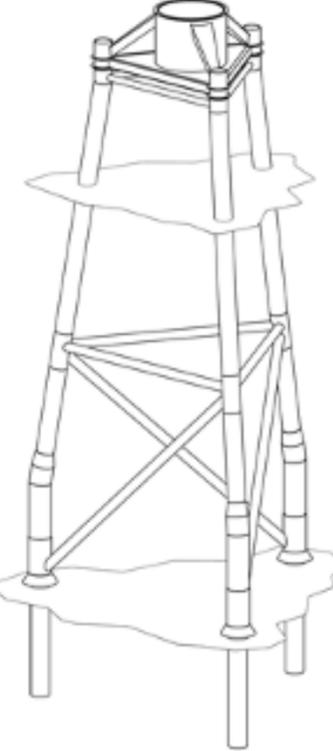
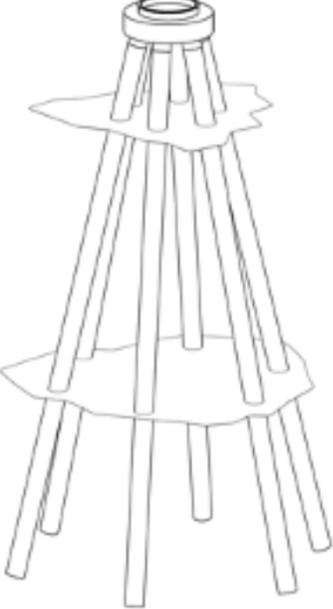
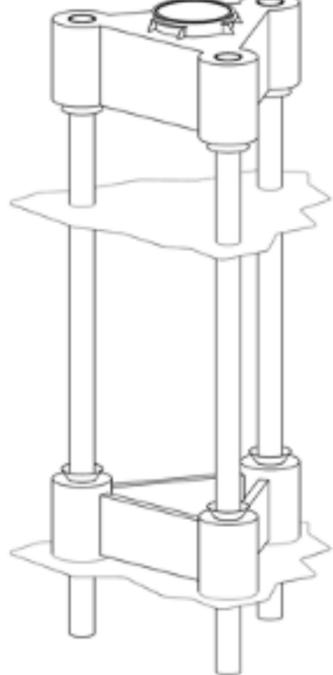
Gli aerogeneratori avranno fondazioni fisse, con batimetrie che variano dai 27 ai 41 metri.

La distanza dalla costa varia dalle 12 alle 17 miglia nautiche.



# SCREENING DELLE FONDAZIONI PER AEROGENERATORI

Insieme al partner tecnico Rosetti Marino-Tecon è stato eseguito uno screening preliminare fra 6 diversi tipi di fondazioni per sondare la loro possibile applicazione nell'area del Progetto, prendendo in considerazione due profili geotecnici del sottofondo marino (*stiff* e *soft*). I principali driver dell'analisi sono stati: Prima frequenza naturale dell'intero sistema; Peso totale; Costruibilità; Trasporto e installazione; Economicità.

01 - MONOPILE	02 - THREE VERTICAL PILES	03 - MONOPODE & SLEEVES	04 - THREE LEGS JACKET	05 - FREE PILES & CONCRETE TOPSIDE	06 - THREE VERTICAL PILES WITH CONCRETE ELEMENTS
					
✓	✗	✗	✓	✓	✗

# FOTOVOLTAICO GALLEGGIANTE OFFSHORE



400 ha

AREA SUPERFICIALE



100 MWp

POTENZA NOMINALE



2-7 metri

ALTEZZA S.L.M.



14 nm

DISTANZA DALLA COSTA

Il solare galleggiante è una tecnologia con un enorme potenziale che recentemente sta avendo sviluppi in ambienti offshore.

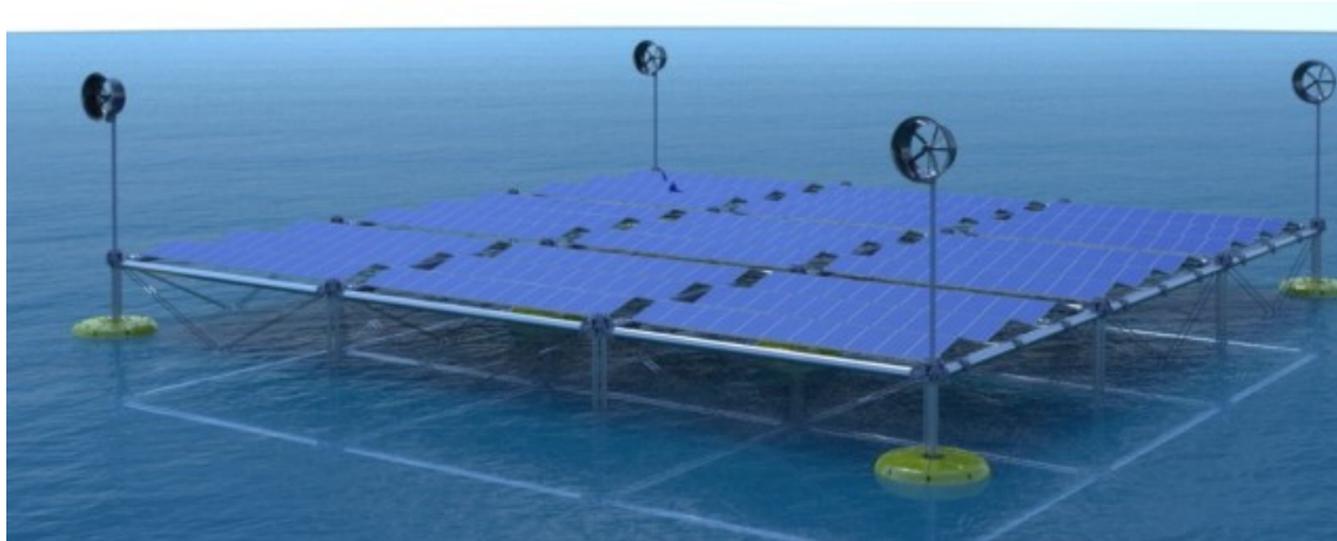
L'Alto Adriatico presenta le condizioni ideali per la sperimentazione e la maturità di questa tecnologia:

- fondali bassi,
- onde basse,
- buon livello di radiazione solare.

L'impianto fotovoltaico galleggiante di Agnes Romagna consentirà una sinergia con i parchi eolici, in termini di complementarità delle curve di produzione e miglior ammortamento delle infrastrutture elettriche per la connessione alla rete.

