

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO
NEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE - NEMETUN ISLAND
63 WTG – 945 MW
FEBBRAIO 2024
45 WTG – 900 MW
GIUGNO 2025

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Progettazione e Studio di Impatto Ambientale



GEOWYND



Indagini ambientali e studi specialistici



Studio misure di mitigazione e compensazione



Supervisione scientifica



SIA.S ELABORATI GENERALI

S.1.1 NETEHNIČKI SAŽETAK

REV.	DATA	DESCRIZIONE
00	09/25	1ª emissione
NOTE		
	integrazione per consultazione transfrontaliera	



poglavlje 1

LOKACIJA I ZNAČAJKE PROJEKTA

poglavlje 2

OBRAZLOŽENJE PROJEKTA

poglavlje 3

RAZMOTRENE ALTERNATIVE I PREDLOŽENO PROJEKTNO RJEŠENJE

poglavlje 4

DIMENZIJSKE I FUNKCIONALNE ZNAČAJKE PROJEKTA

poglavlje 5

KOMPENZACIJSKE MJERE

poglavlje 6

PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ

MJERE UBLAŽAVANJA

PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA



poglavlje I
LOKACIJA I ZNAČAJKE PROJEKTA



Naziv „Nemetun” podsjeća na vezu između keltske i garganske tradicije, osobito u odnosu na obred posvećen sv. Mihaelu i povezanost između Monte San Michela i Le Mont Saint Michela, kao i na povezana ukazanja svetaca diljem Europe.

Za Kelte je sveta šuma bila upravo „nemeton”, pojam koji potječe od istog korijena kao i riječ nemus. Keltski nemeton bio je „drunemeton”, sveta šumska čistina s hrastovima (jedina svetišta otočnih Britana i Germana), mjesto okupljanja i štovanja kelto-galskih plemena. Općenitije, tim se imenom označavao „druidski hram” usred šuma, koji je izdvojen od društvene zajednice, ali ipak čini njezin duhovni i neizostavni dodatak. Rimski pisci, pak, spominju Gargano prekriven golemim prostranstvom šuma – „Nemus Garganicum”, a Vergilije, navodeći Gargano, naziva ga „Nemetun Garganum”, garganskom šumom.

Projekt odobalne vjetroelektrane nosi upravo ime „Nemetun” s Gargana. Umetanjem riječi „Island” sugerira se virtualni prijelaz s kopna na more za ove impozantne instalacije, koje funkcioniraju kao autentični „zeleni” otoci. Ovaj se koncept skladno uklapa u ozračje virgilijske šume, u potpunosti poštujući njezinu ljepotu i svetost. Zahvaljujući značajnoj udaljenosti od obale, projekt će biti potpuno nevidljiv, čime će se očuvati netaknuti izgled okolne prirode.



MARGHERITA S.r.l. je privatno društvo posvećeno razvoju, izgradnji i upravljanju postrojenjima za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora.

Djelatnost društva MARGHERITA usmjerena je i na projektiranje i realizaciju novih postrojenja u Italiji i na praćenje stanja napretka postupaka izdavanja dozvola za početak provedbene faze projekata.

Otprema energije proizvedene u postrojenjima koja pripadaju cijeloj grupi provodi se putem društva kćeri DAUNIA GREEN STREAM s.r.l.

Trenutačno ukupna instalirana snaga vjetroelektrana i fotonaponskih elektrana u pogonu iznosi 607 MW, a u izgradnji je dodatnih približno 100 MW.

Radna skupina – projektiranje

Za projektiranje i studiju o utjecaju na okoliš vjetroparka na moru Nemetun Island formirana je radna skupina u kojoj su, pod koordinacijom društva za usluge i inženjering **Hope Engineering** iz Grupe Hope, udruženi vrhunski stručnjaci i najaktivnije sveučilišne strukture u specifičnom području djelovanja:

- **Plutajući temelji:** koordinacija tehničkih rješenja i dimenzioniranja temelja, pripadajućih priveznih sustava i sidrišta povjerena je **Sveučilištu Strathclyde**, a posebno prof. Mauriziju Colluu (redovitom profesoru za inženjerstvo obnovljivih izvora energije na moru). Rekonstrukciju geološkog i geotehničkog konteksta te projektiranje sustava sidrišta izvelo je društvo **Geowynd**, jedno od najuglednijih društava u području geologije i geotehnike na moru. Projektiranje i dimenzioniranje priveznih sustava izvelo je društvo **Intermoor**, vodeće društvo u području hardverskih tehnologija usidrenja.

<https://www.strath.ac.uk/engineering/navalarchitectureoceanmarineengineering/>

<https://geowynd.com>

- **Odobalna podstanica:** odabir tehnološkog rješenja (fiksna stanica, koja za razliku od plutajućih rješenja omogućava uporabu tehnologija spremnih za izgradnju) povjeren je sinergiji između društava **ESE Engineering Services for Energy S.r.l.** i **Tecon S.p.A.**, koja su se bavila projektiranjem elektroinstalacija odnosno građevinskih struktura. ESE je inženjersko društvo koje od 1994. djeluje isključivo u području projektiranja elektroenergetskih i elektromehaničkih postrojenja, uz specijalizaciju za visoki napon. Teccon je međunarodno priznato poduzeće u području odobalnog inženjeringa. Među njegovim brojnim iskustvima ističe se projektiranje radova potrebnih za uklanjanje broda „Costa Concordia”.

<https://esesrl.com>

<http://teconsrl.it>

- **Podmorski kabelski vodovi:** odabir vrste kabela i pripadajućih rješenja za polaganje povjeren je inženjerskom društvu **GRUPPO AVENTA**, koje je specijalizirano za područje morske energetike i plave ekonomije.

<https://www.avena.fr>

- **Logistika i organizacija gradilišta:** kako bi se mogle provesti preliminarne analize za utvrđivanje potencijalno uporabive lučke infrastrukture i pripadajućeg opskrbnog lanca za realizaciju parka, uključeno je društvo **MSC Sicilia**, pomorski agent u najširem smislu koji se bavi svim fazama logistike i pomorskog prijevoza putnika i robe.

<https://www.msccicilia.it>

- **Procjena životnog ciklusa:** analiza je povjerena **Politehničkom sveučilištu u Milanu**, pod koordinacijom prof. Marija Grossa, referentne osobe u tom području, a ujedno i člana ministarskog VIA odbora za kopnene vjetroparkove.



GEOWYND

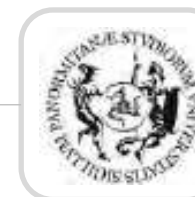


Radna skupina – okolišne studije i stručna istraživanja

- **Utjecaji na meteorološko-maritimnu klimu:** : analizu meteorološko-maritimne klime proveo je prof. Maurizio Collu sa Sveučilišta Strathclyde, dok je modeliranje utjecaja povjereno **Sveučilištu u Bologni** pod koordinacijom prof. Barbare Zanuttigh, redovite profesorice pomorskog inženjerstva.



- **Kemijsko-fizička, mikrobiološka i ekotoksikološka karakterizacija sedimenta i bentoskih zajednica:** aktivnost je povjerena instituciji **Conisma** (Nacionalni međusveučilišni konzorcij za znanosti o moru), pod koordinacijom prof. Francesca Mastrototara sa Sveučilišta u Bariju za dio koji se odnosi na makrobentos te dr. sc. Cecilije Tramati sa Sveučilišta u Palermu za dio koji se odnosi na karakterizaciju sedimenta.



- **Kitofauna:** aktivnosti praćenja povjerene su udruzi **Jonian Dolphin**, znanstveno-istraživačkoj organizaciji usmjerenoj na proučavanje kitova u Tarantskom zaljevu u sjevernom Jonskom moru, koja djeluje u tandemu s Odsjekom za biologiju Sveučilišta u Bariju. Priznata misija udruge Jonian Dolphin jest „*ukazati na put prema pronalaženju pravih ravnoteža suživota između čovjeka i kitova*”, a upravo je zato njezina prisutnost u radnoj skupini bila vrlo poželjna.

<https://www.joniandolphin.it>



- **Ornitofauna:** aktivnosti praćenja povjerene su skupini **Biophilia**, istraživačkoj skupini za proučavanje bioraznolikosti i okolišne održivosti, koju su osnovali stručnjaci s tog područja i koja raspolaže opsežnim skupom podataka o ornitofauni, koji se kontinuirano ažurira.

<https://www.biophilia.eu>



- **Morfobatimetrijska, ROV i geofizička istraživanja:** povjerena su društvu **Environmental Surveys S.r.l. iz Apulije (ENSU)** je poduzeće proizašlo iz Sveučilišta „ALDO MORO” u Bariju, koje je nastalo s ciljem plasiranja na tržište metodologija i stručnosti stečenih u područjima primijenjene geologije i geomorfologije, razvijanih tijekom godina u okviru nacionalnih i međunarodnih znanstvenoistraživačkih projekata.

<http://lnx.ensu.it>



- **Morska akustika:** akustička istraživanja povjerena su društvu NAUTA ricerca e consulenza scientifica s.r.l., pod koordinacijom dr. Claudija Fossatija, stručnjaka za bioakustiku sa Sveučilišta u Paviji, a akustičko je modeliranje povjereno društvu **JASCO Applied Sciences (Deutschland) GmbH**, referentnom društvu u području akustičkog modeliranja, s bogatim iskustvom i u modeliranju smetnji povezanih s odobalnim vjetroparkovima.

<https://www.jasco.com>



- **Pomorska arheologija:** aktivnost je povjerena instituciji **Conisma** (Nacionalni međusveučilišni konzorcij za znanosti o moru), pod koordinacijom prof. Giuliana Volpea i dr. Giacomina Disantarosa sa Sveučilišta u Bariju.



Radna skupina – ostale studije, komunikacija, kompenzacije

- **Studija o stanju ribarstvenih resursa i aktivnosti ribolova/akvakulture:** ta je aktivnost povjerena organizaciji **COISPA** Tecnologia & Ricerca, udruzi istraživača i tehničara s interdisciplinarnim stručnim profilom. COISPA je aktivna od 1978. te se kontinuirano bavi primijenjenim istraživanjem živih morskih resursa, morskih okoliša, ribolova, akvakulture te pružanjem ekosustavnih i inovativnih usluga.



- **Analiza potencijalnih utjecaja na plovību:** ta je aktivnost povjerena društvu **RINA S.p.A.**, vjerojatno najvažnijem referentnom subjektu u području stručnih znanja iz pomorskog sektora.

<https://www.rina.org/en/business/energy/offshore-wind>



- **Znanstveni nadzor:** s Politehničkim sveučilištem u Bariju definiran je okvir za znanstveni nadzor projekata povezanih s obnovljivim izvorima energije. Posebno je uspostavljena suradnja s institucijom Fondazione Nest (<https://fondazionenest.it>), u okviru radne skupine „Energy harvesting & Off shore renewable”.



- **Komunikacija i događanja:** **Fidelio srl**, vodeće društvo za kreativne sadržaje, filmsku i audiovizualnu produkciju te organizaciju događanja, zaduženo je za komunikaciju i izradu multimedijских sadržaja projekta. Zajedno s udrugom Legambiente provodit će predviđene aktivnosti u području podizanja svijesti i informiranja. Dosad je bilo zaduženo za organizaciju natječaja za autore videozapisa s ciljem izrade kratkih filmova na temu klimatskih promjena te za produkciju videa u virtualnoj stvarnosti.

<https://fidelio.it/it>



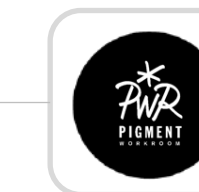
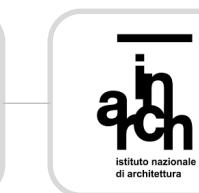
- **Programiranje kompenzacijskih zahvata u području arhitekture i krajobraza:** za definiranje i naknadnu provedbu kompenzacijskih zahvata potpisan je niz protokola o suradnji sa subjektima i udrugama aktivnima u relevantnim područjima djelovanja. S udrugom **Legambiente Puglia** definirane su aktivnosti vezane za podizanje svijesti, edukaciju i informiranje, s **INARCH-om** aktivnosti vezane za krajobraznu i arhitektonsku valorizaciju zahvata te infrastrukturne kompenzacijske mjere koje će se morati usuglasiti s teritorijalnim tijelima, s **Jonian Dolphin**.

<http://www.legambientepuglia.it>

<https://www.inarch.it>

<https://www.joniandolphin.it>

<https://www.pigment-wr.com>



Lokalizacija i glavne značajke



VJETROAGREGATI

45

20
MW

151
m

260
m

900 MW

UKUPNA SNAGA

ENERGIJA ZA OKO 817 000 OBITELJI

Località costiera	Distanza [km]	Distanza [MN]
Peschici (FG)	60	32,39
Vieste (FG)	55	29,69
Mattinata (FG)	66	35,63
Monte Sant'Angelo (FG)	82	44,27
Manfredonia (FG)	93	50,21
Zapponeta (FG)	98	52,91
Margherita di Savoia (BAT)	93,5	50,48
Barletta (BAT)	89	48,05
Trani (BAT)	88	45,51
Bisceglie (BAT)	87,5	47,24
Molfetta (BA)	88	45,51
Giovinazzo (BA)	88	45,51
Bari S. Spirito (BA)	88,5	47,78
Bari (BA)	90	48,59
Mola di Bari (BA)	99	53,45

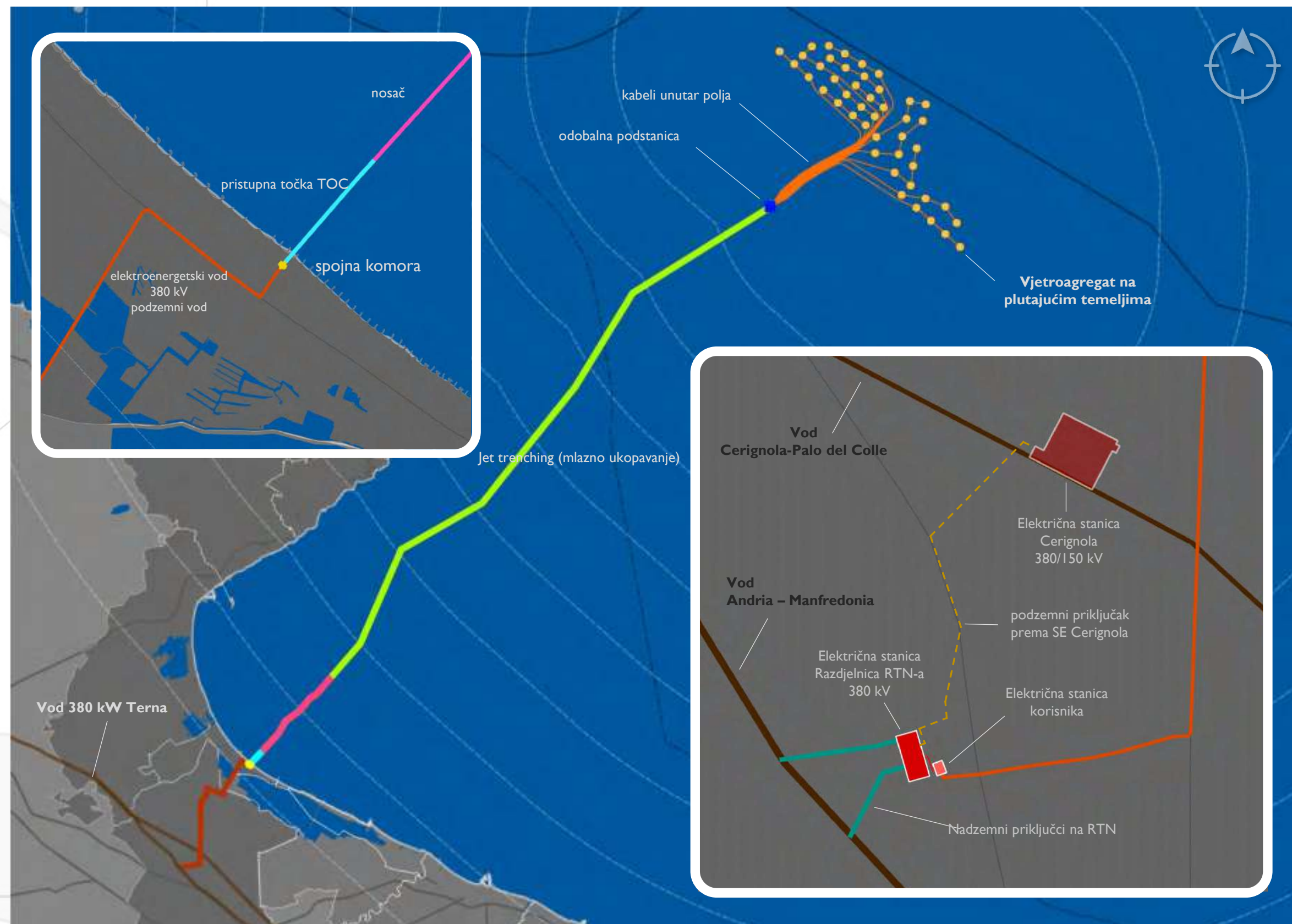


Sažeti opis projekta

Svrha je projekta izgradnja „Odobalnog vjetroparka” za proizvodnju električne energije iz obnovljivog izvora (vjetra) te priključivanje proizvedene energije na Nacionalnu prijenosnu mrežu (RTN) putem odgovarajuće veze.

Glavne komponente postrojenja navedene su u nastavku:

- **45 vjetroatregata**, svaki snage **20 MWp**, uz **ukupnu instaliranu snagu od 900 MWp**, postavljeni na čelične cjevaste tornjeve
- **poluuronjeni** plutajući temelji
- **dinamički kabe**li od **66 kV** (srednji napon) za električno povezivanje između vjetroatregata
- **1 odobalna transformatorska podstanica 66/380 kV** za pretvorbu električne energije proizvedene u vjetroparku u visoki napon, izgrađena na fiksnoj temeljnoj konstrukciji
- **podmorski kabel od 400 kV** ukupne duljine **89 km**
- **pristupna točka** na području općine Zapponeta, putem kontroliranog horizontalnog bušenja
- **kopneni kabel** sastavljen od dva trožilna voda od 380 kV **380 kV** ukupne duljine **18 km**
- **spojno postrojenje** koje se sastoji od električne podstanice korisnika s kompenzacijskom grupom izoliranom u GIS-u
- **podzemni visokonaponski elektroenergetski vod** sastavljen od jedne trožilne linije kabela od 380 kV, duljine oko **200 m**
- **električna razdjelna stanica od 380 kV**, kao proširenje električne stanice Cerignola
- **2 nadzemna priključka od 380 kV**, za ulazno-izlazno spajanje novopredviđene električne razdjelnice jednostavnom trožilnom linijom na postojeću liniju RTN-a 380 kV „Manfredonia – Andria”.
- **podzemni priključak od 380 kV** između električne razdjelnice i električne stanice Cerignola