In Progetto Definitivo sono presentate **due alternative tecnologiche: strutture sopraelevate e strutture con membrana.**

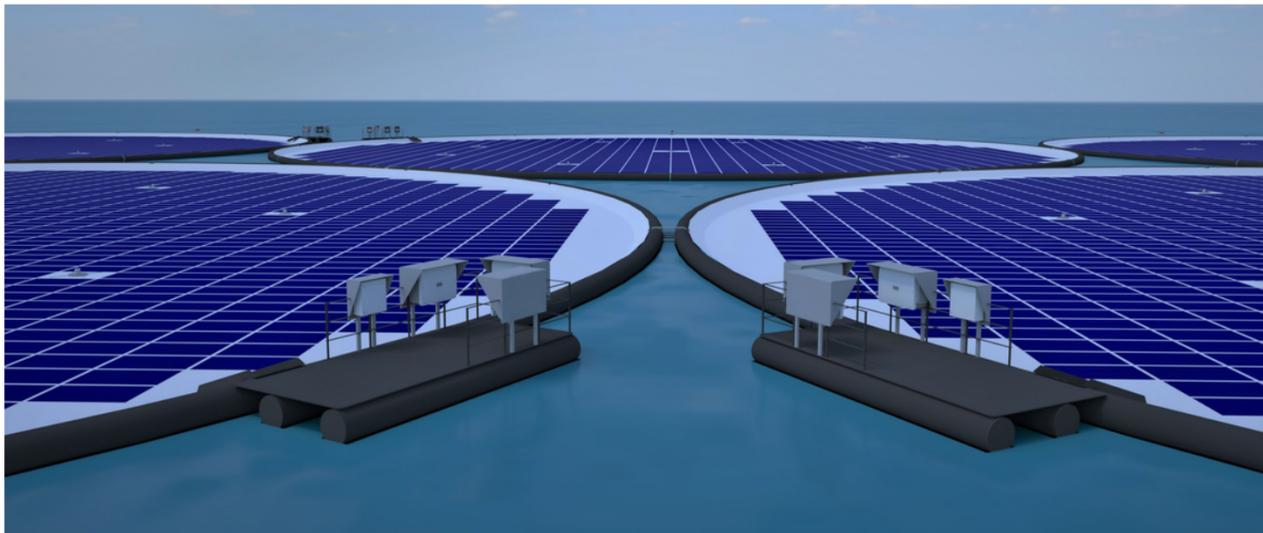
# ALTERNATIVA 1: STRUTTURA SOPRAELEVATA



## Caratteristiche principali

- Possibilità di diverse geometrie (triangolari, rettangolari o quadrate)
- Strutture metalliche di sostegno rialzate dal livello del mare
- Galleggianti in alluminio o acciaio marittimo
- Ormeggi collegati alle ancore, infisse nel fondale
- Pannelli fotovoltaici orientati E-O con inclinazione di circa  $10^\circ$
- Manutenzione eseguita tipicamente da sotto
- Ogni struttura ha una potenza che oscilla tra 80 kWp e 250 kWp
- Collegamento in serie fino al raggiungimento del target di potenza desiderato

# ALTERNATIVA 2: STRUTTURA CON MEMBRANA

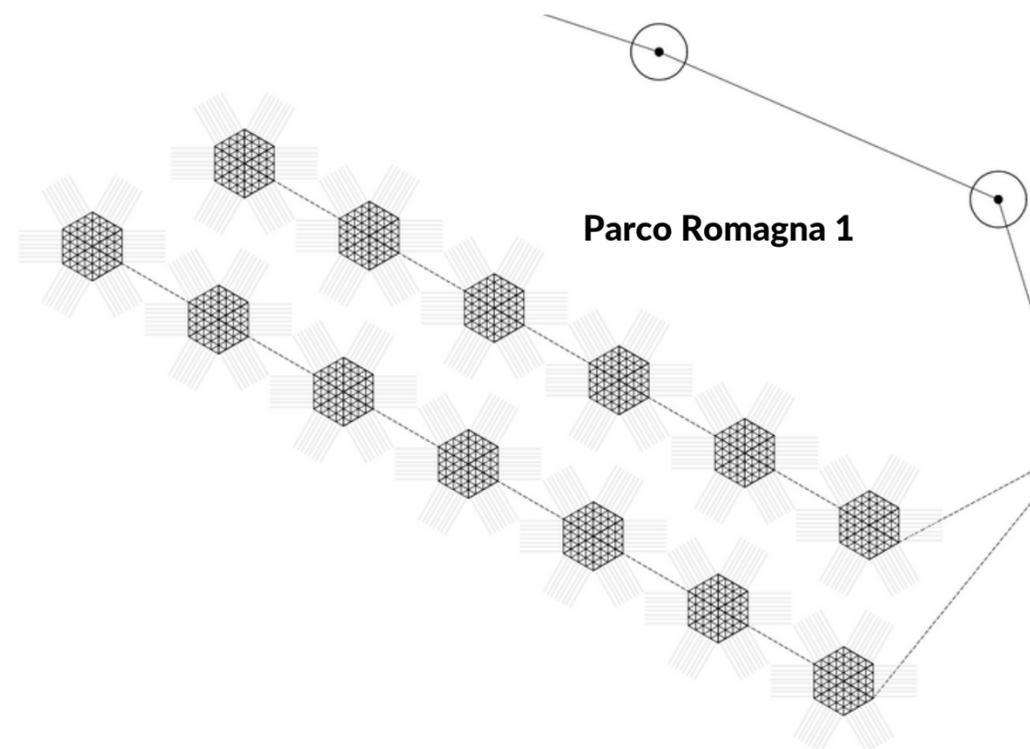


## Caratteristiche principali

- Membrana innovativa di materiale in polimero a filo d'acqua
- Galleggianti incorporati nel frame esterno, di forma circolare
- Ormeggi collegati alle ancora, infisse nel fondale
- Pannelli posati sulla membrana con inclinazione di  $0^\circ$
- Manutenzione tipicamente eseguita da sopra
- Previste pompe sopra la membrana che spurgano acqua piovana e marina
- Ogni struttura circolare ha una potenza che oscilla tra i 500 kWp e 650 kWp
- Collegamento in serie delle piattaforme circolari fino al raggiungimento del target di potenza desiderato