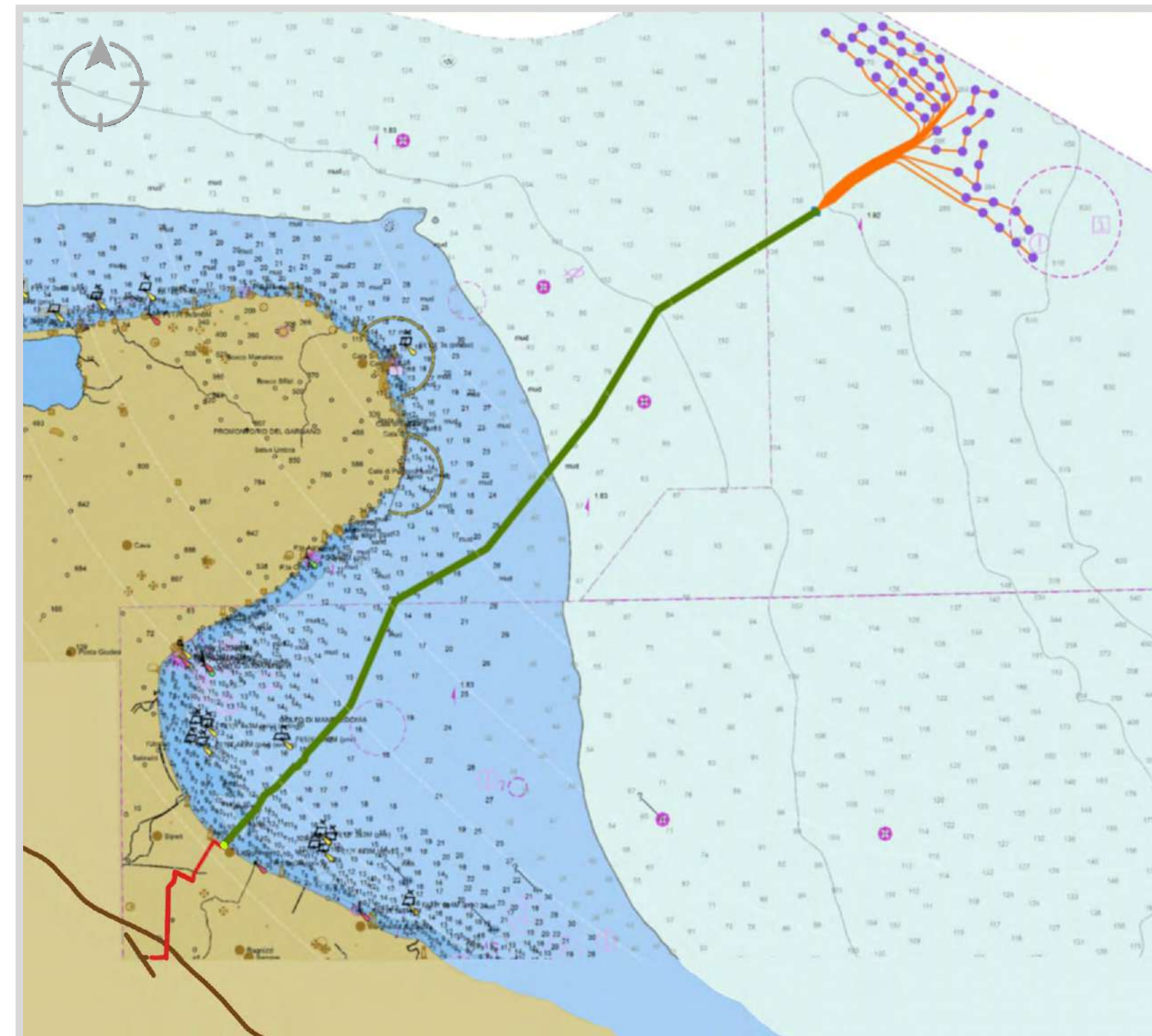


REGULATORNI OKVIR_zaštićena područja i lokaliteti od prirodoslovne

važnosti

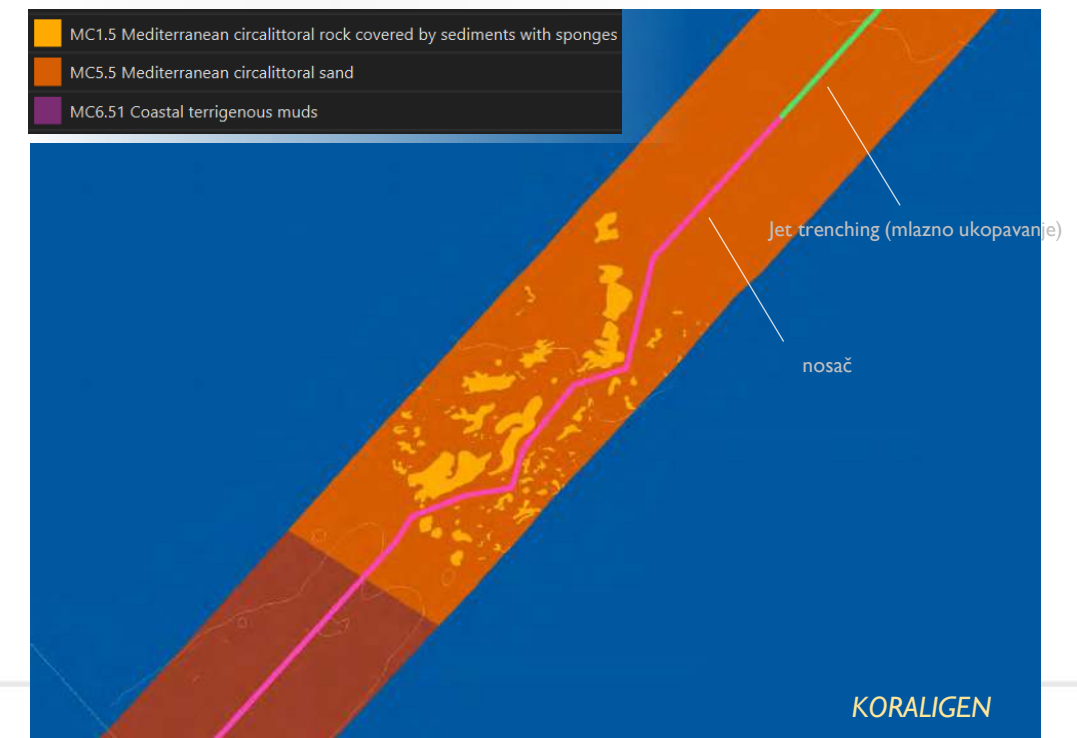
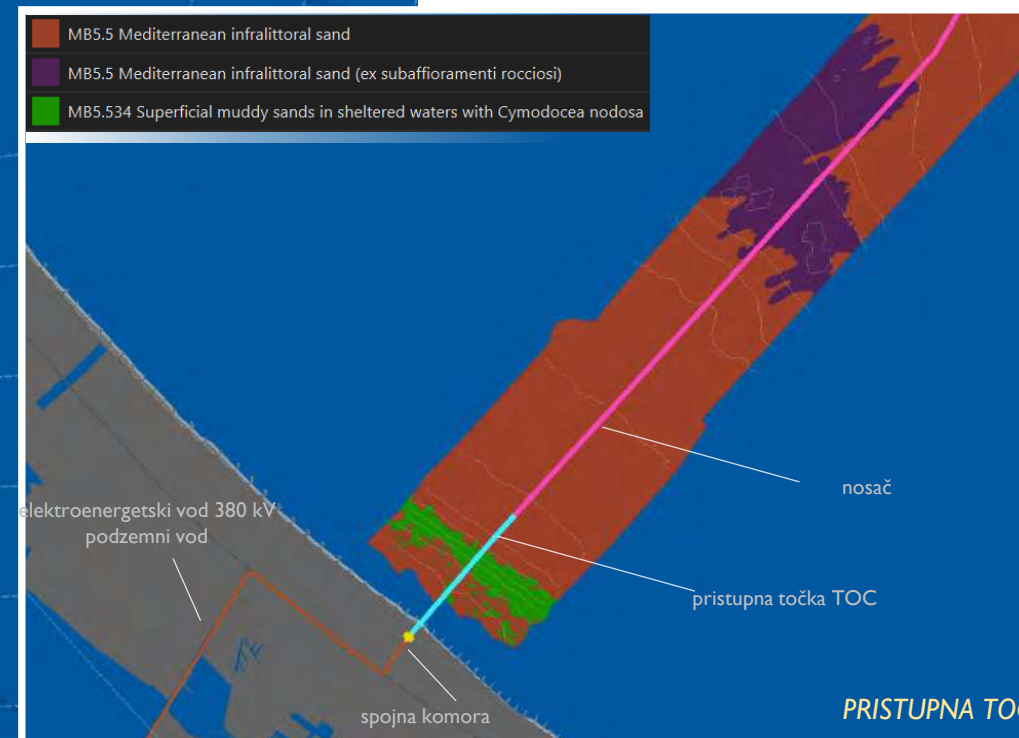
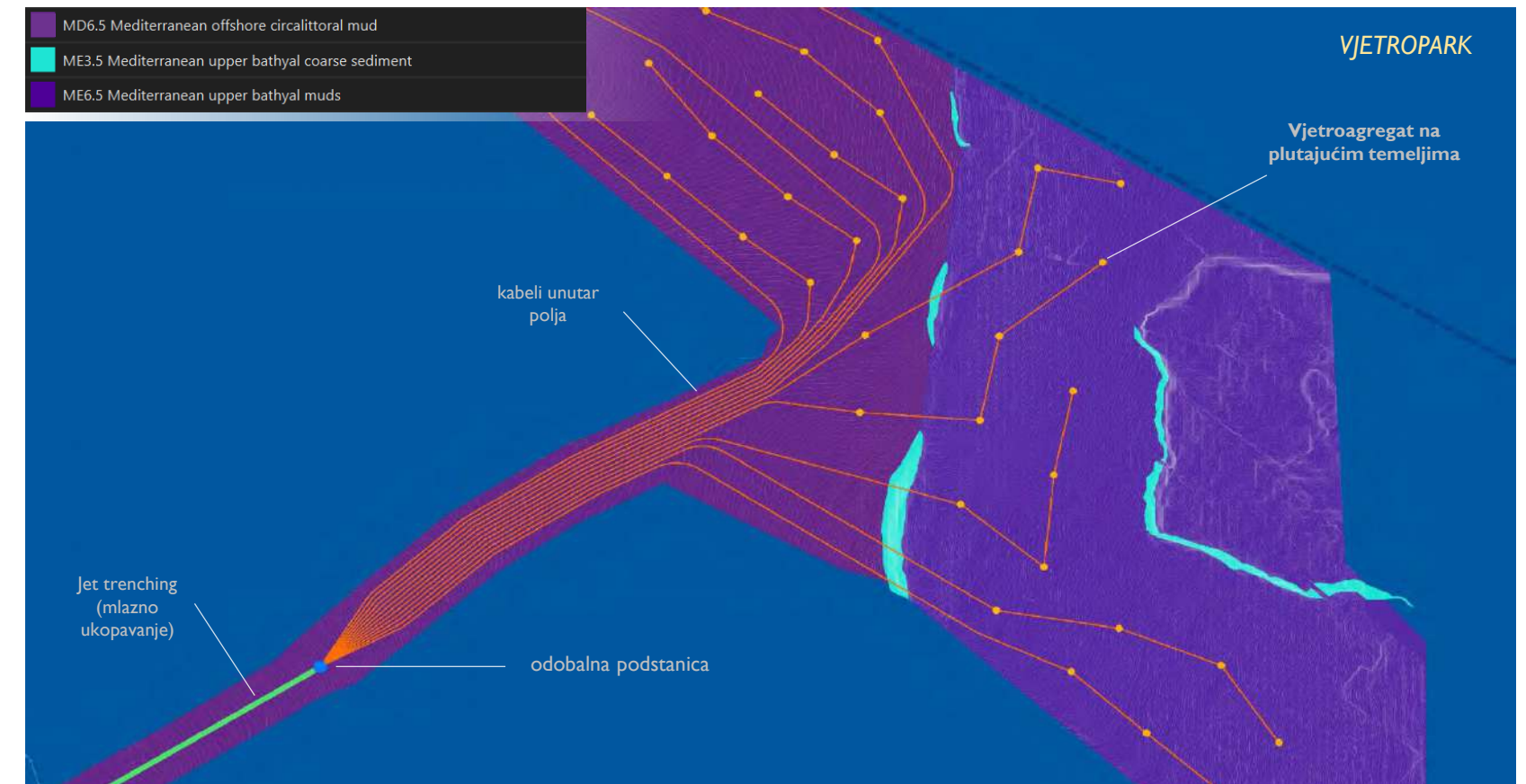
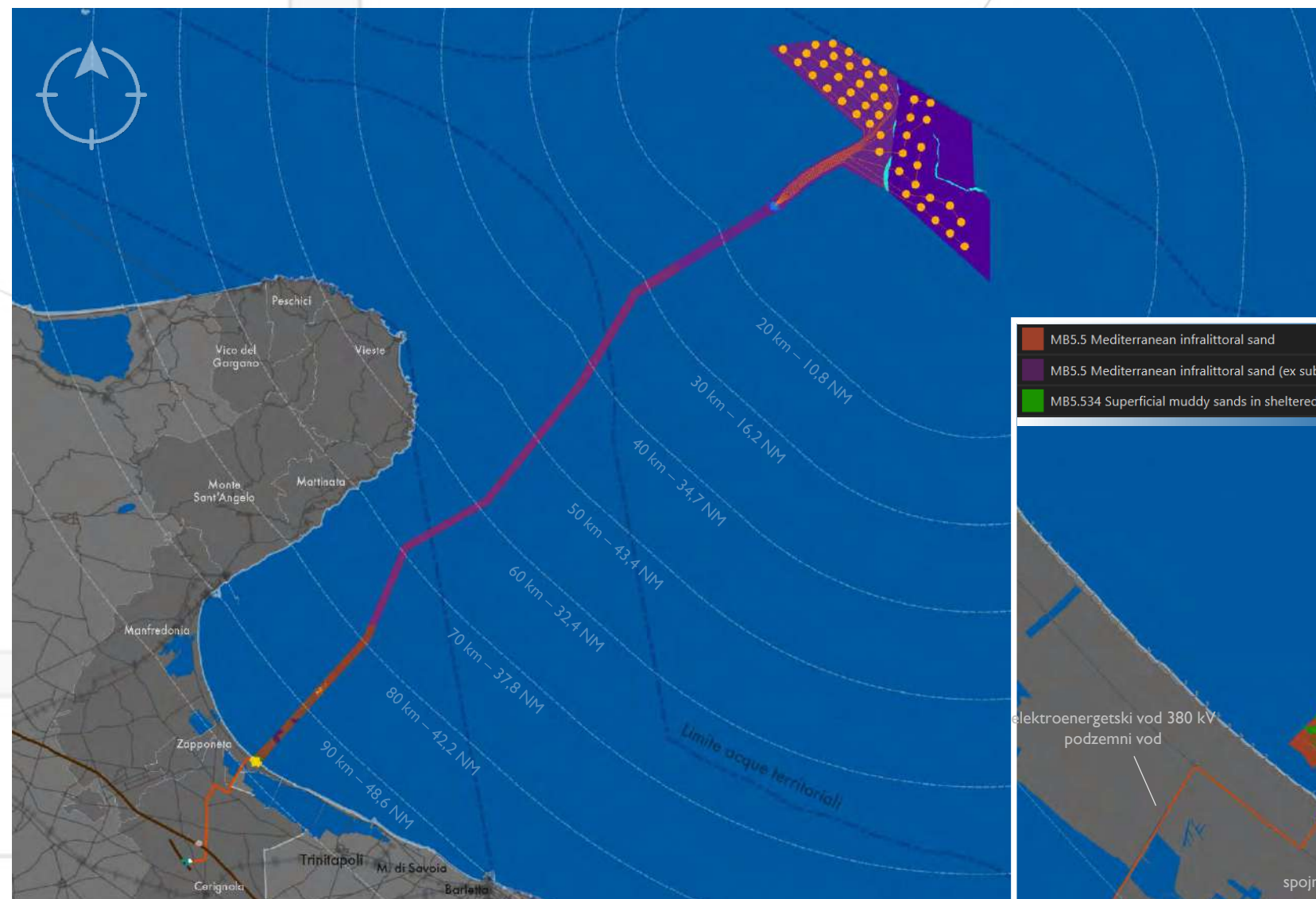


Prikaz odobalnih radova na ortofoto snimci i nautičkoj karti



Karakterizacija morskog okoliša_višesnopa snimanja

Radi pribavljanja potrebnih detaljnih informacija o projektnim područjima provedena su specifična istraživanja: **višesnopa snimanja i snimanja bočnim sonarom (Side Scan Sonar)**. Ova istraživanja predstavljaju metodu ispitivanja uključenu u okviru programa praćenja predviđenih Direktivom o strategiji za morski okoliš 2008/56/EZ (MSFD, Direktiva o okvirnoj strategiji za morski okoliš), koja je stupila na snagu u srpnju 2008. Istraživanje s pomoću višesnopnog ehosondiranja omogućava detaljno poznavanje morfologije morskog dna i dobivanje digitalnog modela reljefa istraživanog područja, odnosno neprekinute raster-površine morskog dna, sastavljene od ćelija (čak i centimetarskih) koje prikazuju dubinu dna u svakoj točki. Snimanje bočnim sonarom (Side Scan Sonar – SSS) omogućava dobivanje georeferencirane slike (fotomozaika) istraživanog morskog dna. Akustička fotogrametrija s pomoću SSS-a omogućava proučavanje tipologije supstrata te eventualnih antropogenih objekata prisutnih na istraživanom morskom dnu.



Karakterizacija morskog okoliša _podrobna analiza geomorfoloških uvjeta morskog dna

Podrobne analize geomorfoloških uvjeta morskog dna provedene su u sklopu konzultacija zatraženih od prof. Fabija Trincardija, na temelju geofizičkih snimanja visoke rezolucije i dostupnih karotaža na području jugozapadnog jadranskog ruba, predviđenog za smještaj postrojenja Nemetun Island.

Prof. **Fabio Trincardi**, bivši ravnatelj Odjela za znanosti o Zemljinom sustavu i tehnologije za okoliš pri CNR-u, a prethodno ravnatelj Instituta za znanosti o moru (ISMAR) u Veneciji, morski je geolog koji se bavi proučavanjem evolucije kontinentalnih rubova (od obalnih područja do oceanske dubine i od srednjih geografskih širina do polarnih područja) te utjecaja čovjeka na njih.

Ciljevi

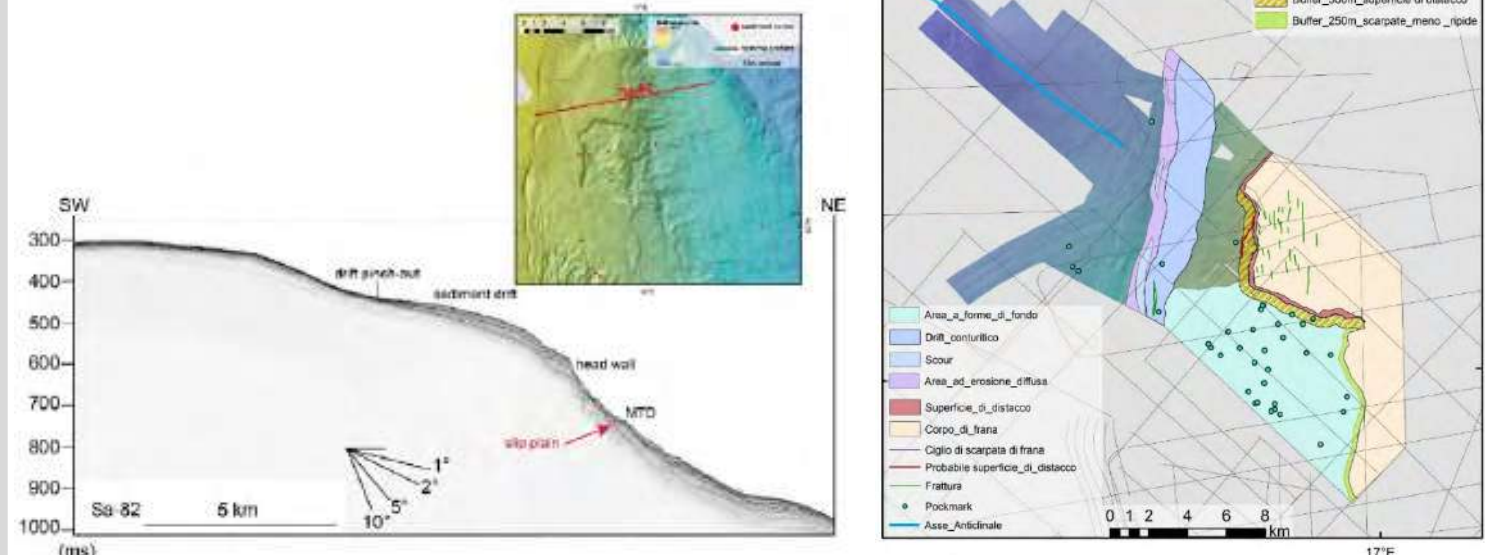
Studija, sadržana u dokumentu *R.1.3.2.1*, sastoji se od tri dijela:

A – Morfologija, geološka struktura i stratigrafija južnog jadranskog ruba

B – Gravitacijska nestabilnost južnog jadranskog ruba, s ciljem provjere dokaza o mogućim nestabilnostima područja i, posebno, definiranja sigurnosnog pojasa iznad zone odvajanja klizišta Vieste, gdje je potrebno izbjegavati postavljanje sidrišta.

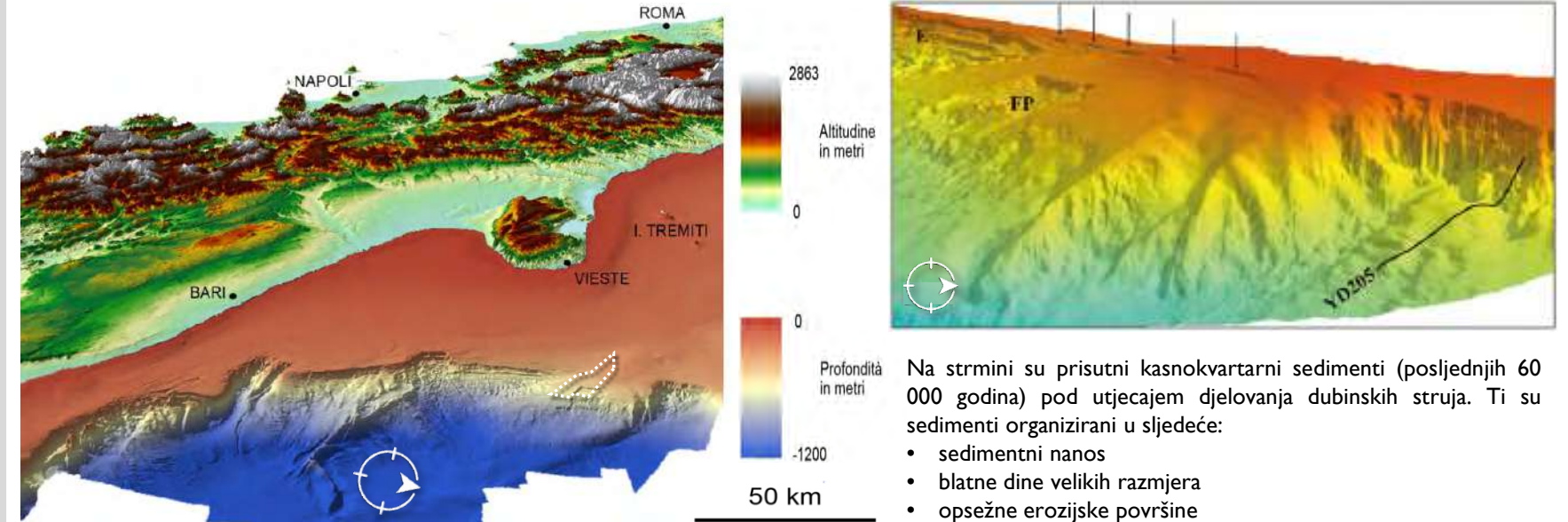
C – Oceanografska cirkulacija južnog Jadrana i morfologija morskog dna, s ciljem pružanja temeljnih informacija za tumačenje evolucije niza velikih erozijskih struktura prepoznatljivih na morskom dnu u istraživanom području te utvrđivanja da između tih erozijskih struktura i nastanka podmorskih odrona na većim dubinama ne postoji nikakva genetska povezanost.

B – Gravitacijska nestabilnost južnog jadranskog ruba



Identifikacija sigurnosnog pojasa iznad zone odvajanja klizišta Vieste (tampon-zona), širine oko 500 metara. Tome se dodaje još jedna tampon-zona širine oko 250 metara u manje strmim dijelovima strmine.

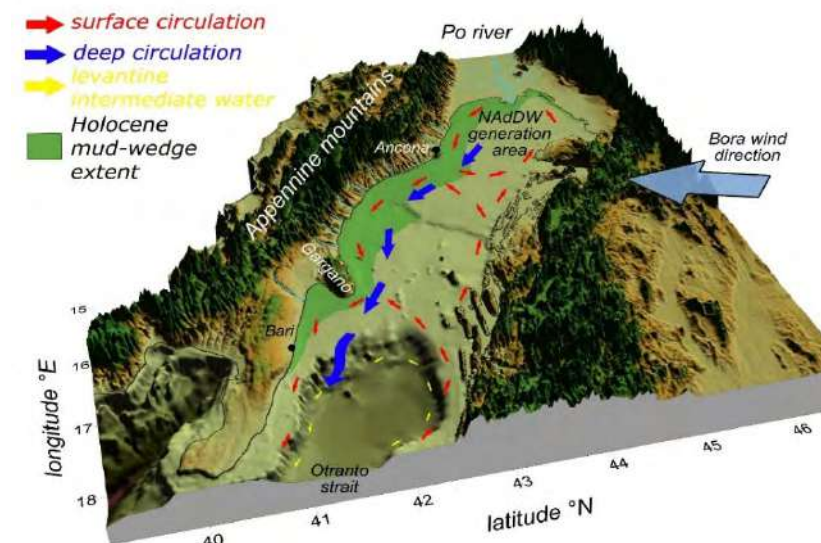
A – Morfologija, geološka struktura i stratigrafija južnog jadranskog ruba



Na strmini su prisutni kasnokvartarni sedimenti (posljednjih 60 000 godina) pod utjecajem djelovanja dubinskih struja. Ti su sedimenti organizirani u sljedeće:

- sedimentni nanos
- blatne dine velikih razmjera
- opsežne erozijske površine

C – Oceanografska cirkulacija Juga Jadrana i morfologija morskog dna.