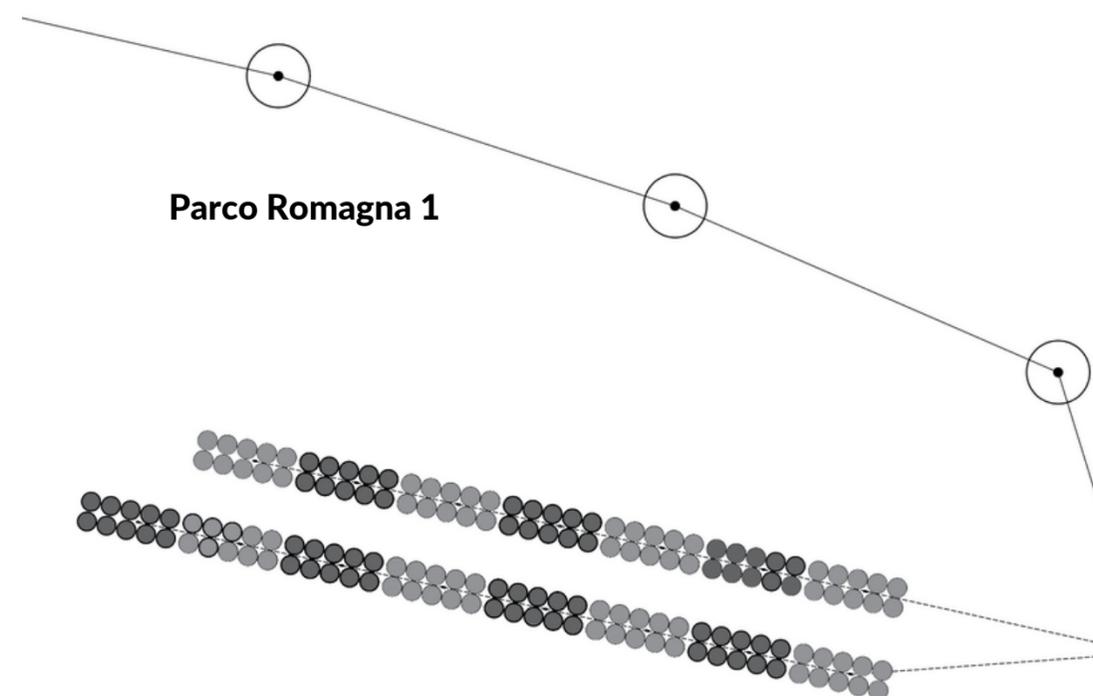
# LAYOUT DELLE TECNOLOGIE A CONFRONTO

*Layout con struttura sopraelevata*



Area: 400 ettari ca  
n. 13 strutture esagonali da 7,7 MWp  
n. 1248 piattaforme triangolari da 80 kWp

*Layout con struttura a membrana*



Area: 250 ettari ca  
n. 150 strutture circolari da 0,67 MWp

# VANTAGGI DEL FOTOVOLTAICO GALLEGGIANTE

- **Complementarità di produzione con il parco eolico:** il picco di produzione del fotovoltaico è nelle ore diurne ed estive, andando a bilanciare la maggior produzione dell'eolico nelle ore notturne ed invernali
- **Aumento dell'efficienza:** l'effetto albedo e il cooling effect sono molto impattanti nei sistemi offshore, andando ad aumentare significativamente l'efficienza dei pannelli, che generalmente sono bifacciali
- **Installazione di impianti su vasta scala:** a differenza del fotovoltaico onshore in cui vi sono limiti di aree disponibili, nella tecnologia offshore è possibile progettare impianti con potenza maggiore
- **Annullamento dell'impatto visivo:** gli impianti sono situati ad oltre 12 miglia marine, cioè oltre a 23 km di distanza dalla costa, con un'altezza sul livello del mare di massimo 7 metri, quindi invisibili dalla costa
- **Ottimizzazione dell'investimento:** possibilità di utilizzare l'infrastruttura esistente per la connessione di un impianto eolico offshore, sfruttando con più efficienza i propri asset

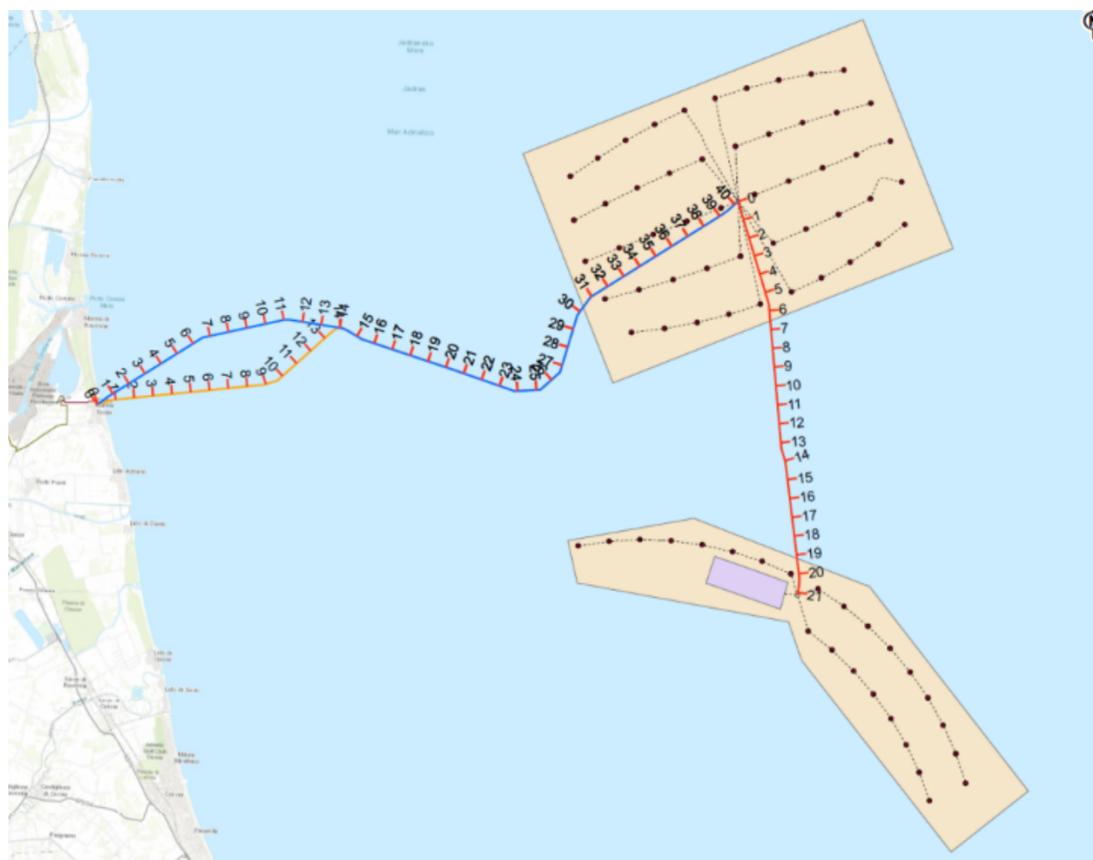
# SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE OFFSHORE



Le sottostazioni elettriche di trasformazione offshore si comportano da nodo di interconnessione per gli impianti di produzione di energia e, grazie all'impiego di apparecchiature elettromeccaniche, opera la trasformazione da 66kV a 220kV. Le due sottostazioni, sono ubicati in ciascun hub energetico:

- La sottostazione Romagna 1 (SSR1) nel polo energetico Romagna 1, raccoglie 300 MWe di potenza nominale generata da 25 aerogeneratori e impianto di fotovoltaico galleggiante (OFPV);
- La sottostazione Romagna 2 (SSR2) nel polo energetico Romagna 2, raccoglie 400 MWe di potenza nominale generata da 50 aerogeneratori.