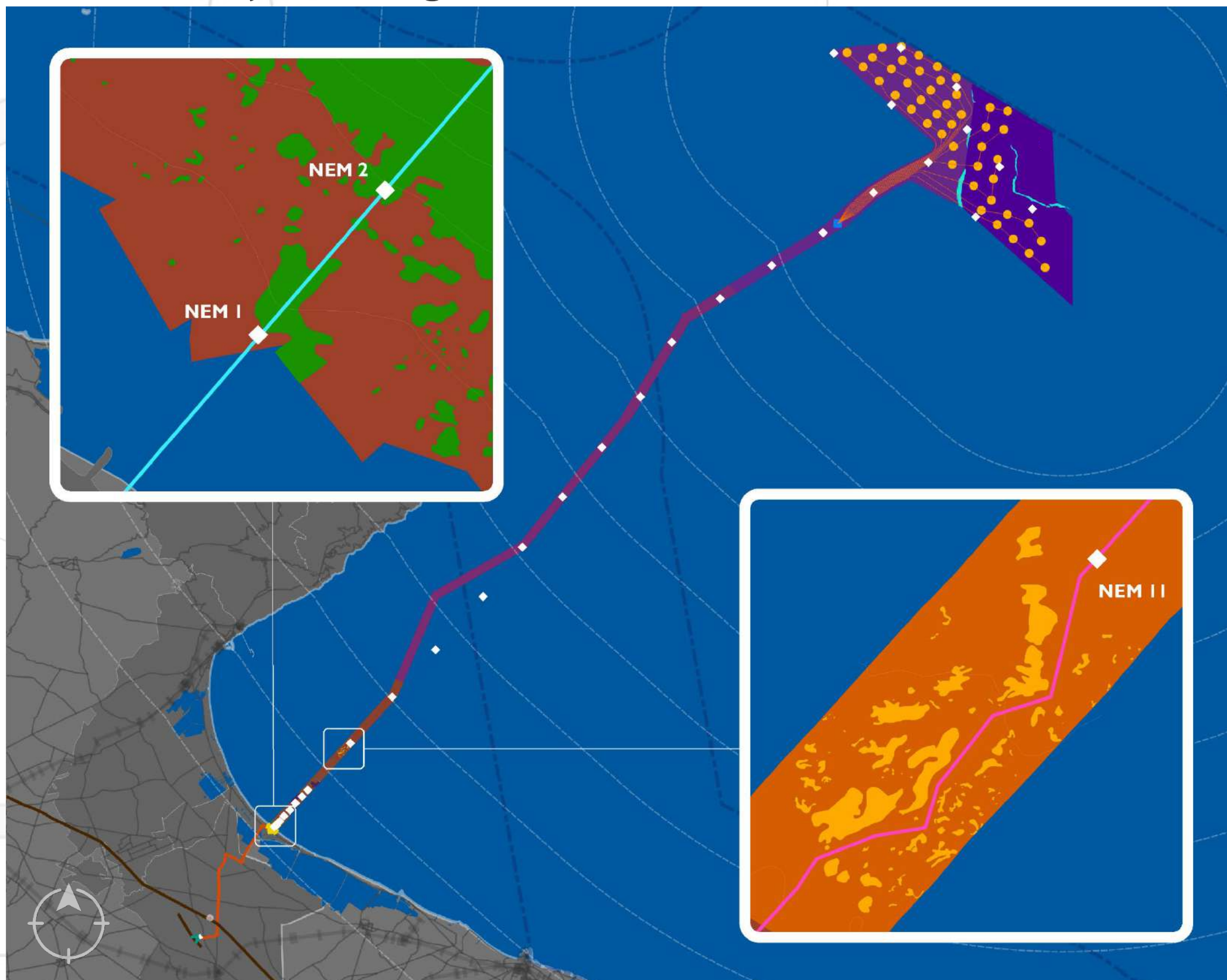


Analiza erozijskih struktura morskog dna povezanih s interakcijom između dubinskih masa vode i morfologije ruba jasno je pokazala da ne postoji nikakva genetska povezanost između tih erozijskih oblika (područje rasprostranjene erozije, lokalizirani erozijski kanali, sedimentni nanosi i blatne dine koje migriraju uz padinu) i klizišnih pojava opaženih u najistočnijem i najdubljem dijelu istraživanog područja. **Erozijske strukture stoga predstavljaju izraz neovisnih hidrodinamičkih procesa, čija su učestalost i intenzitet ograničeni u vremenu i prostornoj skali te ne predstavljaju značajnu prepreku za realizaciju projekta.**

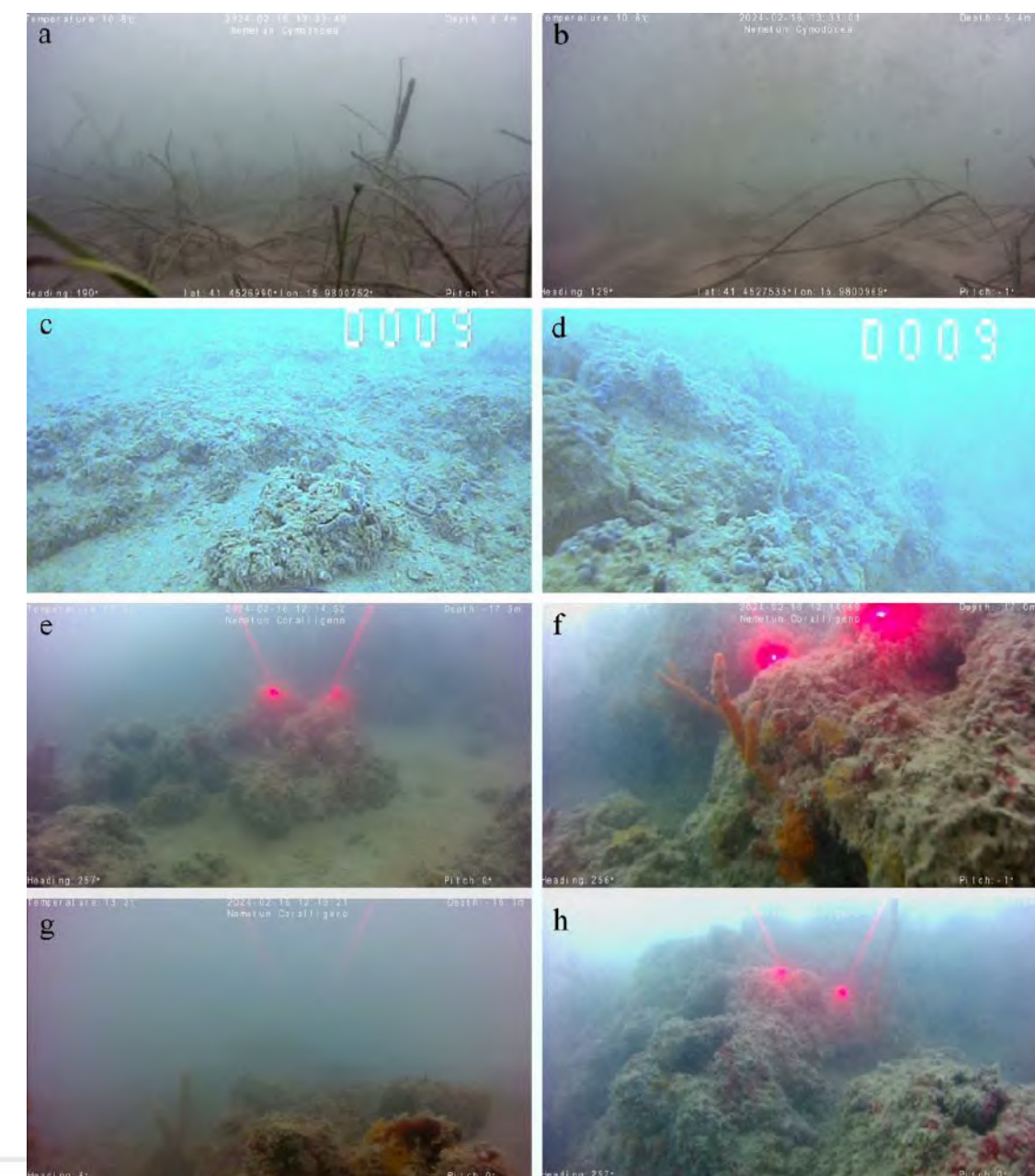
Zaključci

Na temelju utvrđenih podataka zaključuje se da, osim tampon-zona identificiranih uzvodno od klizišta Vieste, sva preostala područja obuhvaćena projektnim rasporedom mogu biti smatrana prikladnima za ugradnju predviđenih sidrišta i podmorskih infrastruktura. Taj zaključak potkrijepljen je integriranim preispitivanjem svih dostupnih batimetrijskih, seizmostratigrafskih i oceanografskih podataka.

Karakterizacija morskog okoliša_istraživanja ROV

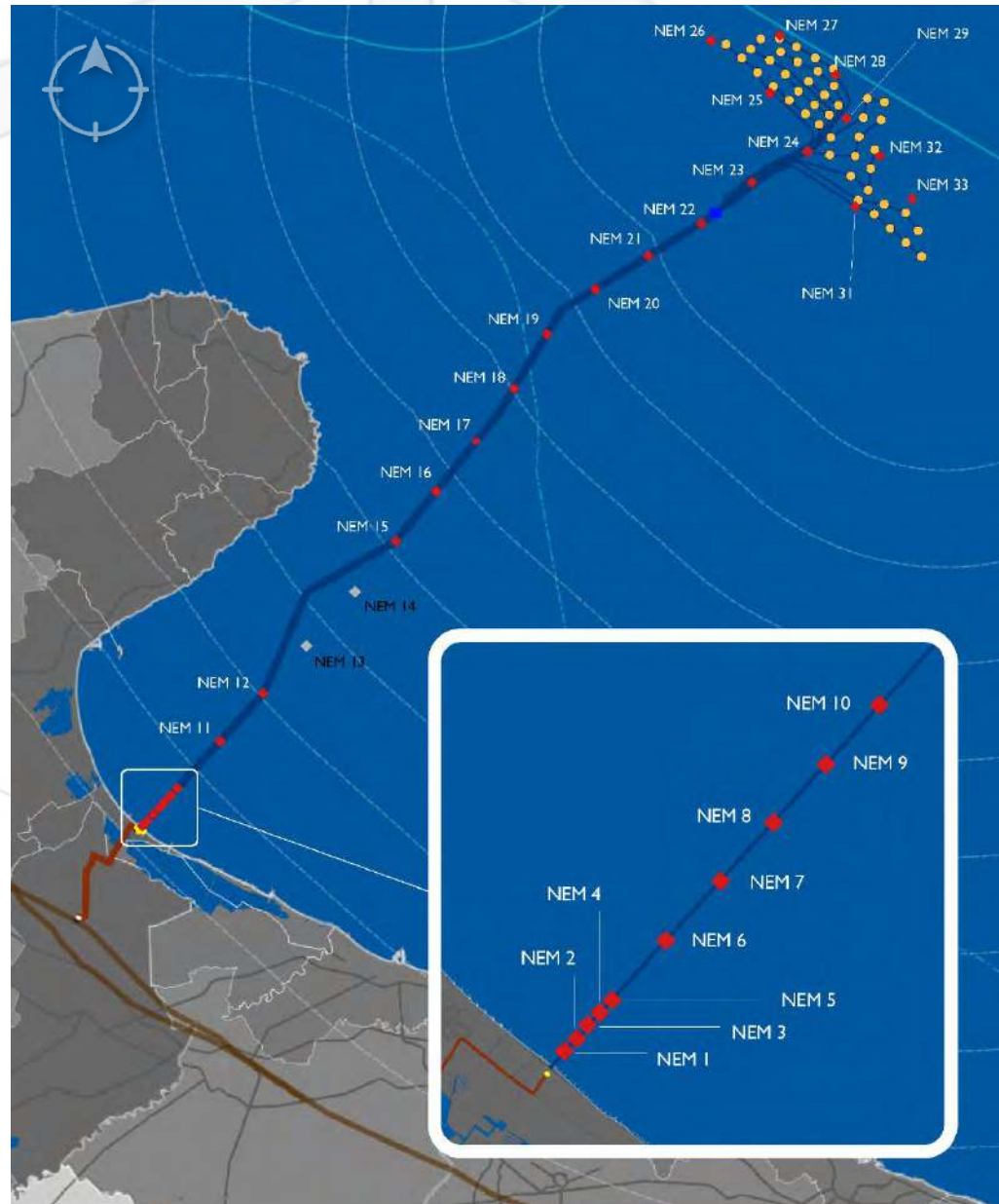


Snimke zabilježene putem ROV-a (daljinski upravljano vozilo): a-b) stanište MB5.534 – Površinske muljevite pješčane podloge u zaštićenim vodama s vrstom *Cymodocea nodosa* u blizini stanice NEM_I; c-d) stanište MBI.51 – Mediteranska infralitoralna stijena s infralitoralnim algama opažena u blizini stanice NEM_10; e-h) stanište MCI.5 – Mediteranska cirkalitoralna stijena prekrivena sedimentom sa spužvama (pretežno *Axinella* spp.) i s vrstom *Leptogorgia* spp. opažena u blizini stanice NEM_11.



Karakterizacija morskog okoliša_kemijska i ekotoksikološka karakterizacija sedimenta

U sklopu izrade SIA-e i glavnog projekta vjetroparka Nemetun Island provedena je karakterizacija morskog dna i bentoskih zajednica prisutnih u području postrojenja vjetroparka te duž odabrane trase za polaganje podzemskih kabela za međusobno povezivanje vjetroagregata i za priključenje na RTN na kopnu. Okolišna istraživanja obuhvatila su fazu prikupljanja podataka i analize fizikalnih, kemijskih, mikrobioloških i ekotoksikoloških svojstava sedimenta.



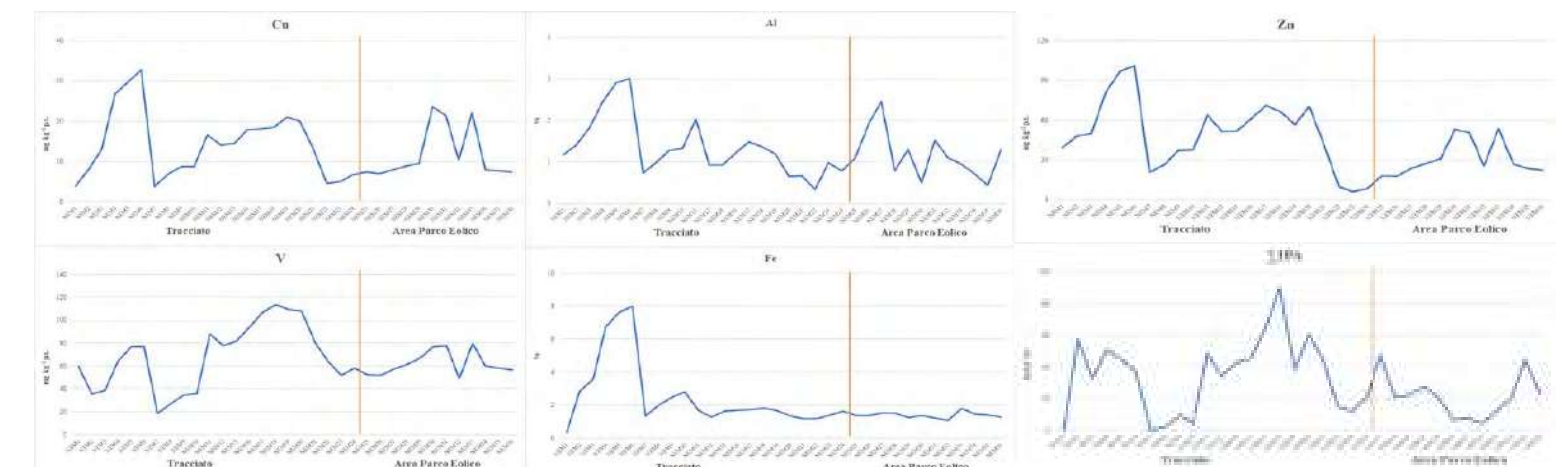
Uzorci sedimenta i makrobentoskih zajednica, kako je propisano talijanskim Dekretom od 24. I. 1996., prikupljeni su na ukupno 34 stanice za uzorkovanje, od kojih se 22 nalaze duž trase kablenskog voda (otprilike 100 km linearno) i 12 unutar područja budućeg vjetroparka (otprilike 165 km²). Slijedeći smjernice iz navedene Uredbe, stanice za uzorkovanje duž trase kablenskog voda raspoređene su na način da je u prvom kilometru kablenskog voda, s razmakom od 200 m, postavljeno 5 stanica; udaljavajući se od obale (izvan 1000 m) do 4,8 km, postavljeno je 5 stanica s razmakom od približno 1000 m; iznad 4,8 km dodatno je postavljeno još 12 stanica duž trase kablenskog voda. Točnije, tijekom faze planiranja aktivnosti koje je trebalo provesti, u završnom dijelu trase kablenskog voda bilo je planirano 14 stanica za uzorkovanje, od stanice NEM 11 do stanice NEM 24. Međutim, za stanice NEM 13 i NEM 14 nije izdano odobrenje za rad koje izdaje Hidrografski institut Mornarice (br. protokola 0008909 od 5. 10. 2023.). Što se tiče područja vjetroparka koji se prostire na oko 165 km², raspoređeno je i provedeno 12 stanica za uzorkovanje, od NEM 25 do NEM 36.

Analizirani sedimenti pokazali su prostornu raznolikost opisanih fizikalnih i kemijskih svojstava. Granulometrijska analiza pokazala je pješčane i pelitičke sedimente, s niskim postotkom šljunka. Neke postaje duž trase, kao što su one od stanice NEM 4 do NEM 6 i od NEM 11 do NEM 20, pokazale su viši udio pelita, s vrijednostima >60 %. Među stanicama unutar područja vjetroparka, stanice NEM 30 i NEM 33 imaju veći udio pelita u odnosu na ostale.

Kemijska i ekotoksikološka karakterizacija sedimenta na morskom dnu pokazala je viši udio TOC-a (ukupnog organskog ugljika) i TN-a (ukupnog dušika) u sedimentima na području kablenskog voda, za razliku od TP-a (metala i ukupnog fosfora) koji je pokazao ujednačene razine među svim stanicama. TOC u sedimentima posebno se smatra dobrim pokazateljem organskog onečišćenja (npr. Karickhoff et al., 1996). Sadržaj TOC-a izmjeren u sedimentima obuhvaćenima ovom studijom djelomično je u skladu, a djelomično viši u odnosu na prosječni sadržaj TOC-a (0,6 %) izmjeren u sedimentima Sredozemlja (Emelyanov i Shimkus, 1986.; Hyland, 2005.).

Što se tiče mikrobioloških istraživanja, s okolišnog stajališta nije utvrđena prisutnost mikrobiološkog onečišćenja. Naime, odsutnost fekalnih streptokoka jasno ukazuje na nepostojanje ranije fekalne kontaminacije, dok je novija kontaminacija, utvrđena putem razina fekalnih i ukupnih koliforma, nepostojeća u pogledu E. coli (fekalni koliformi) odnosno vrlo niska u pogledu ukupnih koliforma.

Ekotoksikološki testovi na kraju su pokazali opću i raširenu odsutnost toksičnosti prema kriteriju vrednovanja rezultata testova na tri vrste putem pristupa klasifikacije „pass to fail” (prolaz/pad) i putem pristupa „weight of evidences” (analiza dokaza).



Stazione	<i>M. insidiosus</i>		<i>P. tricornutus</i>		<i>P. lividus</i>		Classe complessiva
	Media	Classe *	Media (%)	Classe *	Media (%)	Classe *	
NEM_1	12,1	A	3,4	A	11,4	A	A
NEM_3	12,1	A	3,9	A	13,3	A	A
NEM_5	19,0	A	3,2	A	12,1	A	A
NEM_7	6,9	A	3,6	A	13,3	A	A
NEM_11	13,8	A	3,6	A	11,4	A	A
NEM_15	15,5	A	3,7	A	14,4	A	A
NEM_19	8,6	A	3,6	A	14,0	A	A
NEM_23	17,2	A	3,2	A	12,5	A	A
NEM_26	6,9	A	3,6	A	12,9	A	A
NEM_29	12,1	A	3,5	A	14,8	A	A
NEM_32	8,6	A	3,9	A	14,4	A	A
NEM_36	8,6	A	3,5	A	11,7	A	A