# CAVI ELETTRICI MARINI EXPORT (220 kV)



L'elettricità, dopo essere innalzata di tensione dalle sottostazioni offshore, viene trasmessa a terra tramite cavi elettrici marini con tensione a 220 kV e sezione che varia tra 500 mmq e 2000 mmq.

È previsto un primo collegamento tra le due sottostazioni di Romagna 1 e Romagna 2 (tratto in rosso).

Successivamente, vi è il tratto export tra la sottostazione di Romagna 2 e il punto di sbarco (tratto blu), presso un'area adibita a parcheggio nei dintorni di Viale delle Sirti a Punta Marina (RA), a circa 200 metri dalla zona costiera.

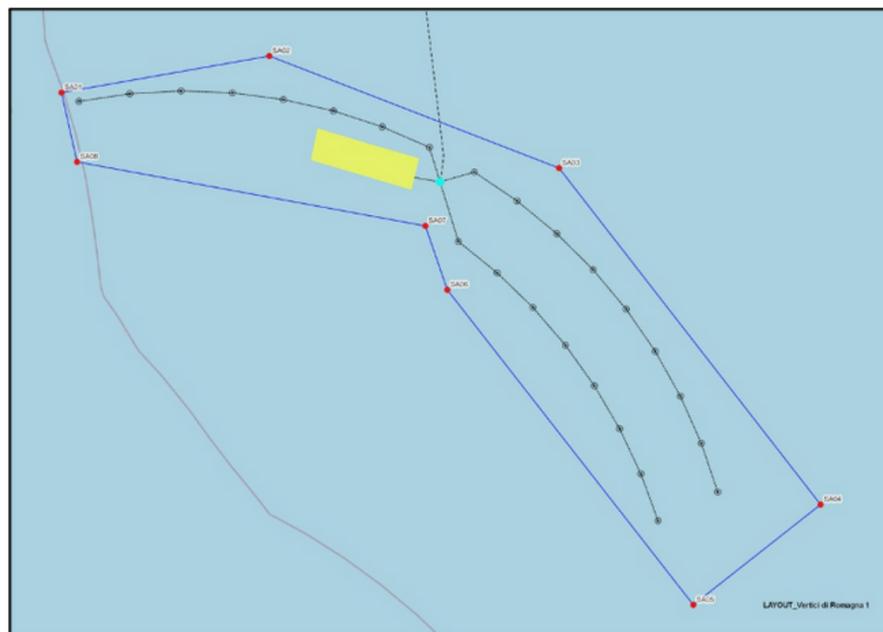
Il percorso a sud (tratto arancione) è stato scartato in sede di progettazione definitiva.

È stato eseguito uno studio dedicato per valutare la profondità di seppellimento dei cavi e il relativo rischio di danneggiamento date le attività presenti nell'area (agenti fisici, pesca a strascico, ancoraggio, ecc.).

La DoL (Depth of Lowering) raccomandata oscilla tra -1 e -2 metri sotto il fondale marino a seconda dei segmenti dei tracciati.

Conessione	Parametro	Valore	Note
Export Nord corridoio	Numero di Linee	2	*Inclusiva della parte HDD (0.83 km)
	Larghezza	0.5 km	
	Lunghezza totale	40.24* km	
Export Sud corridoio	Numero di Linee	2	alternativa all' Export Nord. *Inclusiva della parte HDD (0.83 km)
	Larghezza	0.5 km	
	Lunghezza totale	40.22* km	
Connesione Romagna 1 & 2 corridoio	Numero di Linee	2	
	Larghezza	0.5 km	
	Lunghezza totale	21.13 km	

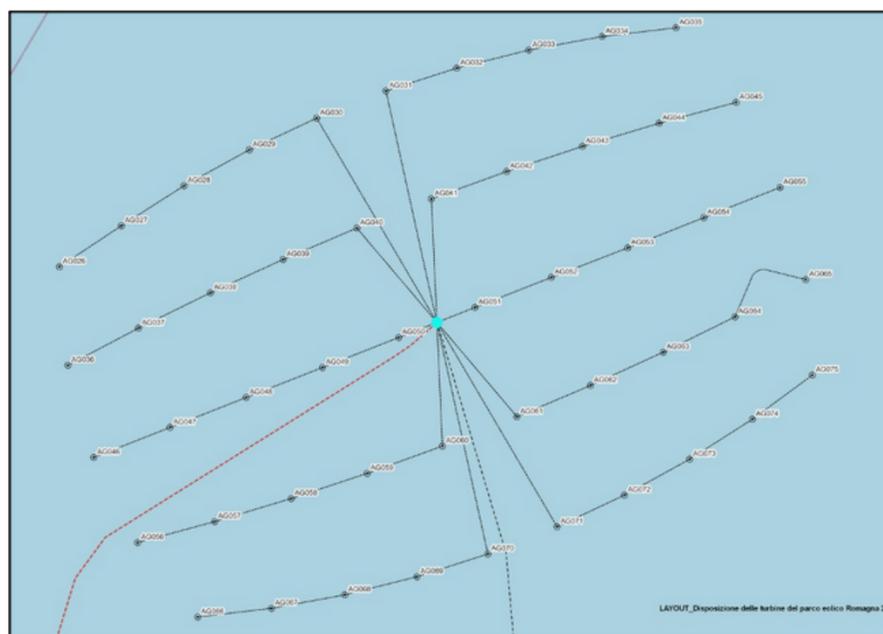
# CAVI ELETTRICI MARINI INTER-ARRAY (66 kV)



L'elettricità prodotta dalle singole componenti degli impianti (turbine eoliche e impianti fotovoltaici galleggianti) deve essere trasmessa alle sottostazioni per mezzo di cavi elettrici da 66 kV (cosiddetti "inter-array").

La lunghezza totale prevista dei cavi inter-array in Romagna 1 sarà di 41 km, divisi rispettivamente in 31.2 km di cavi da 240 mmq e 9.8 km da 630 mmq.

Nel parco eolico Romagna 2 invece lo schema dei cavi elettrici inter-array assume una disposizione simmetrica rispetto alla sottostazione, con 10 connessioni radiali in cui ogni cavo conetterà 5 aerogeneratori in serie, per un totale di circa 115 km, con sezioni fisse a 240 mmq.



La DoL raccomandata è di circa -1 metri.

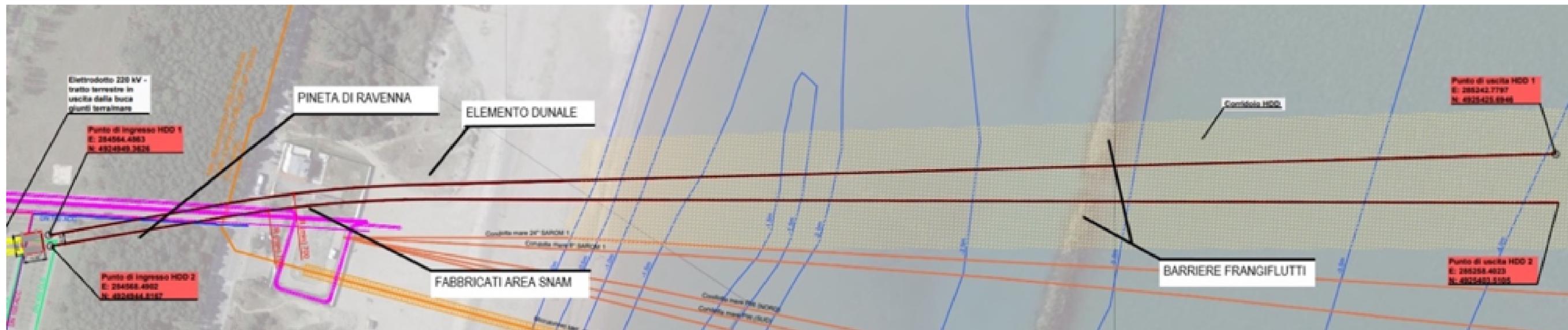
Connessione	Parametro	Valore
Cavi inter-array Romagna 1 "corridoio"	Numero di Linee	1
	Lunghezza totale	41 km
Cavi inter-array Romagna 2 "corridoio"	Numero di Linee	1
	Lunghezza totale	115 km

# OPERA DI APPRODO IN TOC

Il punto di approdo rappresenta l'interfaccia tra lo Schema a Terra e lo Schema Marittimo del Progetto, situato nella località di Punta Marina, a Sud del porto di Marina di Ravenna.

I cavi marini giungeranno nel pozzetto di giunzione tramite opera trenchless (con TOC, trivellazione orizzontale controllata). La lunghezza della TOC risulterà pari a circa 830 m tra il suo punto di ingresso e il suo punto di uscita.

Se nella sua parte centrale il tratto risulta dritto, le sue estremità risulteranno curvilinee con un raggio di curvatura  $R = 800$  m tali da permetterne il raccordo sia con il pozzetto verso terra sia con il suo prolungamento a mare. In questo caso la larghezza del corridoio è stimata in circa 80 m.