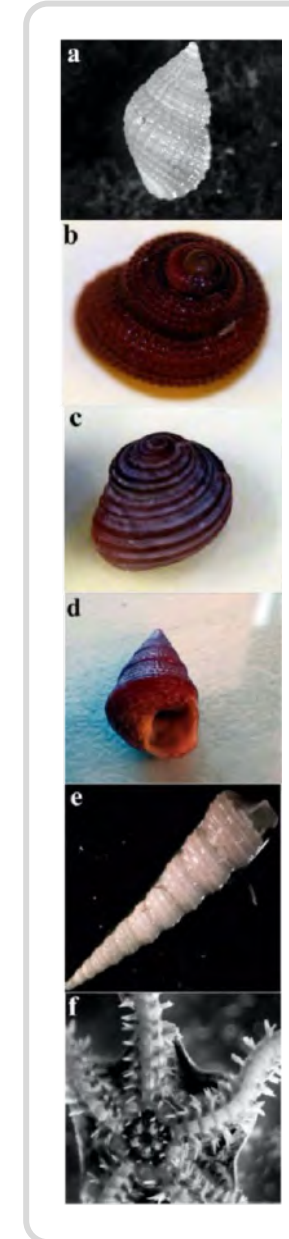
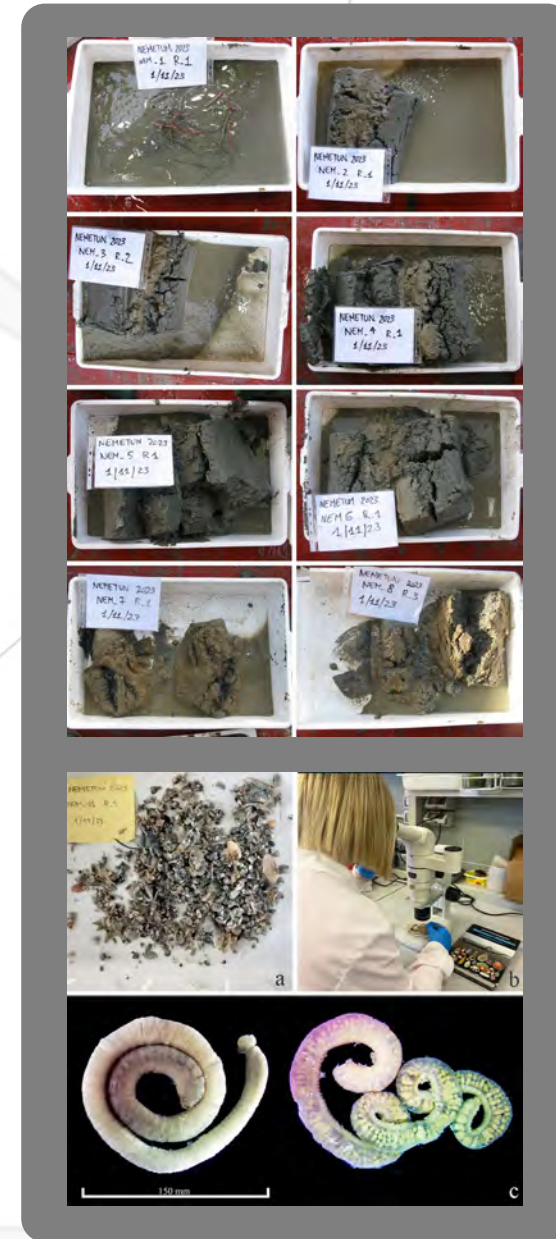
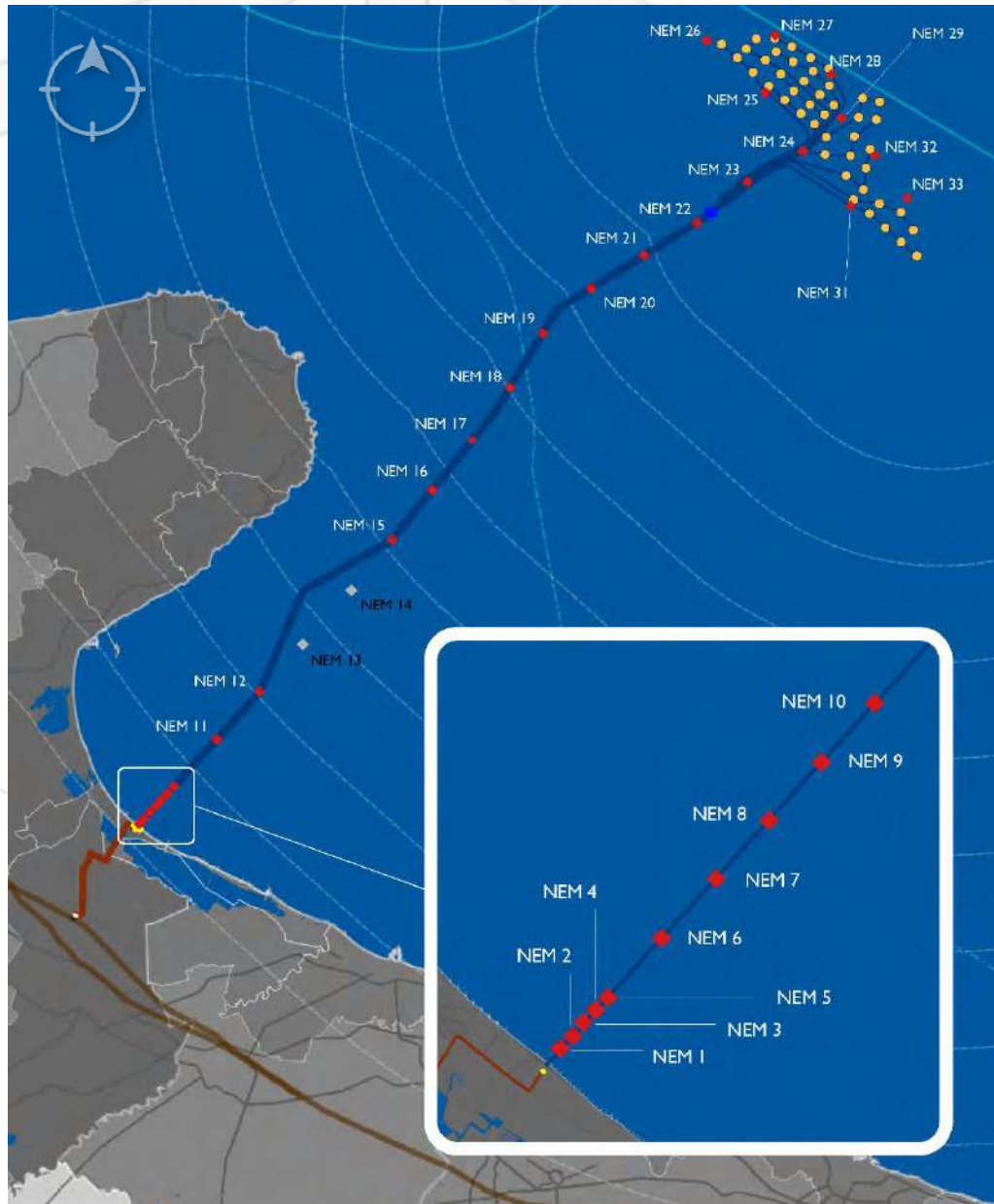
Ekotoksičnost „pass to fail” (prolaz/neuspjeh)

Stazione	HQ Batteria	Livello di pericolo	% elutriato
NEM_1	0,31	ASSENTE	100
NEM_3	0,31	ASSENTE	100
NEM_5	0,31	ASSENTE	100
NEM_7	0,31	ASSENTE	100
NEM_11	0,31	ASSENTE	100
NEM_15	0,31	ASSENTE	100
NEM_19	0,31	ASSENTE	100
NEM_23	0,31	ASSENTE	100
NEM_26	0,31	ASSENTE	100
NEM_29	0,31	ASSENTE	100
NEM_32	0,31	ASSENTE	100
NEM_36	0,31	ASSENTE	100

Ekotoksičnost „Weight of Evidences” (analiza dokaza)

Karakterizacija morskog okoliša _analiza makrobentosa

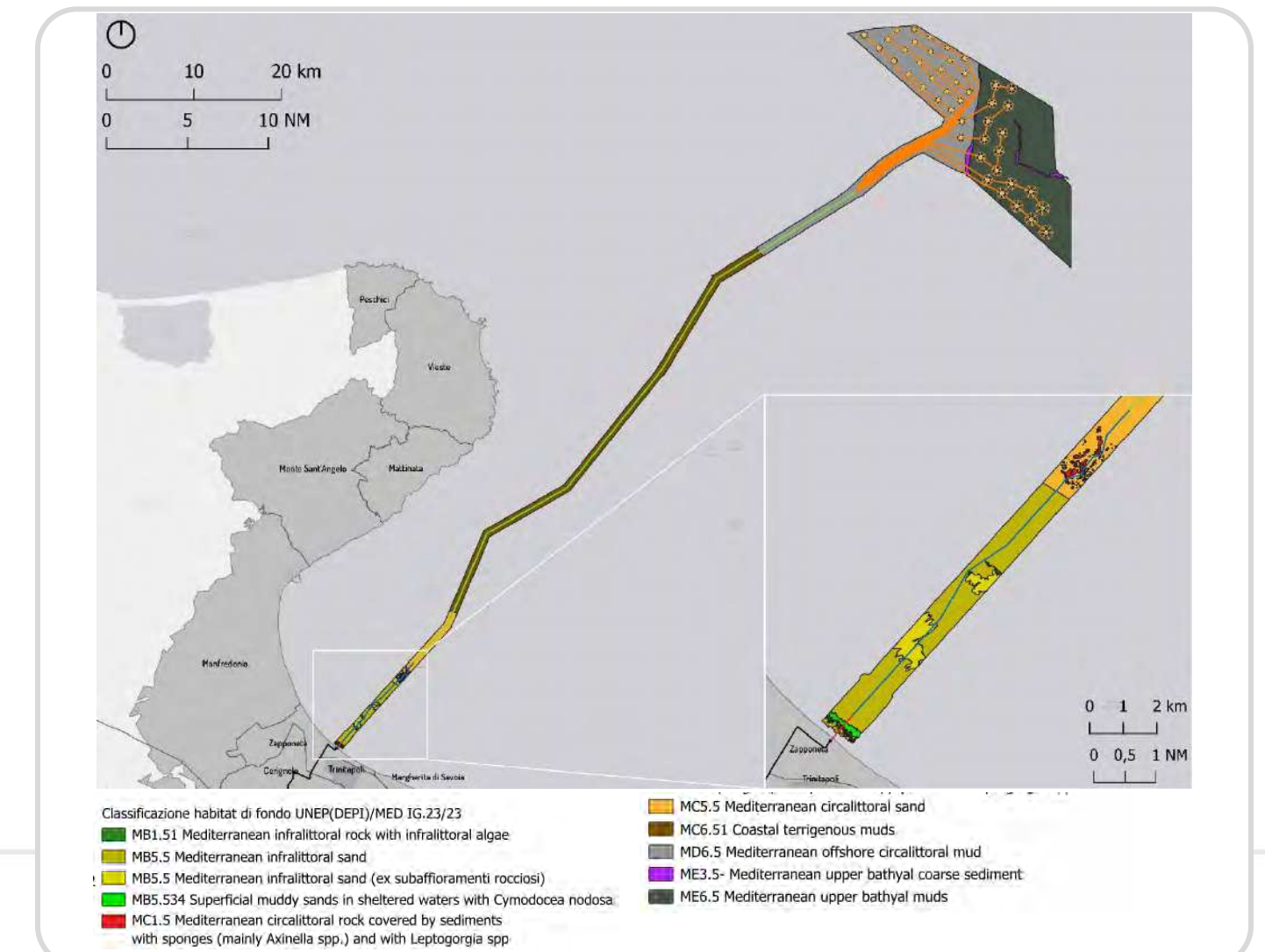
U sklopu izrade SIA-e i glavnog projekta vjetroparka Nemetun Island provedena je karakterizacija stanja prije zahvata (ante operam) morskog dna i bentoskih zajednica prisutnih u području postrojenja vjetroparka te duž odabrane trase za polaganje podmorskih kabela za međusobno povezivanje vjetroagregata i za priključenje na RTN na kopnu. Okolišna istraživanja obuhvatila su proučavanje sastava vrsta makrozoobentoskih zajednica i njihova ekološkog stanja.



Analiza makrozoobentosa u području projekta Nemetun Island pokazala je prisutnost značajnog broja vrsta i jedinki. Tijekom analiza na svim stanicama za uzorkovanje evidentirano je ukupno 1208 jedinki koje pripadaju 135 životinjskih taksona. Osim toga, na stanici NEM 1 (na dubini od 3 m) pronađeni su ostaci morske cvjetnice *Cymodocea nodosa*. Najbrojnijom se taksonomskom skupinom pokazalo koljeno Mollusca, nakon kojeg slijedi koljeno Echinodermata. Osobito je brojčana zastupljenost ovog koljena povezana s prisutnošću facijesa zmijače *Amphiura chiajei* na obalnim stanicama NEM 3, NEM 4, NEM 5 i NEM 6.

Gotovo sve opažene vrste usko su vezane uz pokretna dna, a u brojnim slučajevima riječ je o infaunalnim vrstama koje stoga vjerojatno neće biti pogođene radovima postavljanja vjetroparka.

Ova detaljna analiza pokazuje prisutnost zajednica značajnih i/ili vrijednih očuvanja (staništa MB5.53, MB1.51 i MC1.5) samo duž kratkih dionica kabelskog voda, koji će stoga biti postavljen s pomoću tehnički manje invazivnih i opterećujućih metoda. U ostalim praćenim područjima nalaze se staništa s vrstama koje ne bi trebale biti u sukobu s projektom izgradnje kabelskog voda i vjetroparka na ovom području. Prisutnost postrojenja mogla bi čak u tim okolišima potaknuti razvoj bogatije i stabilnije bentoske zajednice jer da bi izgradnja postrojenja dovela do zabrane pridenog koćarenja, koje je prisutno na tim područjima i vjerojatno među uzrocima izostanka značajnih biocenoz. Osim toga, postrojenja bi činila tvrdi supstrat koji, iako umjetan, može omogućiti naseljavanje sesilnih bentoskih organizama, čime bi se postigao pozitivan učinak na ta morska dna.



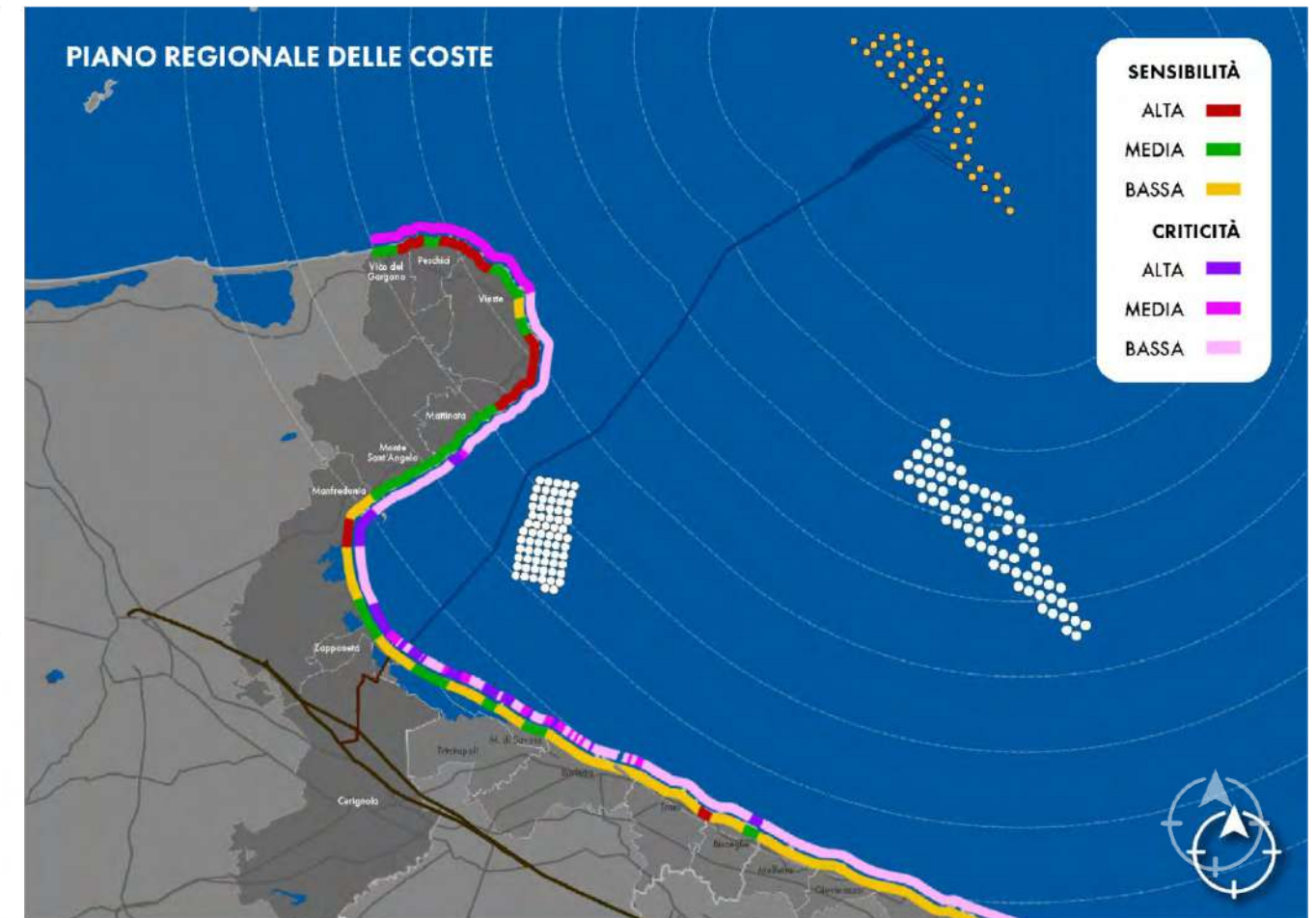
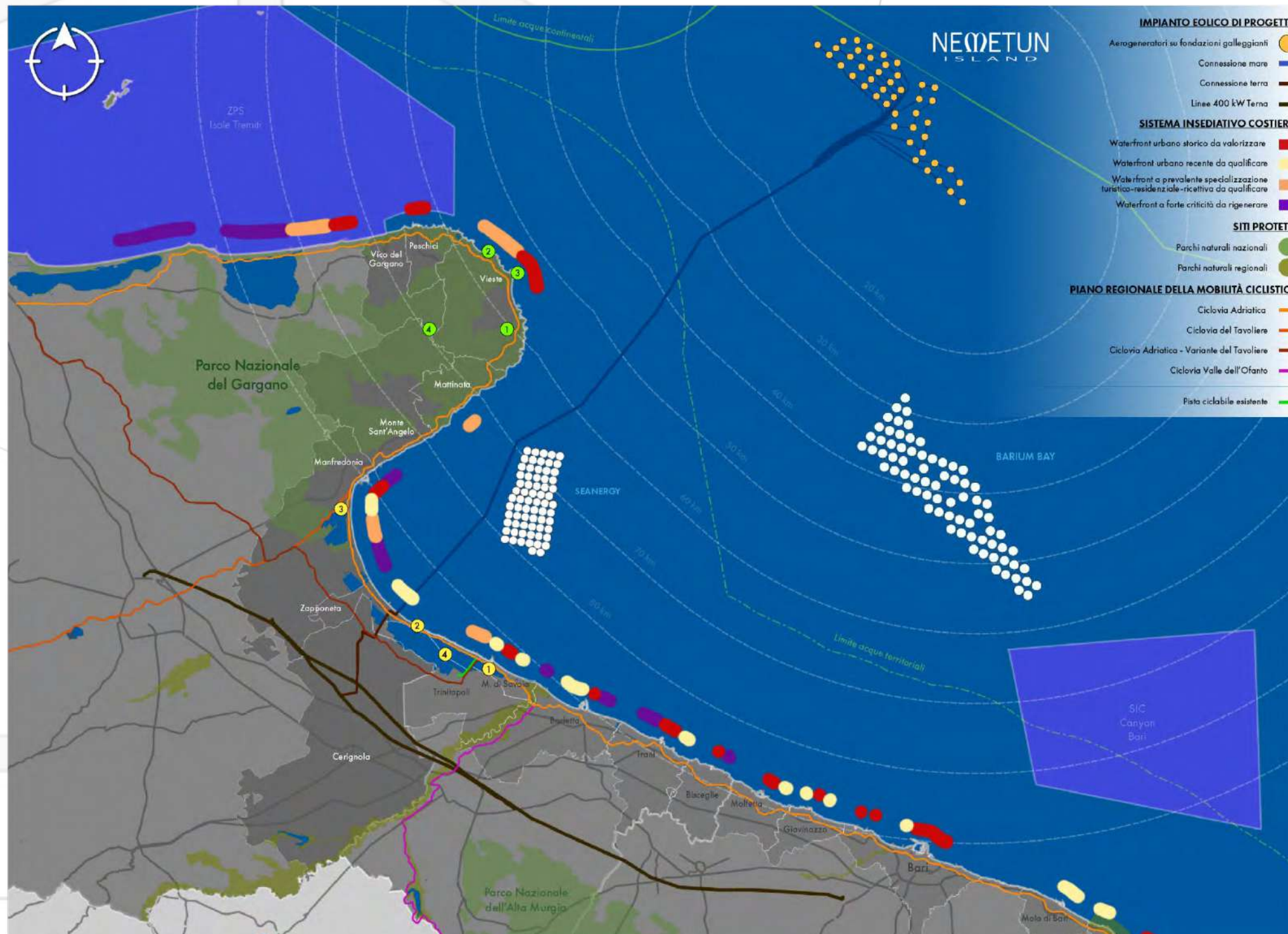
Uzimanje uzoraka provedeno je indirektnim kvantitativnim tehnikama, uporabom van Veenove grabilice s površinom hvata od 0,1 m² i kapacitetom od 20 litara. Prikupljeni biološki materijal pohranjen je u morskoj vodi i etanolu od 70 % te transportiran u laboratorij radi daljnjih taksonomskih analiza usmjerenih na identifikaciju makrobentoskih vrsta. Biološki uzorci fiksirani u 70 % alkoholu transportirani su u Laboratorij Odsjeka za biologiju – Lokalnu istraživačku jedinicu CoNISMa – Sveučilišta u Bariju „Aldo Moro”, gdje je provedena detaljna selekcija s pomoću stereomikroskopa.

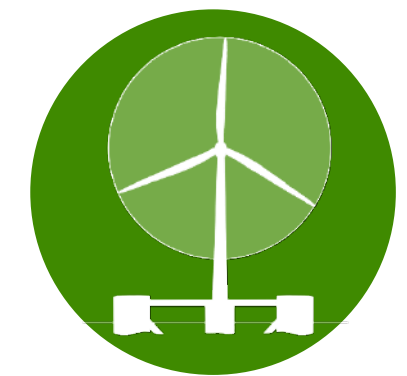
Naknadnu taksonomsku identifikaciju do najnižeg mogućeg nivoa (vrsta, rod) provele su operative jedinice CoNISMa iz Barija i Leccea. Nakon toga, svi primjerci razvrstani po svojoj prebrojani su i uneseni u matricu podataka vrsta/stanica te brojčano evidentirani. Dobiveni podaci organizirani su u matricu za naknadnu statističku obradu.

Teritorijalni kontekst

Dionica jadranske obale obuhvaćena postrojenjem iznosi oko 150 km i pripada sljedećim obalnim krajolicima:

- područje 1 – Gargano – UC 1.2 „Garganska obala”
- područje 3 – Tavoliere – UC 3.1 „Sustav obalnih močvarnih područja Capitanate”

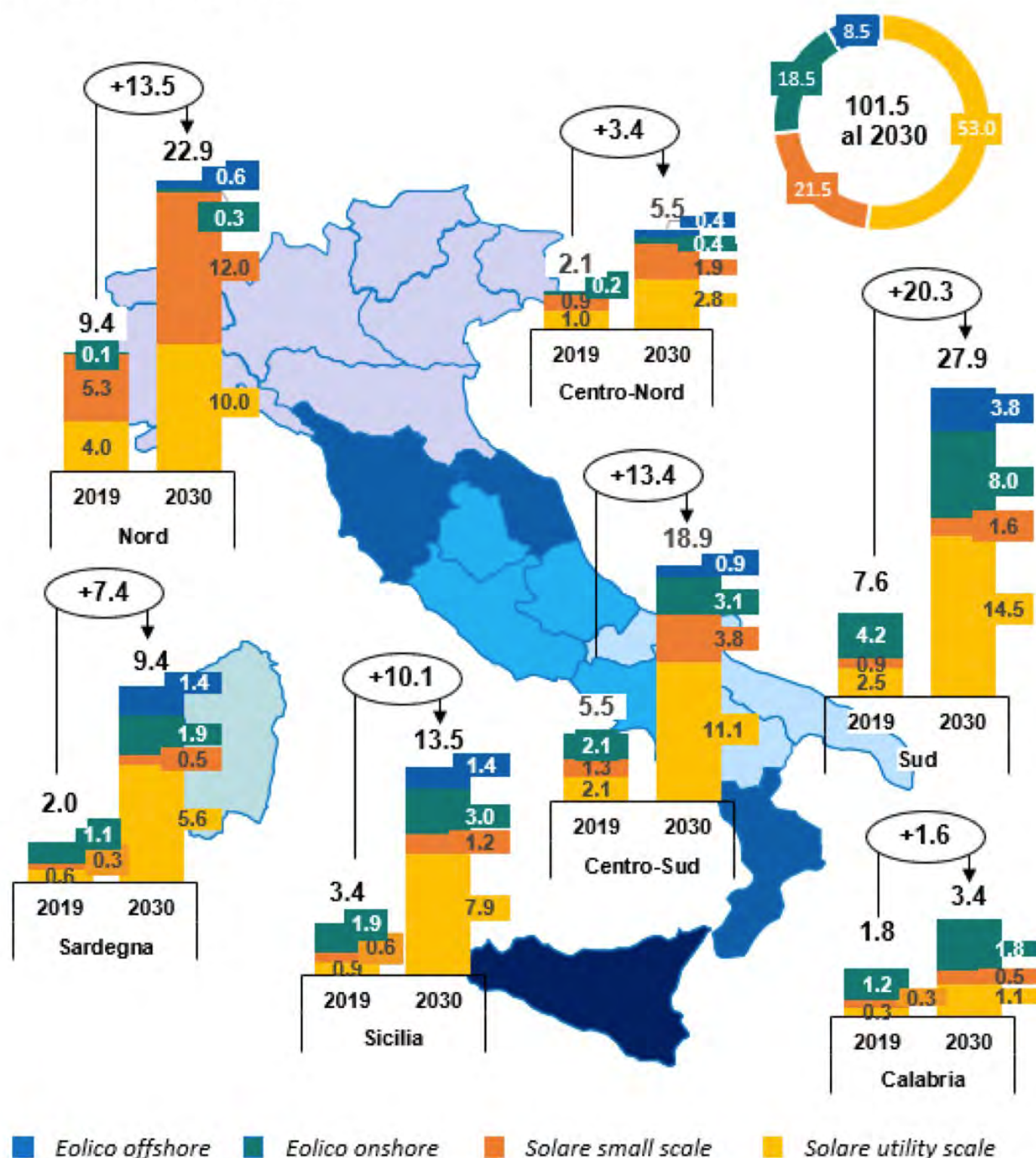




poglavlje 2
OBRAZLOŽENJE PROJEKTA

Energetski izazov i europske strategije

Mappa FER (GW)



U okviru **Europskog zelenog plana**, Komisija je u **rujnu 2020.** predložila **povećanje cilja** za smanjenje emisija stakleničkih plinova do 2030., uključujući emisije i apsorpcije, na najmanje 55 % u odnosu na razine iz 1990., kao prvu etapu prema postizanju **klimatske neutralnosti do 2050.** Klimatski ciljevi formalizirani su u Uredbi o europskom propisu o klimi, usuglašenoj između Europskog parlamenta i Vijeća, čime postaju **pravna obveza** za EU i države članice.