# RENDERING DELL'AREA "AGNES RAVENNA PORTO" (1/2)



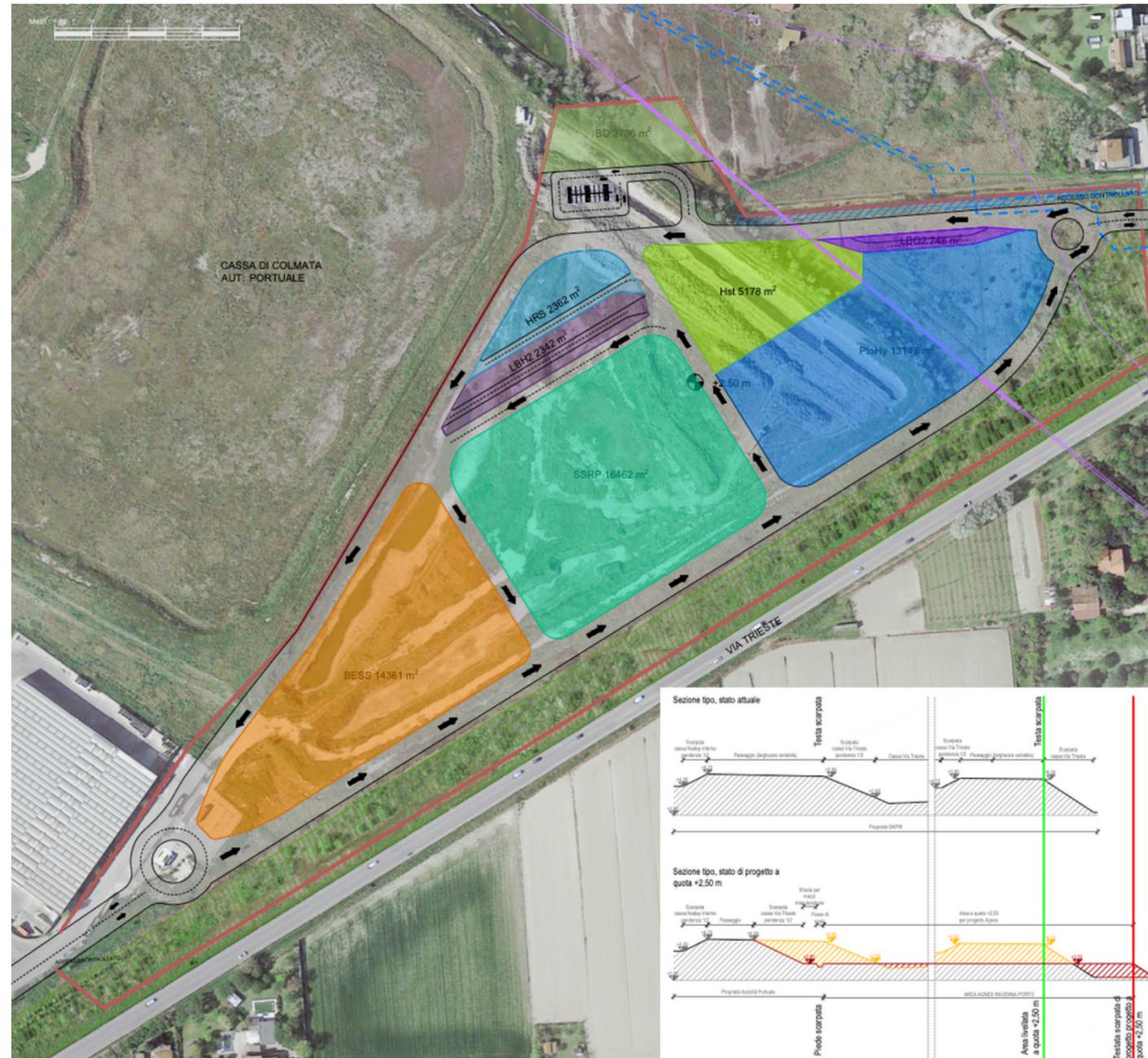
VISTA 1

# RENDERING DELL'AREA "AGNES RAVENNA PORTO" (2/2)



VISTA 2

# SISTEMA DEGLI USI DELL'AREA "AGNES RAVENNA PORTO"



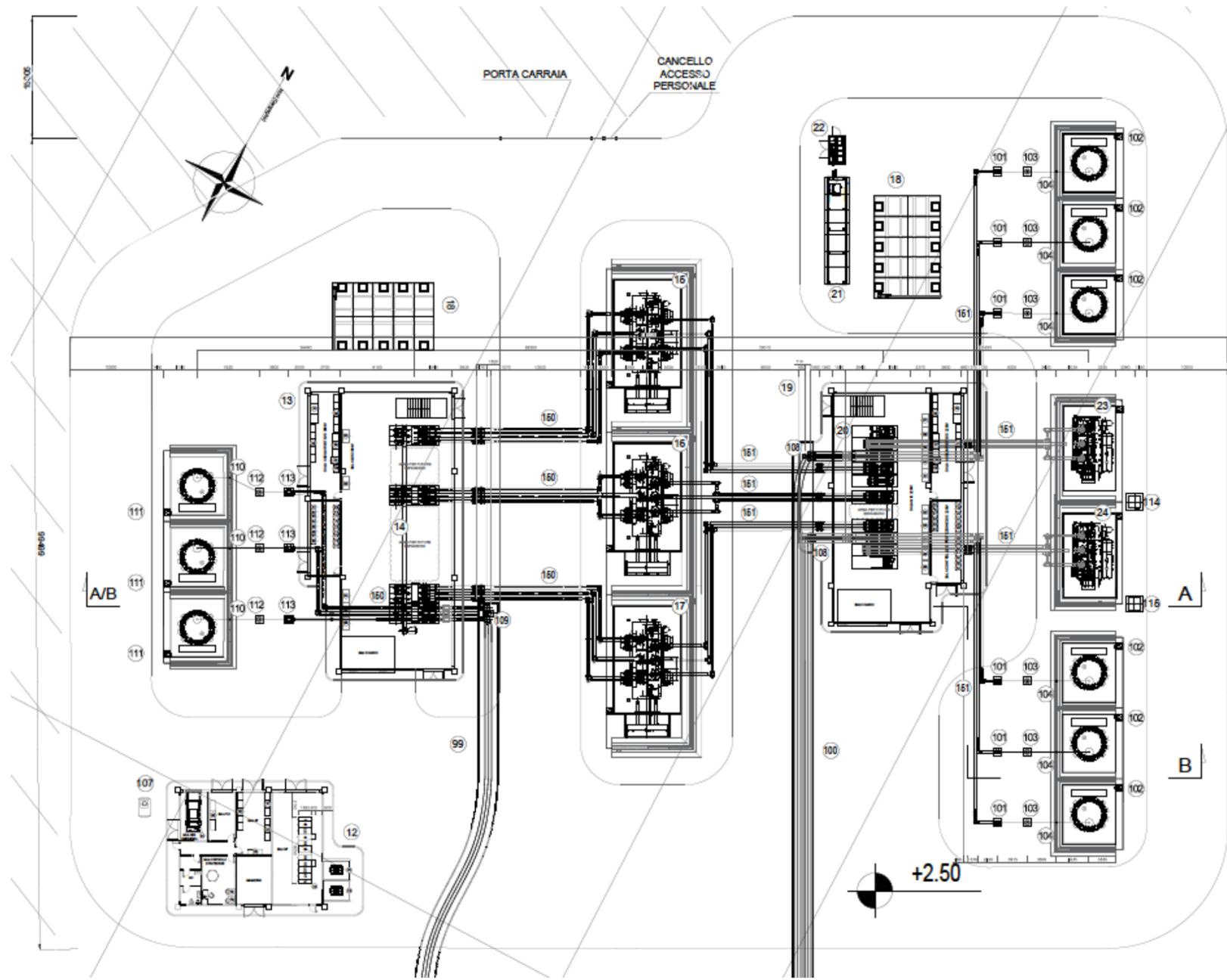
## SISTEMA DEGLI USI- OCCUPAZIONE DELLE AREE DISPONIBILI

### LEGENDA

- SOTTOSTAZIONE ELETTRICA RAVENNA PORTO (SSRP)
- IMPIANTO H2 (PtoHy)
- STOCCAGGIO H2 (Hst)
- IMPIANTO DI ACCUMULO (BESS)
- BAIA DI CARICO O2 (LBO2)
- BAIA DI CARICO H2 (LBH2)
- STAZIONE RIFORMIMENTO H2 (HRS)
- UFFICI (BO)
- PARCHEGGI UFFICI (PO)
- VIABILITÀ INTERNA
- FASCIA VERDE
- FASCIA DI RISPETTO CONSORZIO DI BONIFICA
- RECINZIONE