Prema „**Dokumentu o opisu scenarija (DDS 2022)**”, koji su izradili operatori mreže TERNA i SNAM, u scenariju Fit For 55 (FF55) s ciljem do 2030. predviđa se da će biti potrebno gotovo 102 GW instaliranih solarnih elektrana i vjetroelektrana kako bi se ostvarili politički ciljevi, što predstavlja povećanje od čak +70 GW u odnosu na 32 GW instaliranih 2019. Ovaj scenarij, koji predviđa ciljeve instalirane snage veće od onih u Nacrtu ažurirane verzije PNIEC-a dostavljenog Europskoj komisiji, **predviđa instalaciju odobalnih vjetroelektrana od 8,5 GW, u usporedbi s ciljem PNIEC-a od 2,1 GW.**

Slika sa strane prikazuje sažetak raspodjele po zonama izrađene u DDS 22: kako se može vidjeti, **predviđena je instalacija 3,8 GW odobalnih vjetroelektrana uz obale Apulije.**

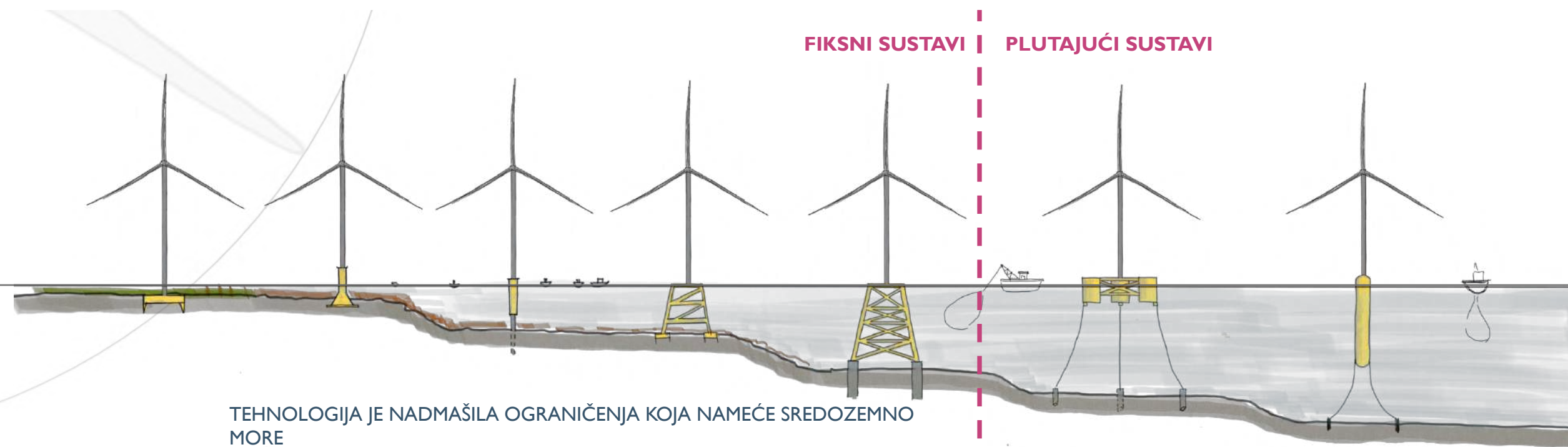
Razvoj odobalnih vjetroelektrana ključan je za postizanje ciljeva trenutačnog strateškog planiranja, ne samo na talijanskoj, već i na europskoj razini, predviđenih u okviru „Zelenog plana” (Green Deal). **Ulaganjem u odobalne vjetroelektrane s plutajućim temeljima** moguće je **znatno povećati instaliranu snagu** postrojenja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, **prevladavajući velik dio prepreka** koje su dosad pratile i **usporavale razvoj obnovljivih izvora energije.**

Tehnologija s manjim utjecajem – Vjetroelektrane s plutajućim temeljima na velikoj

Uporaba tehnologije s plutajućim temeljima omogućava izgradnju ovih postrojenja na velikoj udaljenosti od obale, čime se postižu sljedeći ciljevi:

- **manji utjecaj u fazi izgradnje:** zahtijevaju se manje invazivne aktivnosti i na morskom dnu i za morsku faunu
- **manji vizualni utjecaj:** već na udaljenosti od 8 nautičkih milja (otprilike 15 km) vjetroagregati su jedva zamjetni
- **Bez utjecaja na posidoniju i koraligen:** u područjima bližim obali prisutna su prostrana staništa posidonije i koraligena, koja neće biti narušena
- **Koristi za lokalni ribolov:** postrojenje donosi dvije vrste koristi za lokalni ribolov, štiti obalna područja od pridnenog koćarenja i dovodi do stvaranja svojevrsnog „de facto” zaštićenog morskog područja s pozitivnim učinkom na obnavljanje ribljeg fonda

TEHNOLOGIJA



VIZUALNI UTJECAJ



PRIRODNI SUSTAV I RIBARSTVO

Socioekonomski učinci

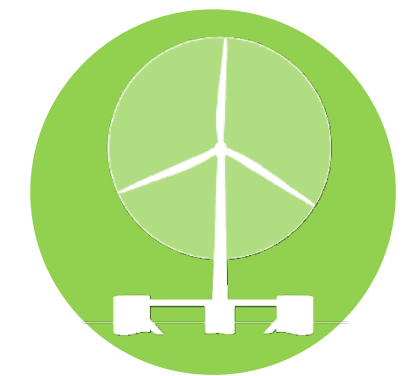
LUČKA INFRASTRUKTURA: do danas nijedna luka u Italiji ne ispunjava sve potrebne uvjete za opremanje komponenti koje čine odobalnu vjetroelektranu. To će zahtijevati značajna ulaganja, no jednom kada se prilagode, lučka postrojenja moći će se upotrebljavati u druge proizvodne svrhe te za daljnji razvoj drugih odobalnih vjetroelektrana, čime će se uspostaviti novi lanac vrijednosti na regionalnoj razini koji može otvoriti brojna radna mjesta, ali prije svega i nova stručna zanimanja.

RAZVOJ LOKALNIH PODUZEĆA: plutajuće odobalne vjetroelektrane odlikuju se složenim strukturama koje zahtijevaju veliku količinu materijala: jedna plutajuća temeljna konstrukcija teži u prosjeku oko 5000 tona, što predstavlja važan izazov i u pogledu opskrbe i u pogledu pripadajućih proizvodnih procesa. Jasno je da zadržavanje opskrbnih lanaca i radne snage na lokalnoj razini donosi velike prednosti i s gospodarskog i s okolišnog aspekta (izbjegavanje troškova prijevoza i pripadajućih utjecaja).

OTVARANJE NOVIH RADNIH MJESTA: iz gore navedenih razmatranja jasno proizlazi da je broj poduzeća, stručnih profila i operatera uključenih u proces projektiranja, izgradnje i upravljanja ovim postrojenjima vrlo velik. Na internetu postoje brojni izvori u kojima je navedeno da odobalni vjetropark snage 1 GW može zahtijevati više od ukupno 5000 radnih mjesta, pri čemu je većinu tih resursa moguće osigurati lokalno. Projekcije razvoja ovih postrojenja govore o otprilike 4 GW samo za Apuliju u sljedećih 10 godina, što bi značilo otvaranje oko 20 000 novih radnih mjesta na lokalnoj razini. U tablicama je broj resursa podijeljen na lokalne i nelokalne, pri čemu valja imati na umu da prikazana raspodjela ne odražava trenutačno stanje, u kojem stručni kadrovi još nisu formirani i dostupni, već predstavlja dostižan cilj.

Fase/Attività	Risorse_tipologia	Parco eolico Offshore 1 GW	di cui locali	non locali
Manutenzione, monitoraggio (su base annua)	Personale amministrativo	10	10	0
	Personale tecnico	20	15	5
	Personale tecnico per attività di monitoraggio	25	25	0
	Operatori specializzati	150	135	15
	Operatori non specializzati	100	90	10
	Totale	305	275	30
TOTALE RISORSE IMPEGNATE FASE DI ESERCIZIO		per		
		l'intero ciclo di vita (30 anni)	5490	4950 540

Fase/Attività	Risorse_tipologia	Parco eolico Offshore 1 GW	di cui locali	non locali
Progettazione e sviluppo	Progettisti civili	30	20	10
	Progettisti elettrici	20	10	10
	Specialisti (biologi, archeologi, geologi, ecc.)	25	20	5
	Altri (legali, comunicazione, finance, ecc.)	15	10	5
	Totale	90	60	30
Costruzione fondazioni	Personale amministrativo	30	20	10
	Personale tecnico	60	50	10
	Operatori specializzati opere civili	2000	1800	200
	Operatori non specializzati opere civili	1000	900	100
	Totale	3090	2770	320
Costruzione aerogeneratori	Personale amministrativo	20	10	10
	Personale tecnico	50	40	10
	Operatori specializzati opere elettromeccaniche	800	600	200
	Operatori non specializzati opere elettromeccaniche	400	360	40
	Totale	1270	1010	260
Opere elettriche	Personale amministrativo	20	10	10
	Personale tecnico	40	30	10
	Operatori specializzati opere elettriche	150	135	15
	Operatori specializzati posa cavi marini	150	100	50
	Operatori non specializzati	100	90	10
	Totale	460	365	95
Trasporti	Personale amministrativo	15	10	5
	Personale tecnico	30	20	10
	Operatori specializzati trasporti terrestri	80	72	8
	Operatori specializzati trasporti marittimi	200	180	20
	Operatori non specializzati	100	90	10
	Totale	425	372	53
Montaggi e ancoraggi	Personale amministrativo	15	10	5
	Personale tecnico	30	20	10
	Operatori specializzati sollevamenti	200	180	20
	Operatori specializzati lavori marittimi	150	135	15
	Operatori non specializzati	100	90	10
	Totale	495	435	60
TOTALE RISORSE IMPEGNATE - FASE DI CANTIERE		5830	5012	818



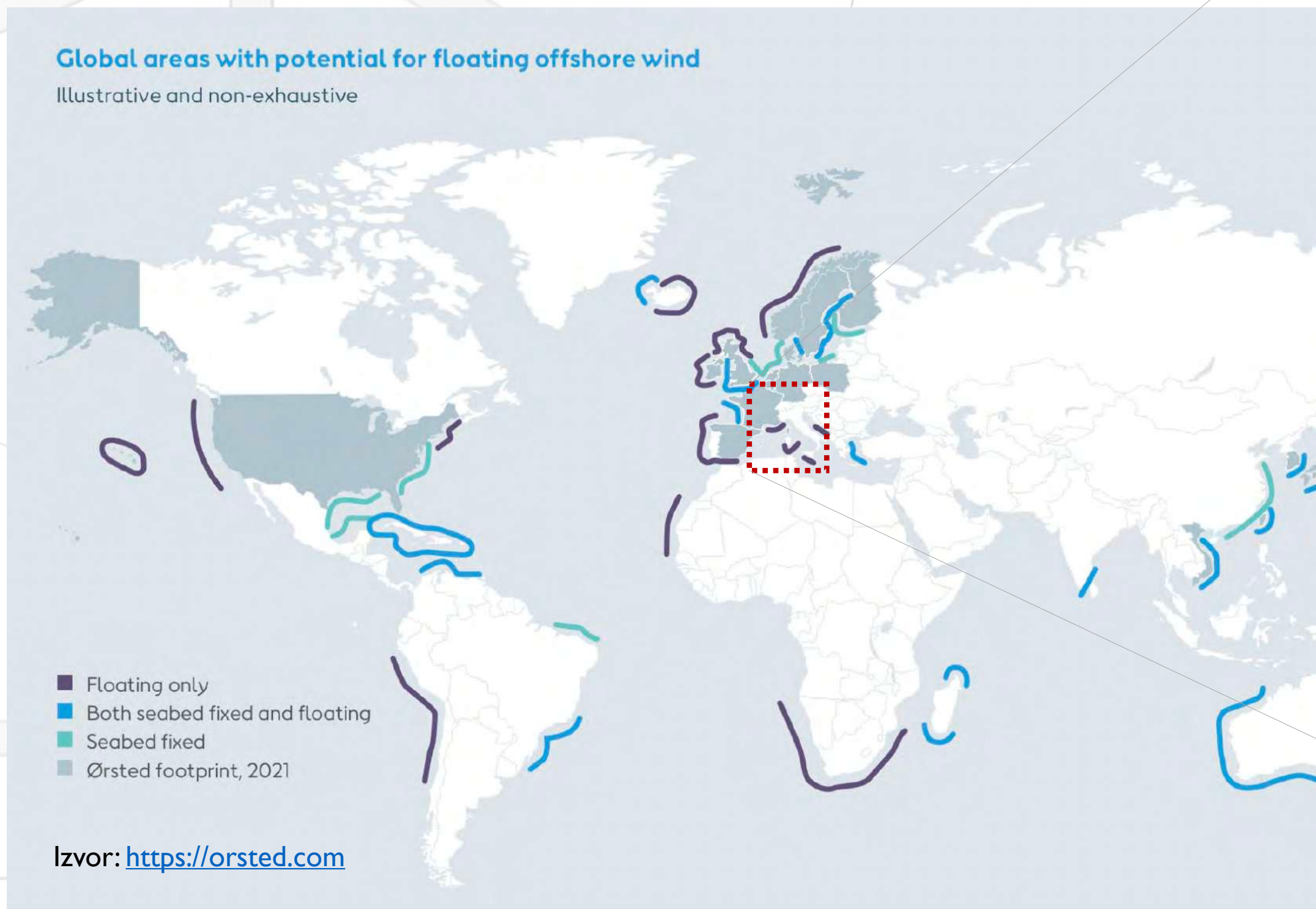
poglavlje 3

RAZMOTRENE ALTERNATIVE I PREDLOŽENO PROJEKTNO RJEŠENJE

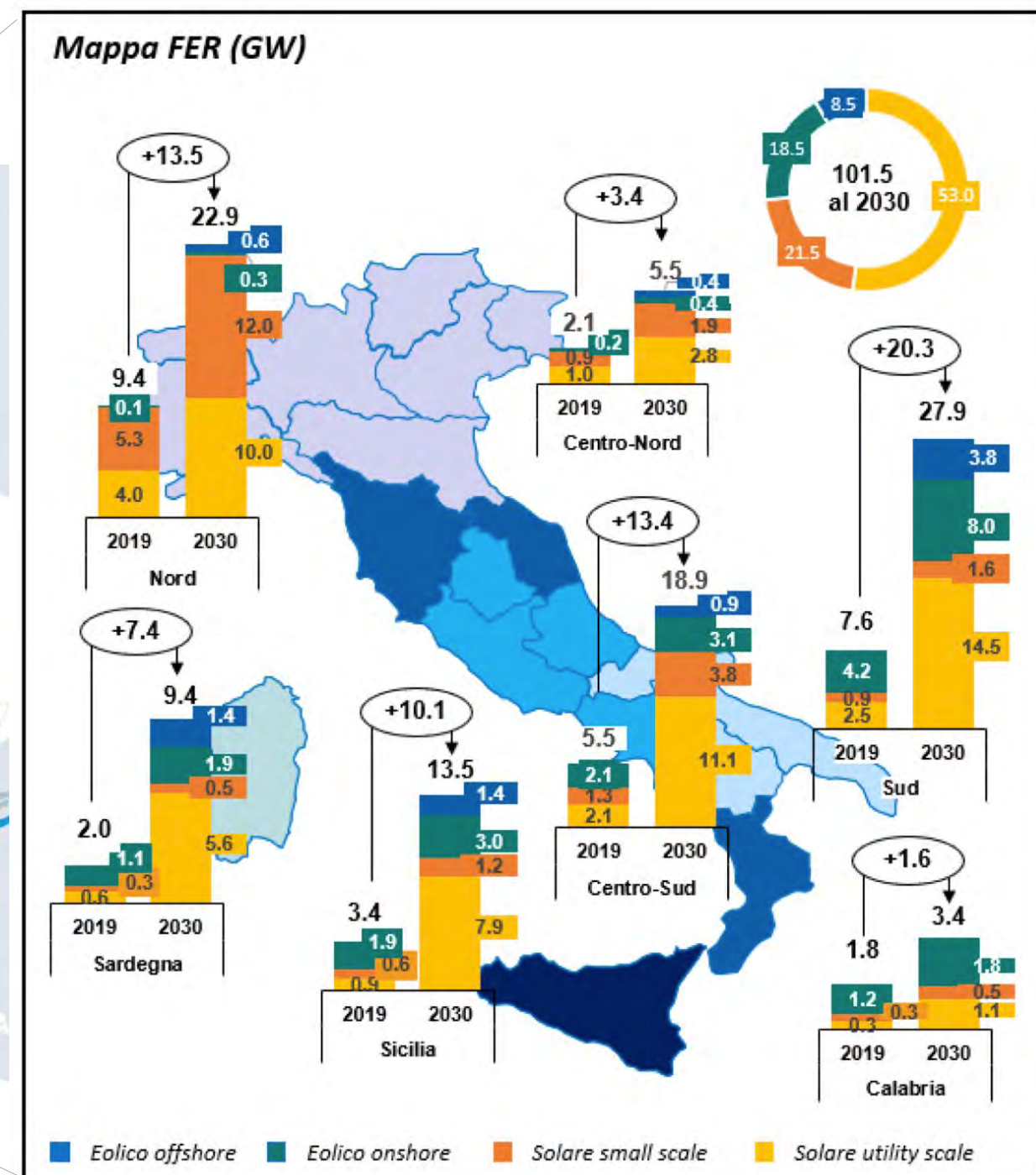
Alternativa 0

Neprovodiva jer nije u skladu sa strategijama razvoja proizvodnje energije iz obnovljivih izvora.

Lokalizacijske alternative_područja mogućeg razvoja_Apulija 3,8 GW predviđeno



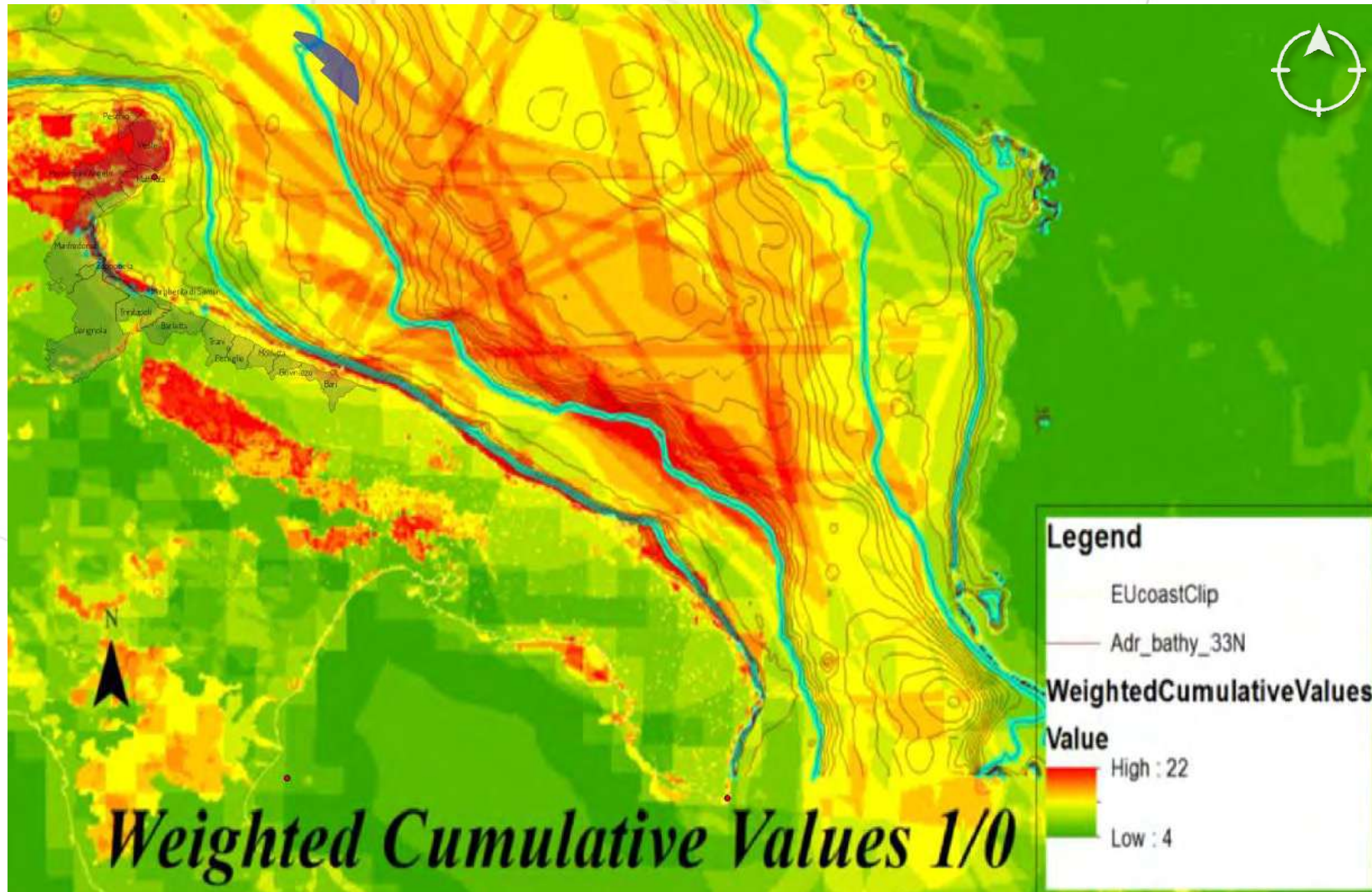
Izvor: <https://orsted.com>



Izvor: Terna

Lokalizacijske alternative_izbor lokacije_projekt POWERED

Konačni cilj paketa WVP5 bio je izraditi polukvantitativnu i kvalitativnu analizu okolišnih i infrastrukturnih ograničenja prisutnih u Jadranskom moru: u tu svrhu ispitana je prostorna raspodjela ograničenja te je dodjeljivanjem težine svakom ograničenju prisutnom u pojedinom dijelu mora provedena ponderirana prostorna analiza okolišnih opterećenja povezanih s razmatranim područjima. U završnom izvješću WVP5 prikazane su sažete tematske karte korisne za **kumulativnu analizu potencijalnih sukoba** (okolišnih ili vezanih za uporabu mora) **između potencijalne odobalne vjetroelektrane** i okolnog područja, pri čemu su neke od njih posvećene upravo Apuliji. **Iz studije proizlazi da se u sjevernom području Apulije nalaze prostrana područja udaljena od obale, obilježena niskom razinom sukoba, te su se stoga daljnje analize usmjerile na dio Jadranskog mora između Gargana i sjevernog dijela pokrajine Bari.**

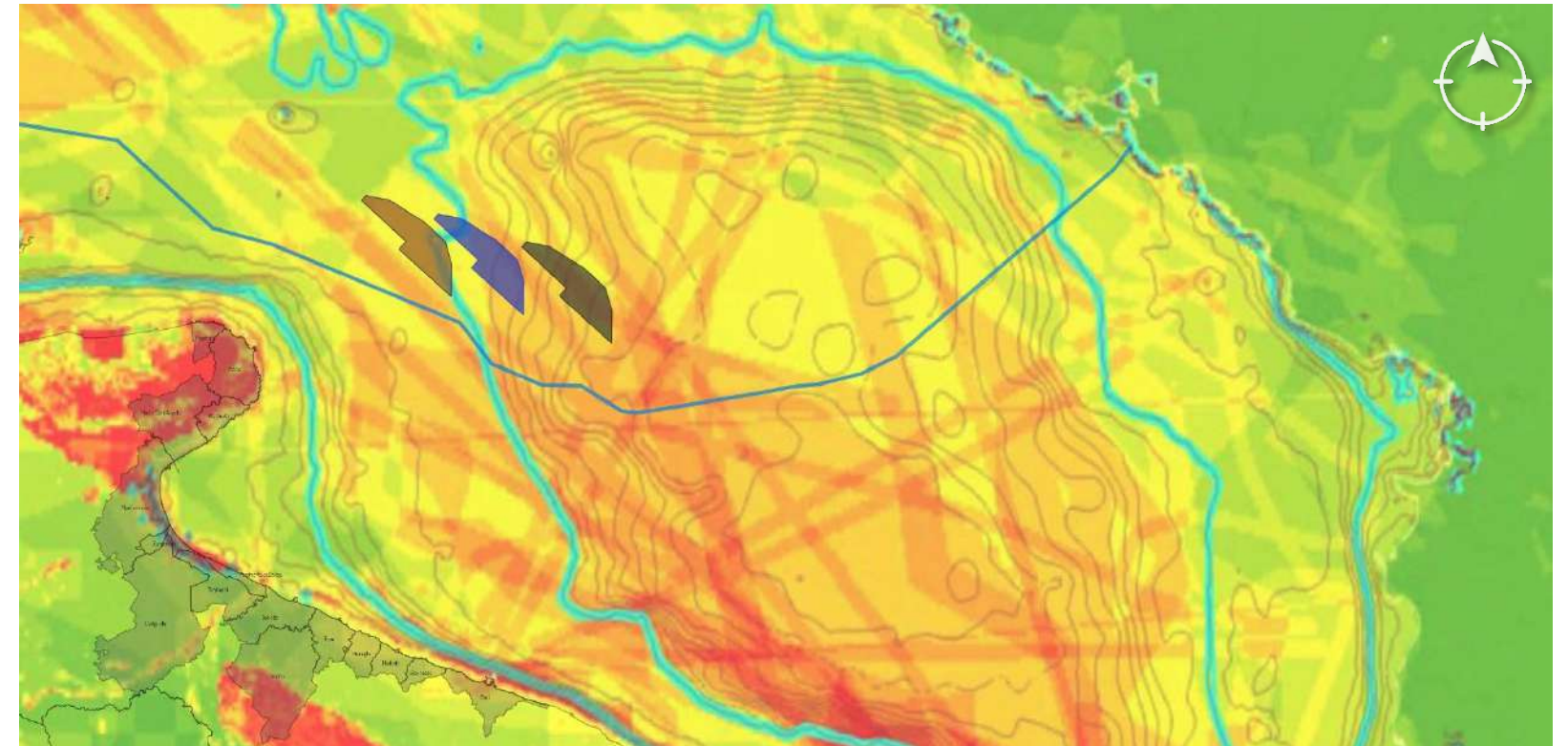


Projekt Powered (Project of Offshore Wind Energy: Research, Experimentation, Development), završen 2016. i razvijen u okviru prekograničnog programa suradnje IPA-Adriatic Europske unije, imao je za cilj procijeniti potencijal Jadranskog mora u pogledu instalacije odobalnih vjetroelektrana. Poseban interes predstavljaju rezultati paketa Work Package 4 (WVP4), eksperimentalna i numerička procjena vjetrovnog potencijala u jadranskom bazenu, i paketa Work Package 5 (WVP5), analiza i eksperimentalna procjena okolišnih, infrastrukturnih, energetskih i tehnoloških problema, koje je koordiniralo Politehničko sveučilište u Marche.

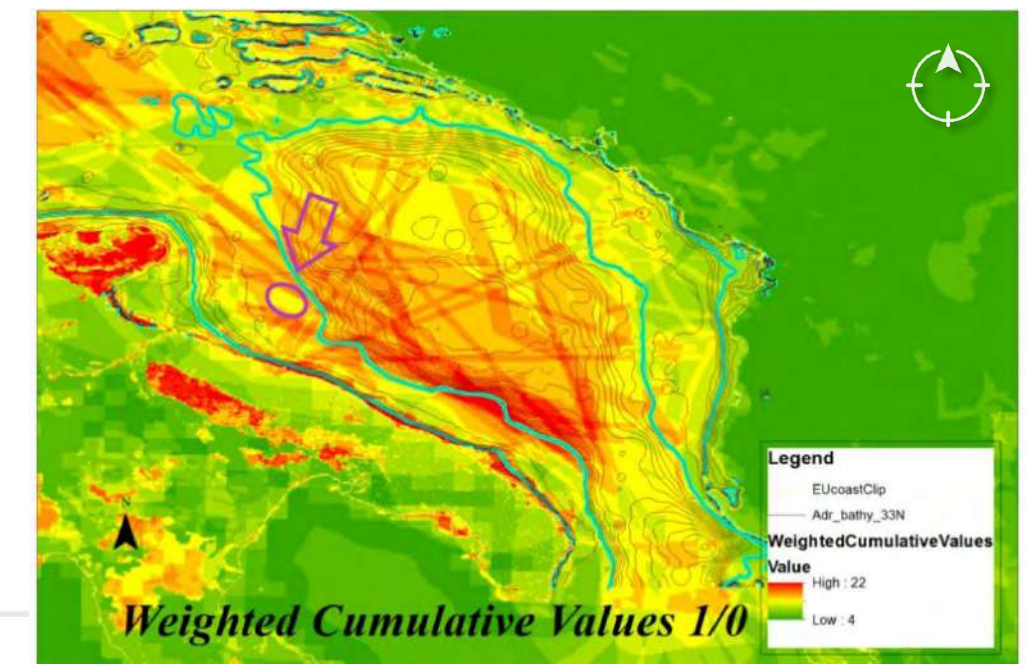
Konačni cilj paketa WVP5 bio je izraditi polukvantitativnu i kvalitativnu analizu okolišnih i infrastrukturnih ograničenja prisutnih u Jadranskom moru: u tu svrhu ispitana je prostorna raspodjela ograničenja te je dodjeljivanjem težine svakom ograničenju prisutnom u pojedinom dijelu mora provedena ponderirana prostorna analiza okolišnih opterećenja povezanih s razmatranim područjima. U završnom izvješću WVP5 (pogl. 5) prikazane su sažete tematske karte korisne za kumulativnu analizu potencijalnih sukoba (okolišnih i drugih) između potencijalne odobalne vjetroelektrane i okolnog područja, pri čemu su neke od njih posvećene upravo Apuliji. Iz studije proizlazi da je **odabrano morsko područje ono koje je obilježeno najnižom razinom sukoba unutar analiziranog areala**.

Svjetloplavom bojom označene su batimetrijske izobate na 40 m i 200 m

Mogućnost smještanja postrojenja Nemetun Island u zonu s manjim razinama sukoba, koja se prema projektu Powered nalazi zapadnije, odbačena je zbog manje udaljenosti od garganske obale.

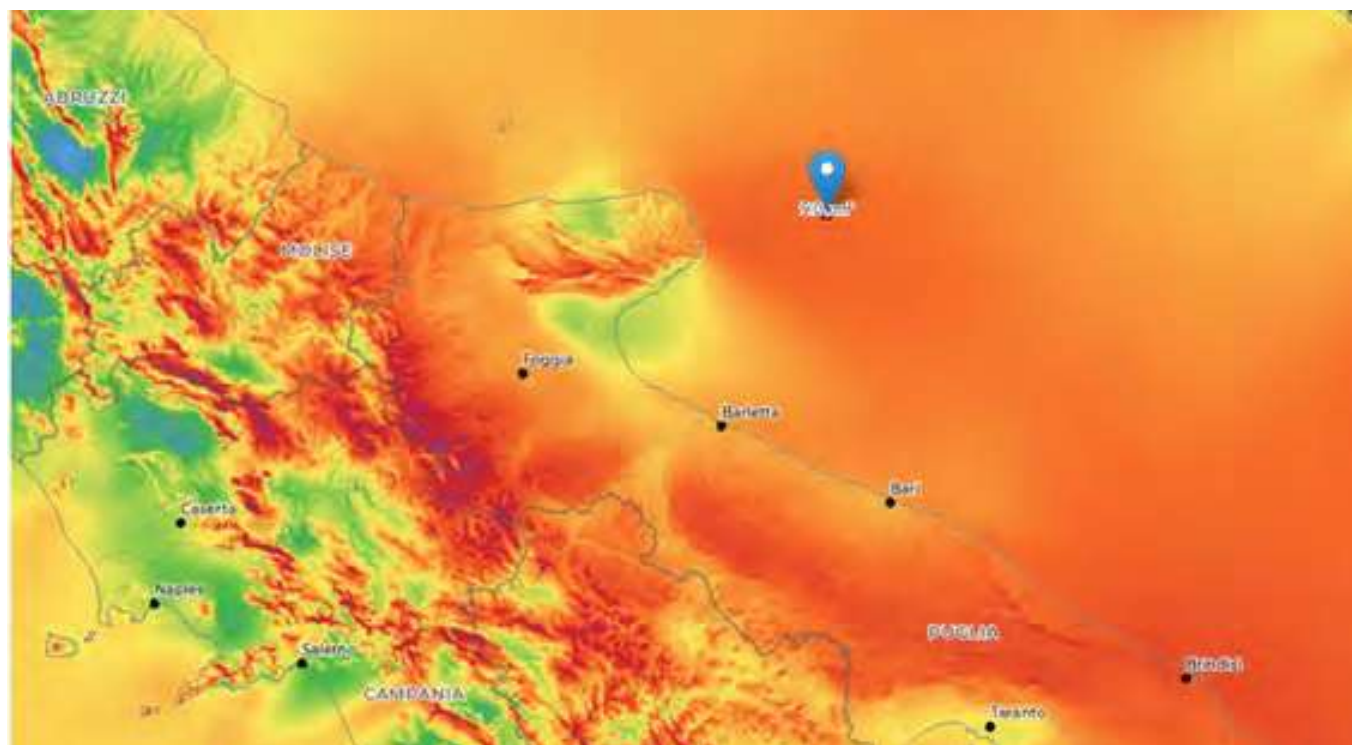
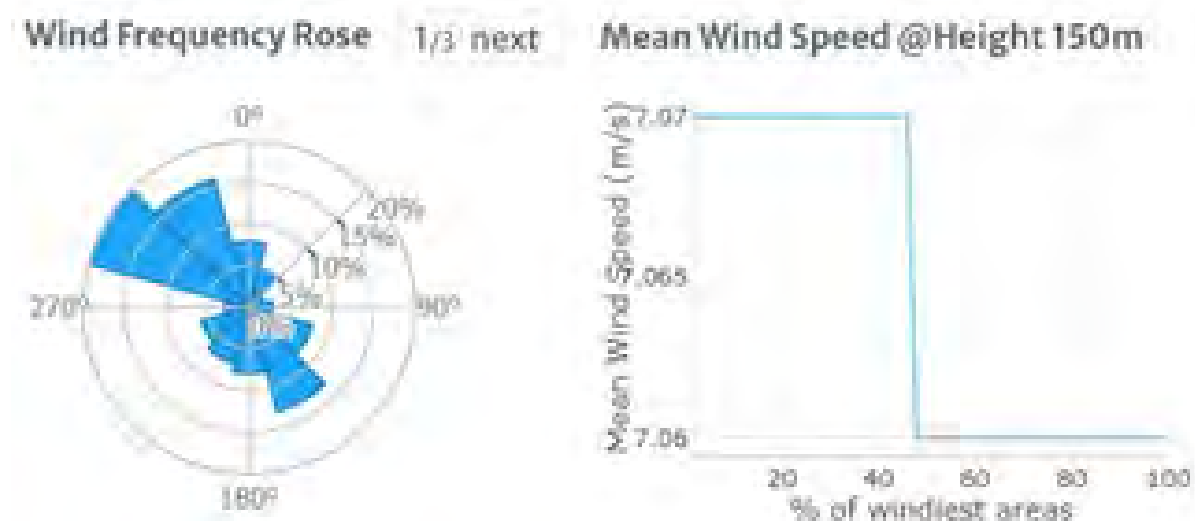


Alternativna lokacija (smeđe) i postrojenje MON.ITA (svjetloplavo)

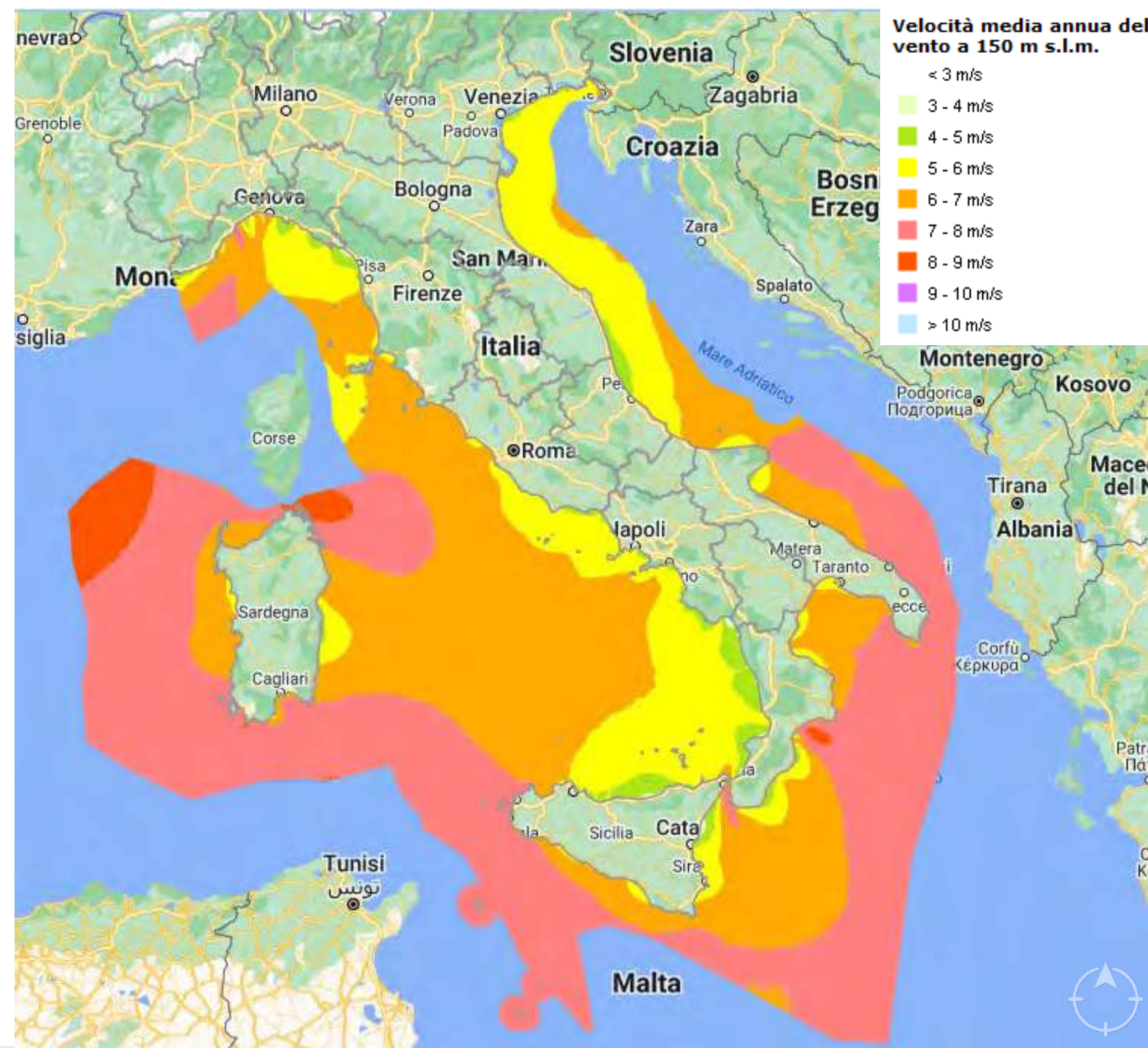


Alternativne lokacije_anemološka dostupnost

Sva dostupna istraživanja i podaci slažu se u ocjeni da su razmatrana područja ona s najvećom dostupnošću anemometrijskog resursa u cijelom Jadranu. U nastavku se prikazuju neke slike preuzete iz vjetroatlasa društva „Ricerca sul Sistema Energetico – RSE SpA“ i iz „New European Wind Atlas (NEWA)“ s prikazom srednjih godišnjih brzina vjetra na visini od 150 m



Srednja godišnja brzina vjetra na 150 m – preuzeto s internetske stranice <https://globalwindatlas.info/en/>



Alternativne lokacije_batimetrija

Jadransko more u razmatranom sektoru doseže vrlo velike dubine koje prelaze -1200 m unutar južne jadranske brazde smještene između Barija i Dubrovnika. Posebno, ubrzani porast dubineorskog dna počinje od izobate -200 m. Ta se granica podudara s rubom strmine koja označava završetak kontinentalne platforme.

Odabrana mogućnost uravnotežuje tehnološke i okolišne čimbenike jer predlaže postavljanje na velikim, ali dostižnim batimetrijskim dubinama od približno oko 500 metara. Iako to za predlagatelja znači veće troškove zbog razvoja tehničke komponente postrojenja u pojedinim dijelovima područja, ovaj je odabir ocijenjen optimalnim s okolišnog stajališta.

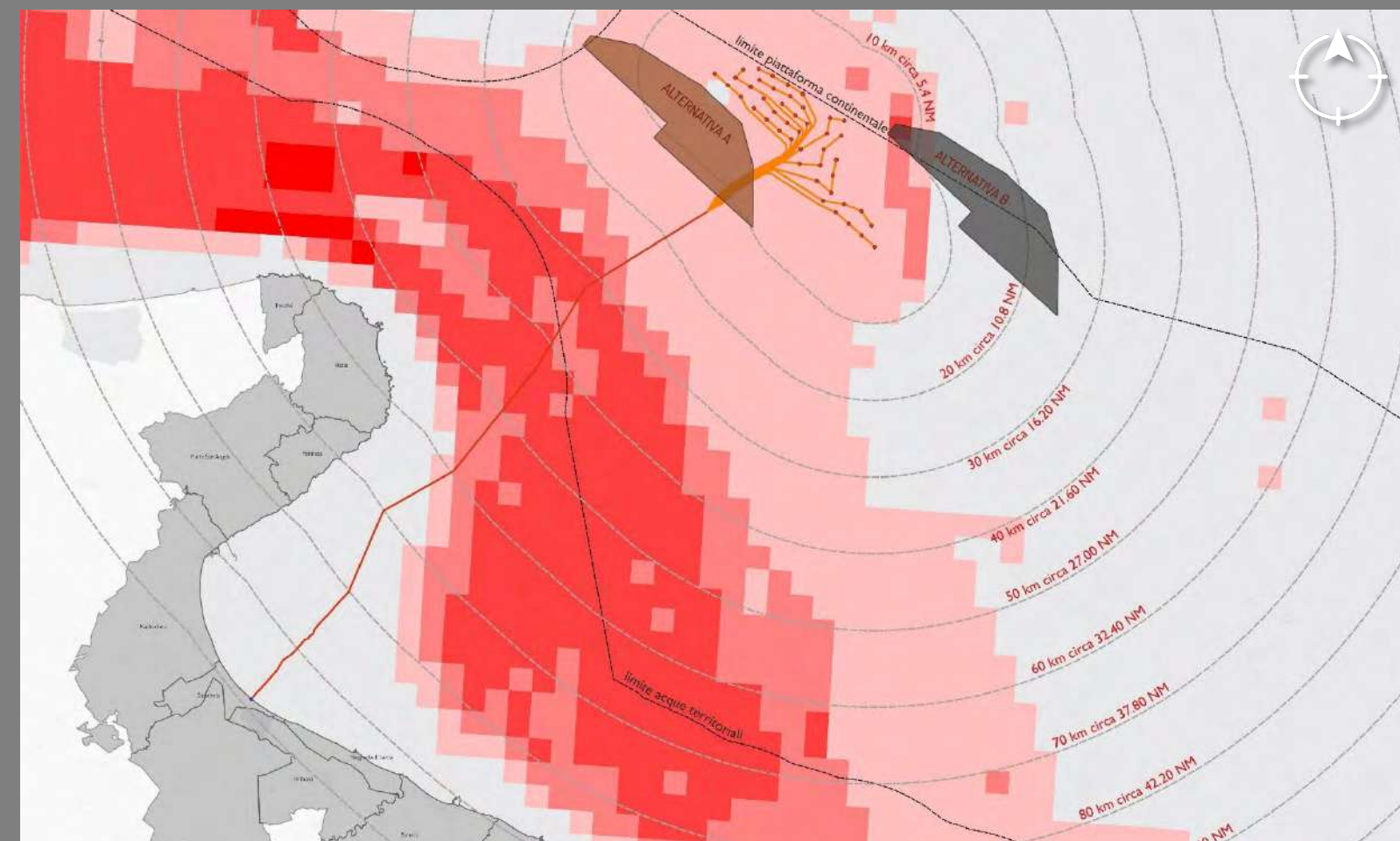


Alternativne lokacije_udaljenost od obale

Socioekonomska razmatranja, zajedno s jasnom namjerom da se međusobna vidljivost i uočljivost morskih zahvata svedu na najmanju moguću mjeru, **dovela su do isključenja pojasa od 15 km u blizini obale iz područja prihvatljivih za zahvat.**

Ovaj odabir omogućava postizanje sljedećih ciljeva:

- neutralnost prisutnosti postrojenja u odnosu na mali lokalni ribolov,
- stvaranje izvora odvratanja i mogućeg ometanja za nezakonite aktivnosti kočarenja unutar 3 nautičke milje od obale i na dubinama do 50 metara
- smanjenje vidljivosti postrojenja i pripadajuće infrastrukture te stvaranje novog, inovativnogorskog pejzaža koji integrira obnovljive izvore energije i očuvanje našeg okolišnog bogatstva.