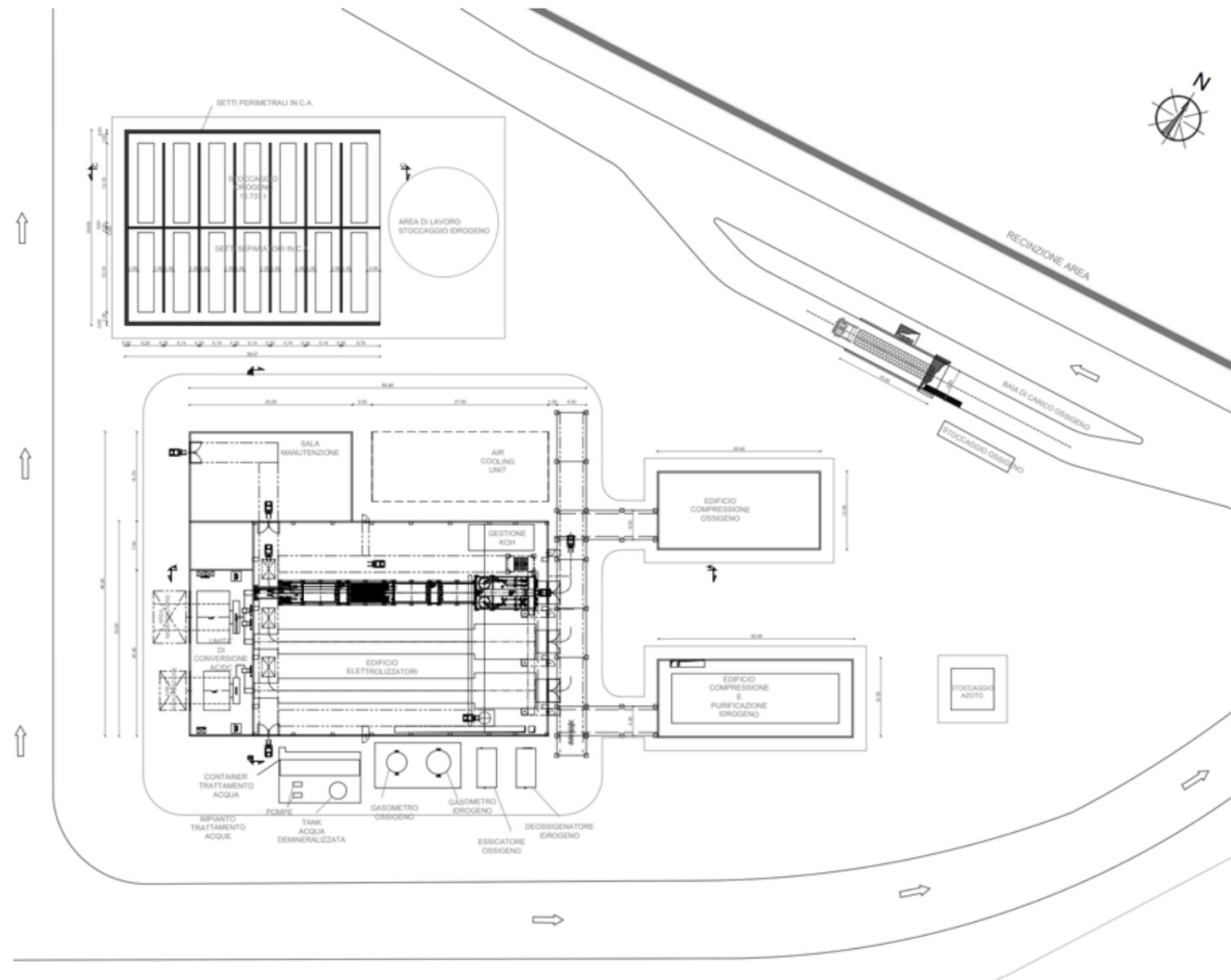
# SOTTOSTAZIONE ELETTRICA ONSHORE



La nuova Stazione Elettrica di Trasformazione è composta da:

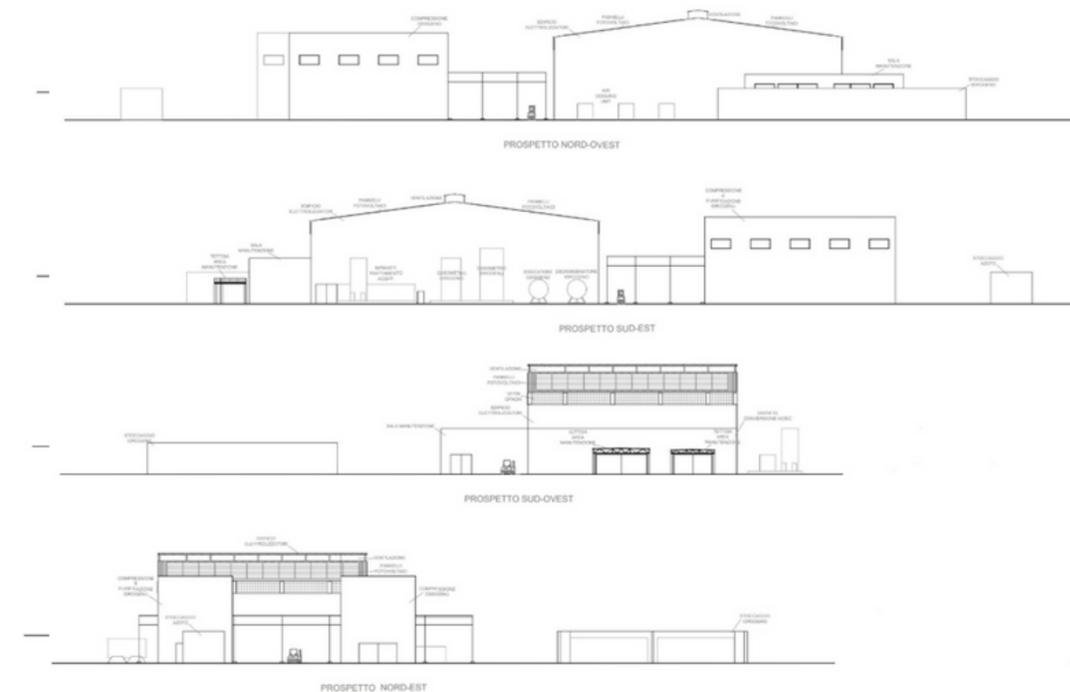
- una sezione GIS isolata in gas SF6 a 220 kV con relativi Servizi di Controllo e Protezione, posta in edificio;
- una sezione di trasformazione 220/30 kV due trasformatori trifase di potenza 125 MVA;
- due resistori di neutro trasformatore 220/30 kV;
- una sezione di trasformazione 220/380 kV con tre autotrasformatori trifase di potenza 400MVA;
- sei reattori unipolari 220 kV 40 MVAR;
- una sezione GIS isolata in gas SF6 a 380 kV con relativi Servizi di Controllo e Protezione, posta in edificio;
- tre reattori unipolari 380 kV 60 MVAR;
- un edificio per i servizi generali ed ausiliari