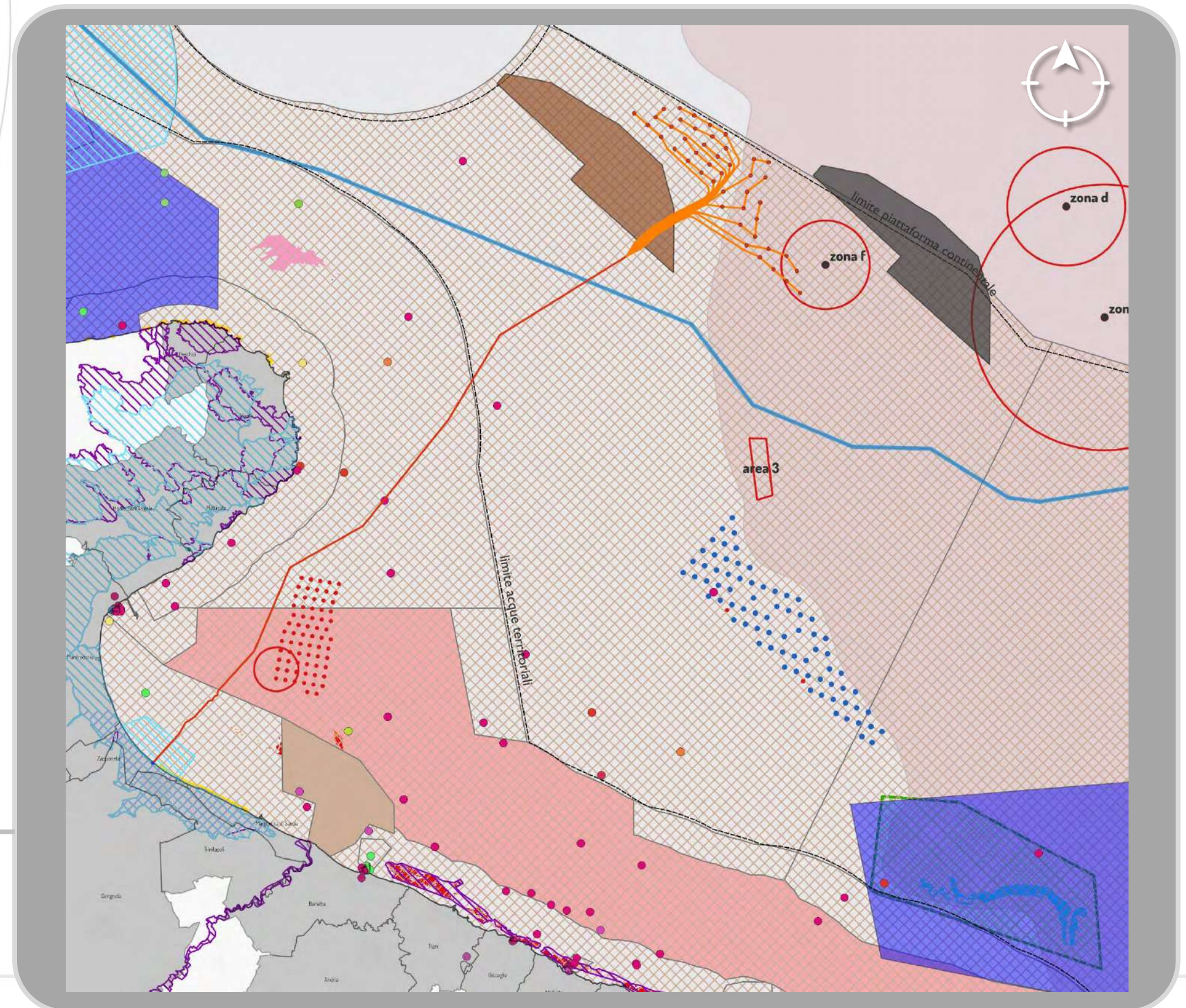
Alternativne lokacije_zaključak

Završni odabir akvatorija stoga je rezultat procjene svih dosad predstavljenih čimbenika koji su sažeti u nastavku:

- potreba za smještajem vjetroparka na lokaciji s odgovarajućim vjetrovnim uvjetima, odnosno što dalje od obale kako bi se izbjegao učinak zaklona koji stvara Garganski rt
- tehnološko ograničenje određeno batimetrijskim dubinama većim od 600 metara onemogućava alternativu smještaja na većoj udaljenosti od obale
- zaštita krajolika koja, zajedno s potrebom da se ne ugrozi lokalna ribarska djelatnost, predstavlja čimbenik koji usmjerava izbor prema morskim područjima udaljenijima od obale
- potreba za ograničavanjem ometanja pomorskog prometa osiguravanjem prikladnih koridora za ulazak i izlazak iz luka te duž glavnih prometnih pravaca
- zaštita morskog ekosustava koja zahtijeva izbjegavanje zaštićenih područja uz osiguranje najveće moguće udaljenosti
- poštivanje postojećih rudarskih prava, uzimajući u obzir i područja na koja se odnose zahtjevi za istražnim dozvolama.

Promatrajući kartu, uočava se da odabrani morski prostor za smještaj parka predstavlja najbolji kompromis između upravo navedenih potreba, nakon što su, naravno, isključena područja obuhvaćena ograničenjima koja se smatraju nespojivima s predloženim zahvatima.

Svaka izmjena trenutačne lokacije postrojenja bila bi stoga nepovoljna i doprinijela bi povećanju potencijalnih sukoba vjetroparka s ostalim načinima uporabe mora, ljudskim djelatnostima i morskim okolišem.



Nemetun Island - opere off shore

- Aerogeneratori
- Cavidotti di collegamento
- Stazione Elettrica Offshore
- Rete Natura 2000(SIC/ZSC e ZPS)
- SIC
- SIC/ZPS
- ZSC
- ZSC/ZPS
- ZPS
- SIC

RETE NATURA_2000 Nuovi siti

Vincoli militari

- Riservato, limitato, prioritario
- Aree consentite salvo fattibilità o diverse specifiche limitazioni e regolamentazioni

Altre Iniziative

- Seanergy ID_VIP_1831
- Barium Bay ID_VIP_10221

Relitti

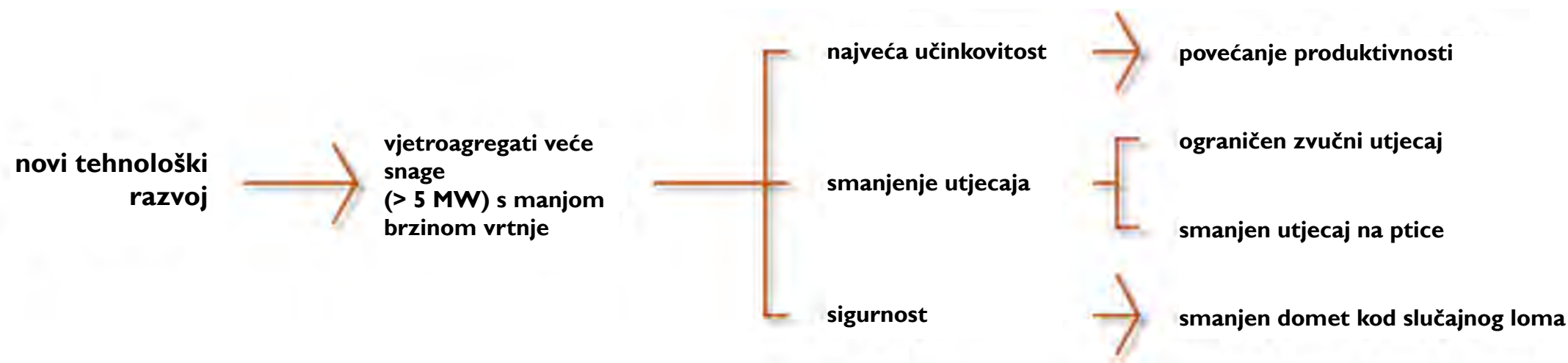
- aereo
- brigantino (2 pali)
- nave carico
- nave passeggeri
- transatlantico

AREA EBSA - MED_3_EBSA

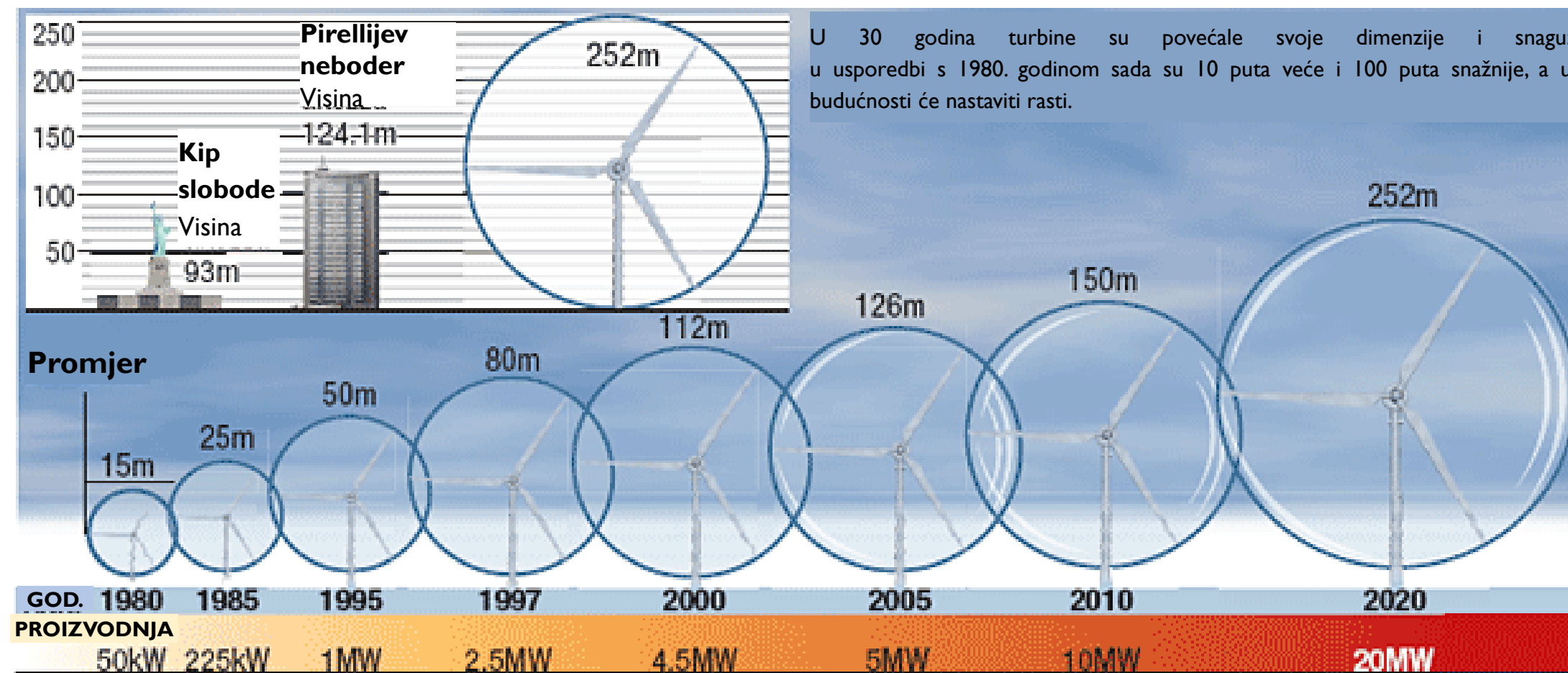
PITESAI aree idonee per coltivazione Idrocarburi

- idonee
- non idonee

Alternativni procesi ili strukturna rješenja_vjetroagregati



Do danas su na tržištu dostupni vjetroagregati snage **20 MW** za odobalnu upotrebu: općenito, svi su se operateri složili oko maksimiziranja instalirane snage po pojedinačnoj lokaciji.



Alternativni procesi ili strukturna rješenja_plutajući temelji

Za projektiranje plutajućih temelja pokrenuta je suradnja sa Sveučilištem Strathclyde, britanskim sveučilištem sa sjedištem u Glasgowu u Škotskoj, koje je na čelu istraživanja o morskim obnovljivim izvorima energije. Sveučilište Strathclyde ima veliko iskustvo i stručnost u području vjetroenergije, brodogradnje, pomorske sigurnosti i odobalnog inženjerstva te se smatra vodećim sveučilištem u Ujedinjenoj Kraljevini za istraživanje i obrazovanje u sektoru odobalne vjetroenergije.

Studijska i projektna aktivnost koju provodi sveučilište sastoji se od preliminarne usporedne analize različitih postojećih tipova plutajućih temelja te je zaključena prvom selekcijom na temelju stupnja tehnološke zrelosti i stupnja kompatibilnosti s dubinama mora na odabranoj lokaciji (vidi sljedeću stranicu)

Provedena studija omogućila je odabir tipa temelja i izradu pred-dimenzioniranja strukture na temelju meteorološko-maritimnih uvjeta i batimetrije.

Posebno su uzete u obzir sve glavne konfiguracije koje upotrebljavaju plutajuće odobalne vjetroturbine, a koje su već instalirane i u pogonu ili u izgradnji. Te su konfiguracije sagledane prema glavnim karakteristikama i razvrstane u tri glavne klase (stabilizirane oblikom plovnosti, stabilizirane balastom i stabilizirane usidrenjem). Za svaku konfiguraciju objašnjen je kriterij klasifikacije analizom glavnih prednosti i nedostataka.

Primijenjena su dva glavna kriterija odabira za izbor konfiguracija najprikladnijih za odabranu lokaciju: **kompatibilnost s batimetrijom lokacije** i **razina tehnološke zrelosti tehnologije**.

Iz analiza provedenih u fazi projektiranja proizlazi da su trenutačno tipovi „ready to build“ (spremni za izgradnju) oni koje su razvili Principle Power (Windfloat) i BWideol. Prvi je onaj koji trenutačno ima najveći broj instalacija i najdulje razdoblje ispitivanja.

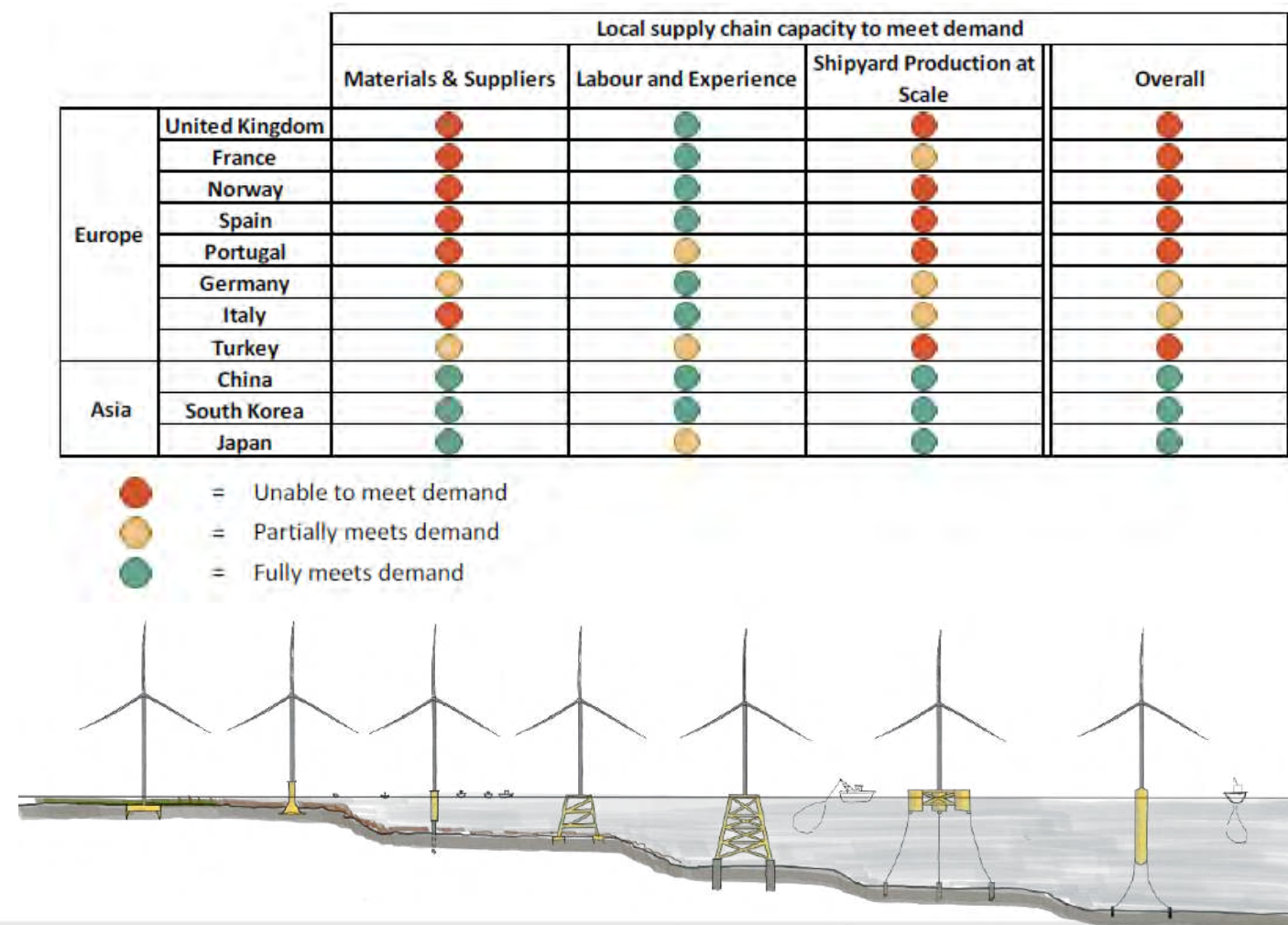
Bitna razlika između te dvije tehnologije leži, osim u dizajnu, i u tipu konstrukcije: potpuno čelična za Principle Power odnosno mješovita čelik-beton za BWideol. Ta se razlika u osnovi odražava na načine nabave materijala i načine integracije komponenti.

Na sljedećoj slici prikazana je sažeta tablica o proizvodnim kapacitetima povezanim s različitim zemljama u Europi i Aziji, preuzeta iz publikacije DNV „Comparative study of concrete and steel substructures for FOWT“ (izvještaj br. 2021-1314).

Definiranje projekta razvijalo se kroz uzastopne korake i odvijalo se paralelno s prikupljanjem informacija i podataka o morskom okolišu te s karakterizacijom morskog dna.

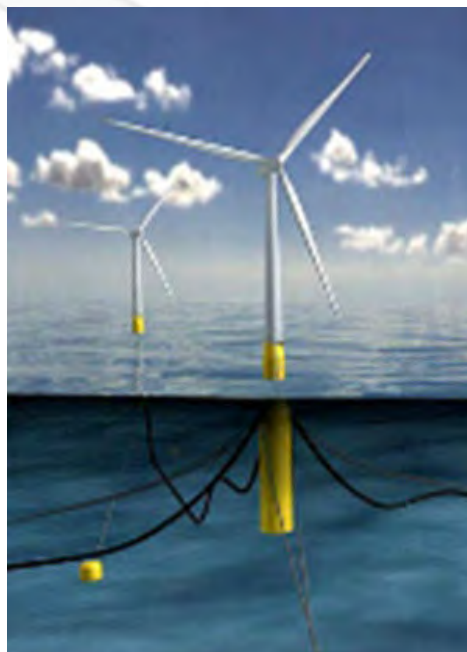
Ovaj je projekt još od svog začetka zamišljen kao projekt odobalne vjetroelektrane izvedene na plutajućim temeljima. Mogućnost realizacije postrojenja na fiksnim strukturama nikada nije bila razmatrana iz razloga navedenih u uvodu: Sredozemno more je, zbog batimetrije, drugih načina uporabe mora, okolišnih i krajobraznih obilježja, nespojivo s izgradnjom vjetroparkova na fiksnim strukturama, osim ako se uzmu u obzir neka područja u središnjem i sjevernom Jadranu, koja su međutim nepovoljna u pogledu anemometrije.

Tehnologiju Windfloat karakterizira viša razina zrelosti, a prema pred-dimenzioniranjima konstrukcije provedenima u ovoj fazi projektiranja, čini se da pokazuje bolje ponašanje pa se trenutačno smatra da je Windfloat najpoželjnije rješenje.

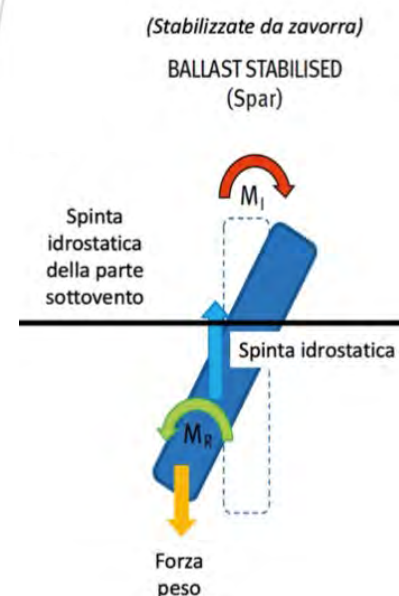


Alternativni procesi ili strukturna rješenja_plutajući temelji

Stabilizirana balastom (SPAR)



Konfiguracija Spar
dosegnula je TRL
9.



Projekt Hywind Tampen, koji se sastoji od 11 vjetroturbina snage 8,6 MW, zahtijeva minimalnu dubinu od oko 130 m. Nisu izgrađene niti instalirane SPAR konfiguracije za vjetroturbine snage 15 MW, ali je vjerojatno da se mogu instalirati na dubini od 180 m (minimalna dubina vode uzeta u obzir na lokaciji) i sigurno se mogu instalirati na 500 m (maksimalna dubina vode uzeta u obzir). Minimalna dubina gaza može biti presudna u izboru između dviju mogućnosti jer **gaz veći od 100 metara nije kompatibilan s talijanskom lučkom infrastrukturom i predstavljao bi značajne poteškoće tijekom izgradnje i održavanja instaliranih turbina.**

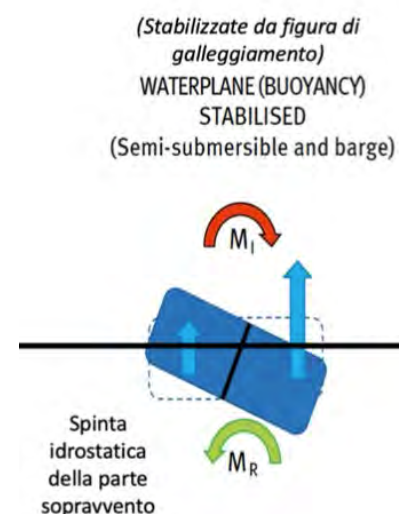


Stabilizirana oblikom plovnosti (polupodmornica)

ODABRANA



Konfiguracija polupodmornice
dosegnula je TRL
9.