# IMPIANTO DI PRODUZIONE E STOCCAGGIO DI IDROGENO

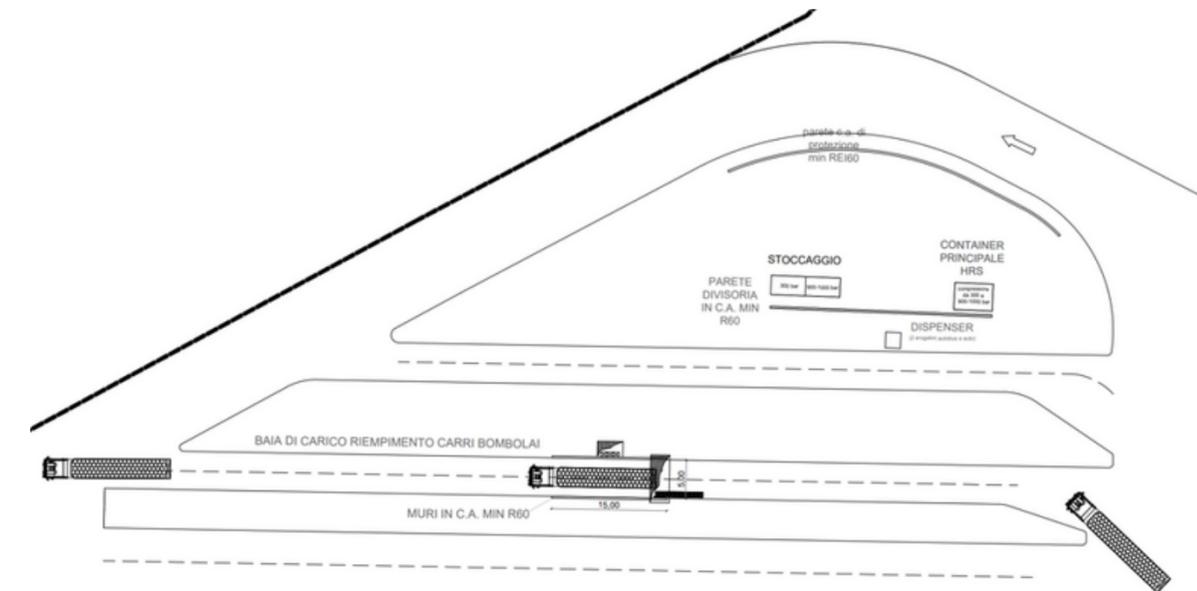


Con una potenza complessiva a livello nominale di **60 MW** a pieno regime, l'impianto sarà in grado di produrre 1160 kg/h o 12900 Nm<sup>3</sup>/h di puro idrogeno.

L'impianto di stoccaggio è invece progettato per ospitare simultaneamente fino a circa 16,7 tonnellate di idrogeno con pressione di esercizio a 300bar.



# USI FINALI DI RIFORNIMENTO IDROGENO VERDE (BESS)



L'idrogeno prodotto dall'impianto sarà distribuito fra i vari offtaker, che si divideranno principalmente in:

- Operatore della rete gas metano nazionale, per **blending**, ovvero miscelazione di idrogeno col gas metano
- Rifornimento di veicoli ad idrogeno per la **mobilità pubblica** e privata tramite stazioni HRS
- Distribuzione alle aziende ed alle industrie del settore **hard-to-abate** tramite baia di carico o distribuzione all'interno del porto di Ravenna

La vicinanza con l'impianto di regolazione e misura di gas proveniente del futuro **rigassificatore** faciliterebbe l'immissione di idrogeno in rete con percentuali entro i limiti di legge.

# SISTEMA DI STOCCAGGIO A BATTERIE (BESS)



Il sistema di accumulo (impianto BESS) previsto in progetto ha potenza nominale complessiva di **50 MW** combaciante con la potenza di immissione/prelievo di 50 MW alla Rete Nazionale Terna.

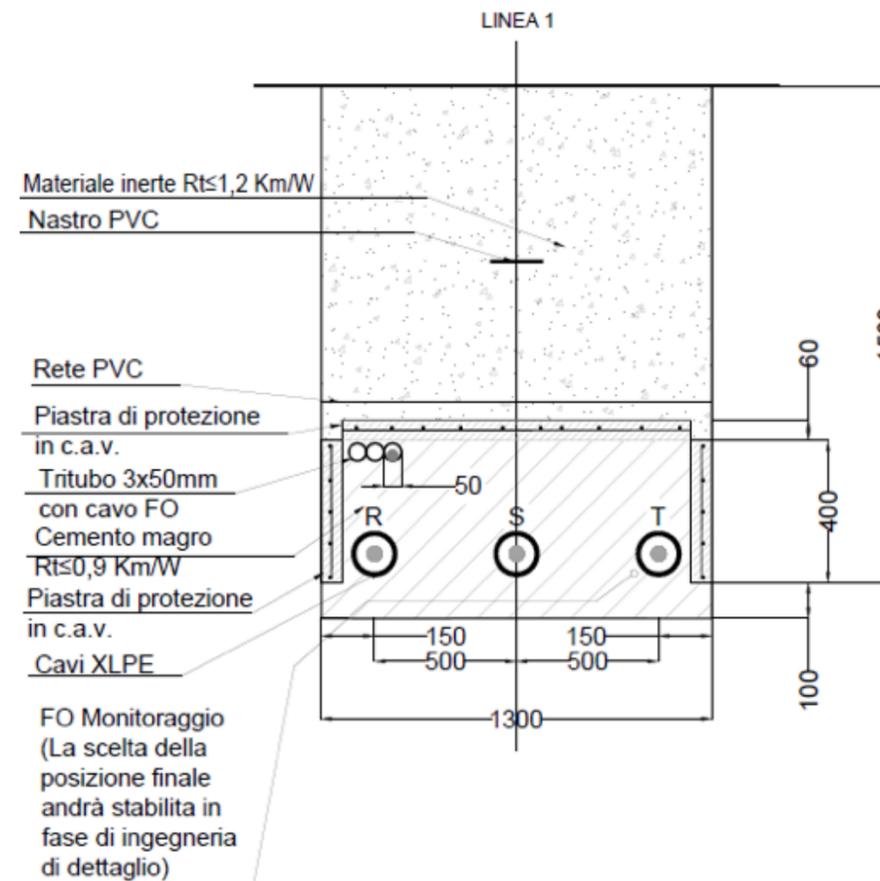
La capacità di accumulo corrisponde a **200 MWh**, valore che consente di ottenere a piena potenza un C-rate massimo di  $0,25 \text{ h}^{-1}$ , il quale corrisponde ad un ciclo di completa carica/scarica in un intervallo di tempo di 4 ore.

Il sistema apporta importanti caratteristiche di flessibilità all'hub energetico, garantendo servizi di autoregolazione alla rete elettrica per bilanciare le variazioni di energia prodotta.

# CAVI ELETTRICI TERRESTRI



CAVIDOTTO AT 380kV A SINGOLA TERNA DISPOSTA IN PIANO  
DETTAGLIO TIPICO PER POSA IN TERRENO AGRICOLA



Il corridoio 220 kV sarà costituito da due linee interrate, ciascuna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in rame, isolante in XLPE, schermatura in guaina di alluminio e guaina esterna in PE. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione di circa 2500 mm<sup>2</sup>.

Il corridoio a 380 kV avrà le stesse caratteristiche con una sola linea interrata.

La posa dei cavi sarà completamente **interrata**, con alcuni approfondimenti localizzati per sottopasso di altre infrastrutture tramite spingitubo, posa con trivellazione controllata (TOC) per attraversamento di rii e canali, o la presenza in adiacenza di altre sorgenti di calore.