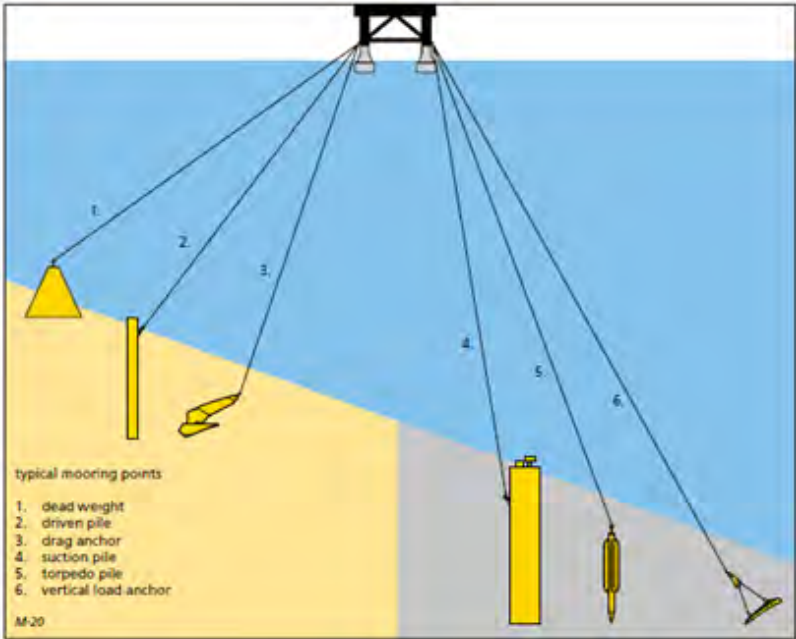


Čak i kad se uzme u obzir veća visina glavčine i aerodinamički potisak aerogeneratora snage 15 MW, ova se platforma uglavnom povećava u širinu, a ne u gaz, pa je razumno pretpostaviti minimalnu potrebnu dubinu od oko 40 m i za verziju od 15 MW. Polupodmornu strukturu moguće je potpuno sastaviti unutar lučke infrastrukture: gondola, rotor i toranj mogu se montirati na plutajuću podstrukturu jer je potreban vrlo ograničen gaz. **Prednosti su ove mogućnosti veća isplativost i mogućnost uporabe šireg vremenskog okvira za montažu u luci.**



Tehnološke alternative_sidrišta

U odobalnoj industriji postoje različita rješenja za sidrenje plutajućih struktura s pomoću lučne ili poluzategnute užadi. Odabir najprikladnijeg sustava podložen je nizu graničnih uvjeta, koji također ovise o geotehničkim i geomorfološkim karakteristikama lokacije. Sljedeća slika prikazuje različite tipove točaka sidrenja ovisno o dubini vode (od plitke do duboke) i o karakteristikama tla (od visoke gustoće ili stijena do rahlog ili slabo konsolidiranog tla).



SISTEMA DI ANCORAGGIO	FONDALE		
	sabbie sciolte	sabbie medio/alta densità	fondali rocciosi
ANCORE A GRAVITA'			
ANCORE A SUZIONE			
PALI INFISSI			
PALI TRIVELLATI			
DRAG ANCHORS			

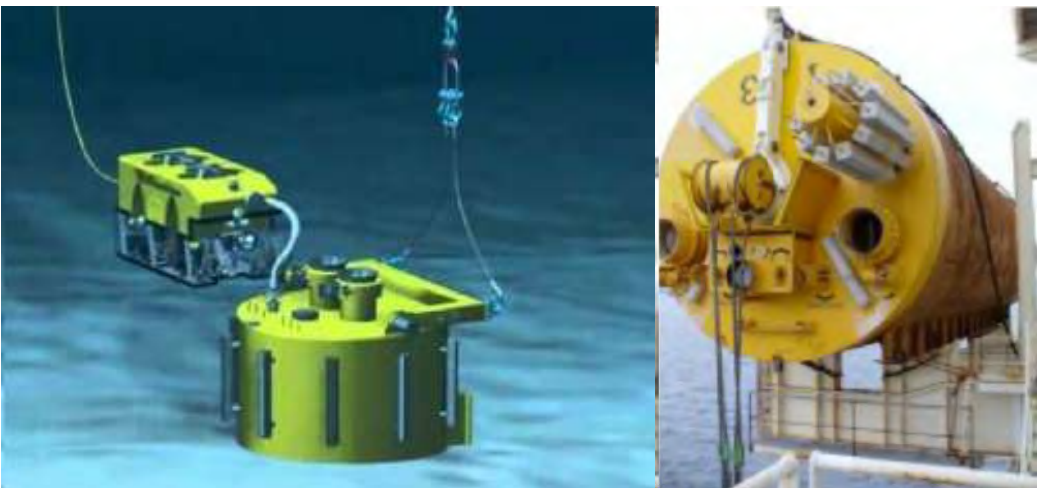
Non applicabile
Parzialmente applicabile
Applicabile

Tipovi sidrišta ovisno o dubini

Sidra na usisavanje

ODABRANA

Suction Buckets, ili usisni sanduci, instaliraju se u morsko dno sve dok ne dosegnu željenu dubinu usisavanjem vode i stvaranjem podtlaka unutar sanduka, čime on tone. Mehaničke karakteristike tla predstavljaju glavno ograničenje za ovo rješenje, koje se može uspješno primijeniti u mekim ili srednje tvrdim glinama te u zbijenim pijescima, ali nije pogodno za tvrde i raspucane gline ili kompaktne stijene.



Ostali tipovi analizirani su i odbačeni iz okolišnih razloga

Sidra s bušenim stupovima

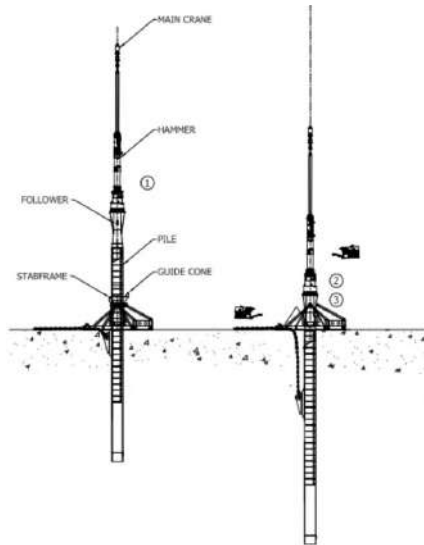
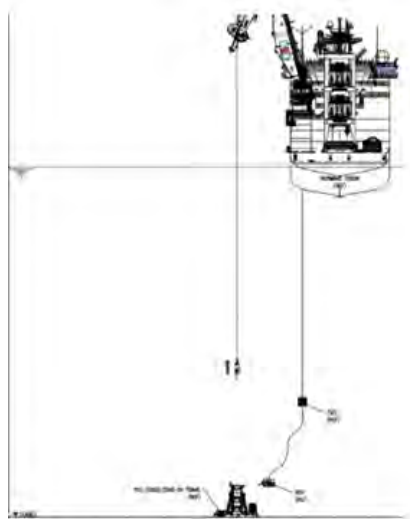


Sidra s povlačenjem



Sidra s učvršćenim stupovima

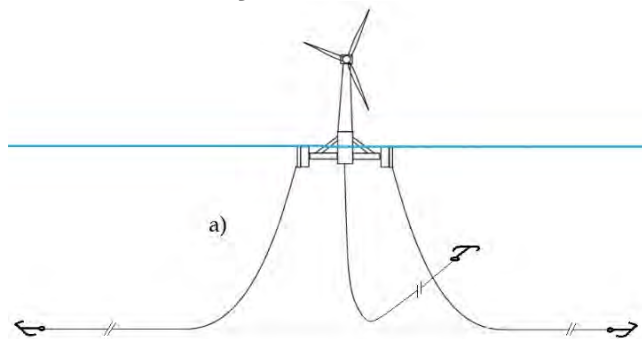
ODABRANA



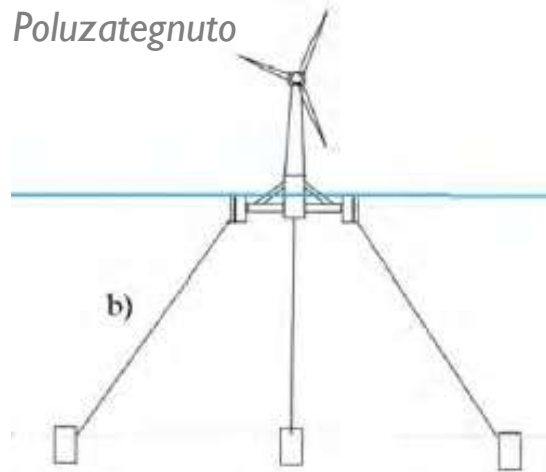
Tehnološke alternative_užad

- **Sustavi privezivanja s lučnom užadi:** dio linije privezivanja položen je na morsko dno u položaju statičke ravnoteže. Težina linije daje joj oblik lučne krivulje, a promjena duljine ovješnog lanca uslijed kretanja odobalne strukture stvara povratne sile potrebne za kontrolu pomaka naprijed, bočnog zanošenja i okretanja oko okomite osi. Sidrišta nikada ne podnose vertikalna opterećenja.
- **Sustavi zategnutog privezivanja:** nijedan dio linije privezivanja ne leži na morskom dnu u položaju statičke ravnoteže, nego je linija zategnuta od sidrišta na morskom dnu do vodilice na plovnoj strukturi. Povratne sile generiraju se promjenom napetosti u linijama. Sidrišta su projektirana za podnošenje vertikalnih opterećenja (uz horizontalna).
- **Sustavi poluzategnutog privezivanja:** hibrid između dvaju prethodnih rješenja, u kojem je jedan dio linije zategnut (tipično od poliesterskog vlakna ili sličnog materijala), a drugi dio poprima lučni oblik (tipično lanac). Sidrišta mogu podnositi vertikalna opterećenja, ali u manjoj mjeri u usporedbi sa zategnutim sustavima privezivanja.

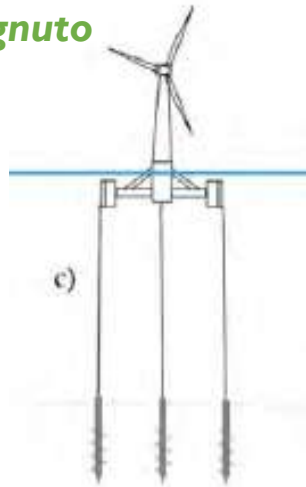
Lučna krivulja



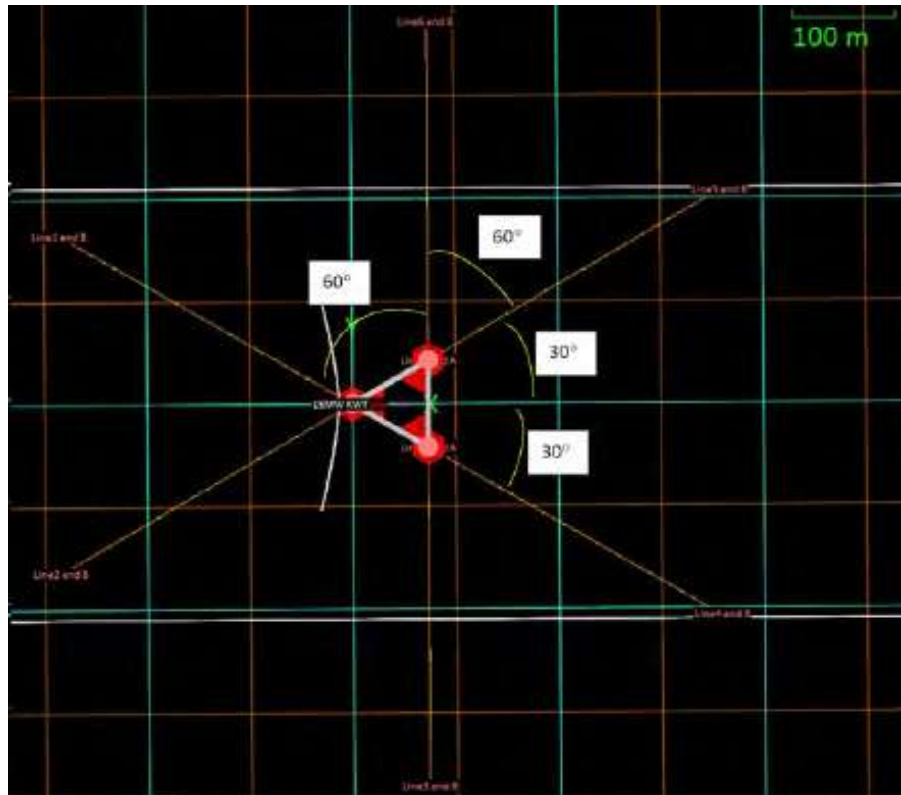
Poluzategnuto



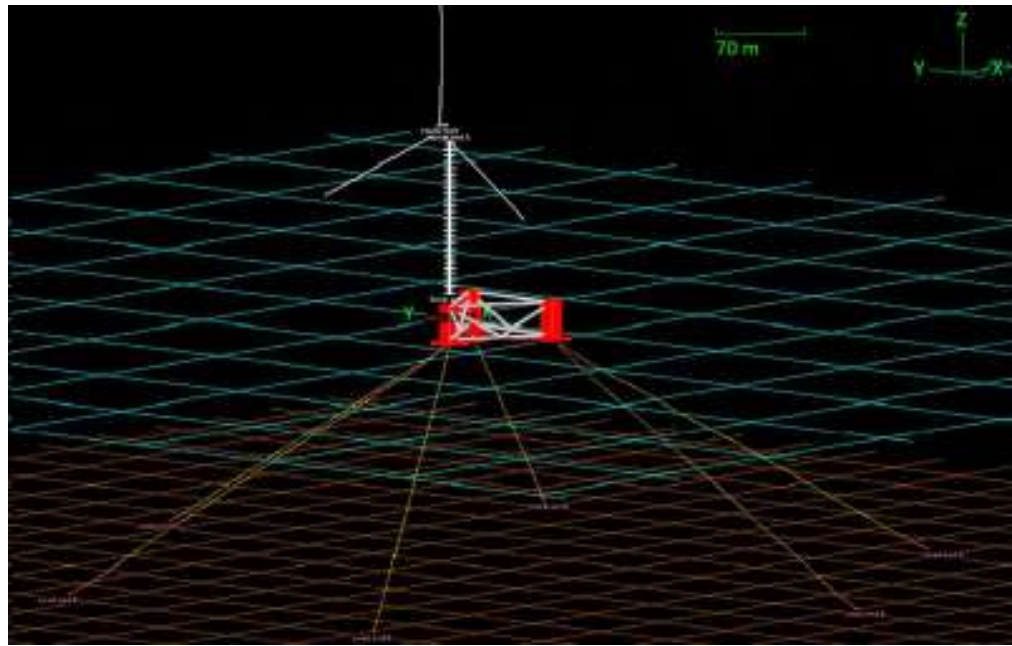
Zategnuto



Konfiguracija	Pogodno za
Lučna krivulja	Srednje dubine
Poluzategnuto	Srednje dubine
Zategnuto	Duboko



Konfiguracija privezivanja u odnosu na dubinu vode

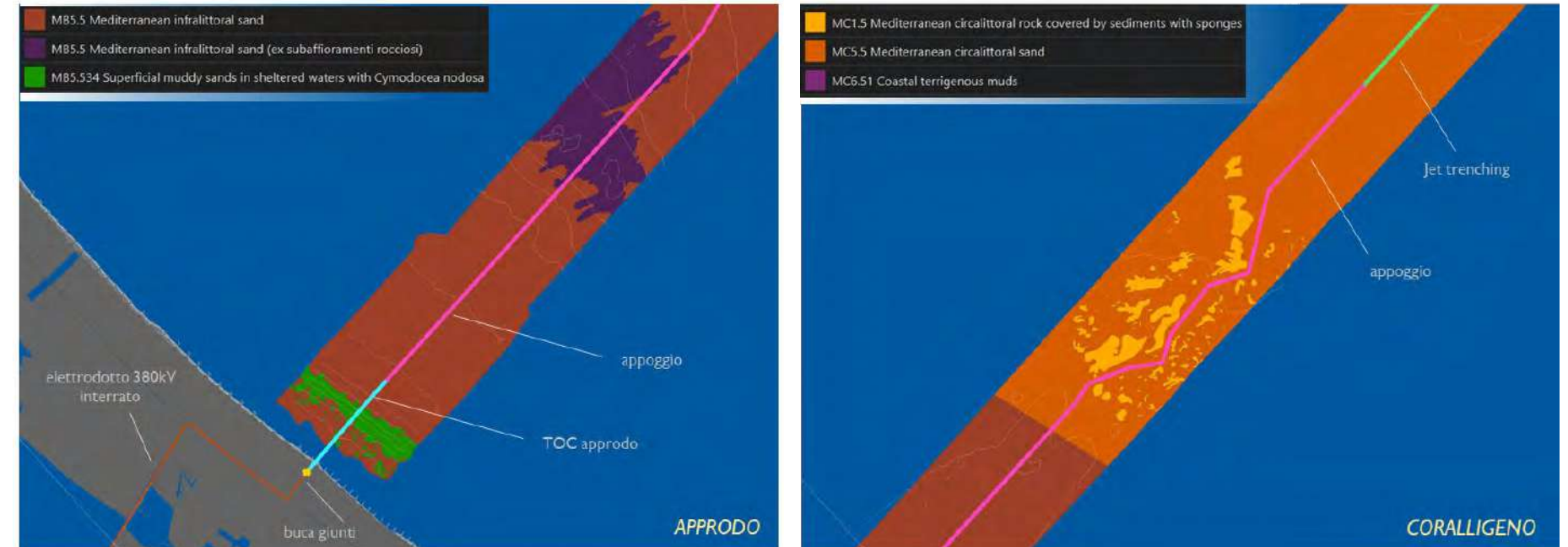


Bočni prikaz (x-z ravnina) plutajuće vjetroelektrane s linijom privezivanja (x-z ravnina)

Tehnološke alternative_odobalni kabeli

Uz upućivanje na odlomak o biocenozi i provedena okolišna istraživanja, na temelju specifičnosti morskog dna, trasu podmorskog kablenskog voda za povezivanje moguće je podijeliti na tri dijela:

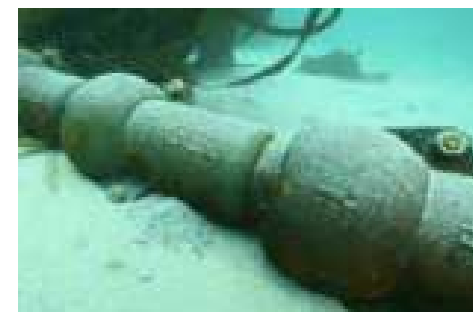
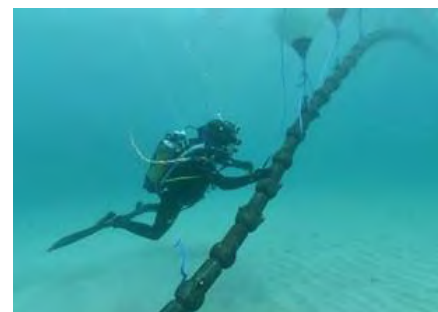
- 1- U blizini točke pristupa, zbog prisutnosti staništa MB5.534, kabel će biti položen u morsko dno u duljini od oko **880 m**, sve do postizanja minimalne batimetrije od 8,5 m, **primjenom tehnike kontroliranog horizontalnog bušenja (TOC).**
- 2- Od dubine od 8,5 metara do batimetrije od 17 metara utvrđena je prisutnost staništa MB5.5 i MB1.51. U ovom dijelu, na duljini od **12,5 km (6,7 NM)**, kablenski vod bit će položen **jednostavnim postavljanjem na dno i mehaničkom zaštitom s pomoću spojenih metalnih cijevnih elemenata, koji su često izrađeni od lijevanog željeza.**
- 3- Za dionicu koja se proteže od batimetrijske kvote (-17 metara) do odobalne električne stanice, karakterizacija morskog dna ukazuje na sljedeća staništa: MC5.5, MC6.5 i MD6.5. Kablenski vod bit će položen u duljini od **76 km (što odgovara otprilike 41 NM)** u rovu primjenom tehnike poznate kao **Jet Trenching.**



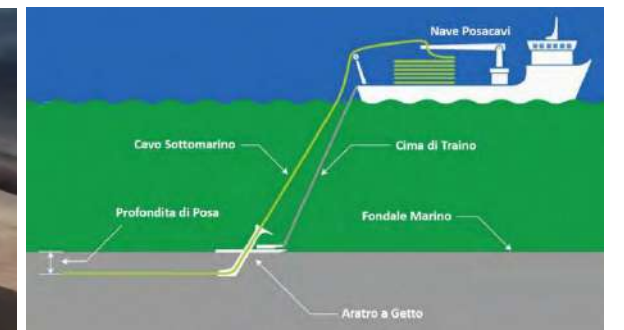
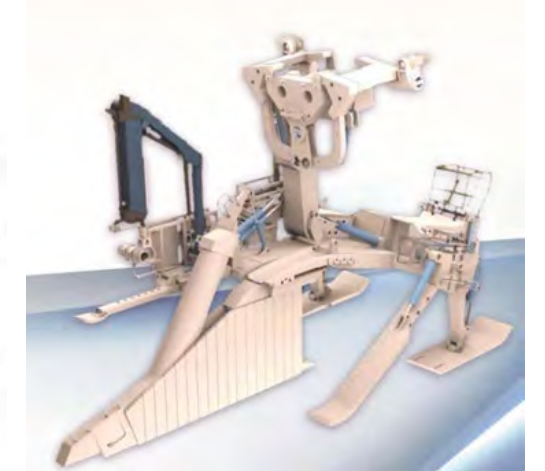
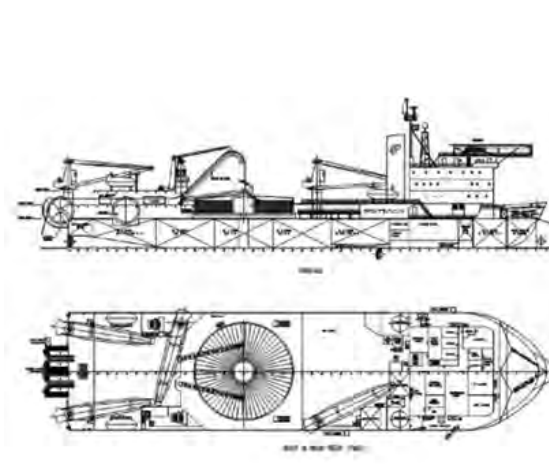
Shema kontroliranog horizontalnog bušenja



Polaganje na oslonac | jezgre od lijevanog željeza – zaštitne prostirke – kamenje



Polaganje metodom Jet Trenching

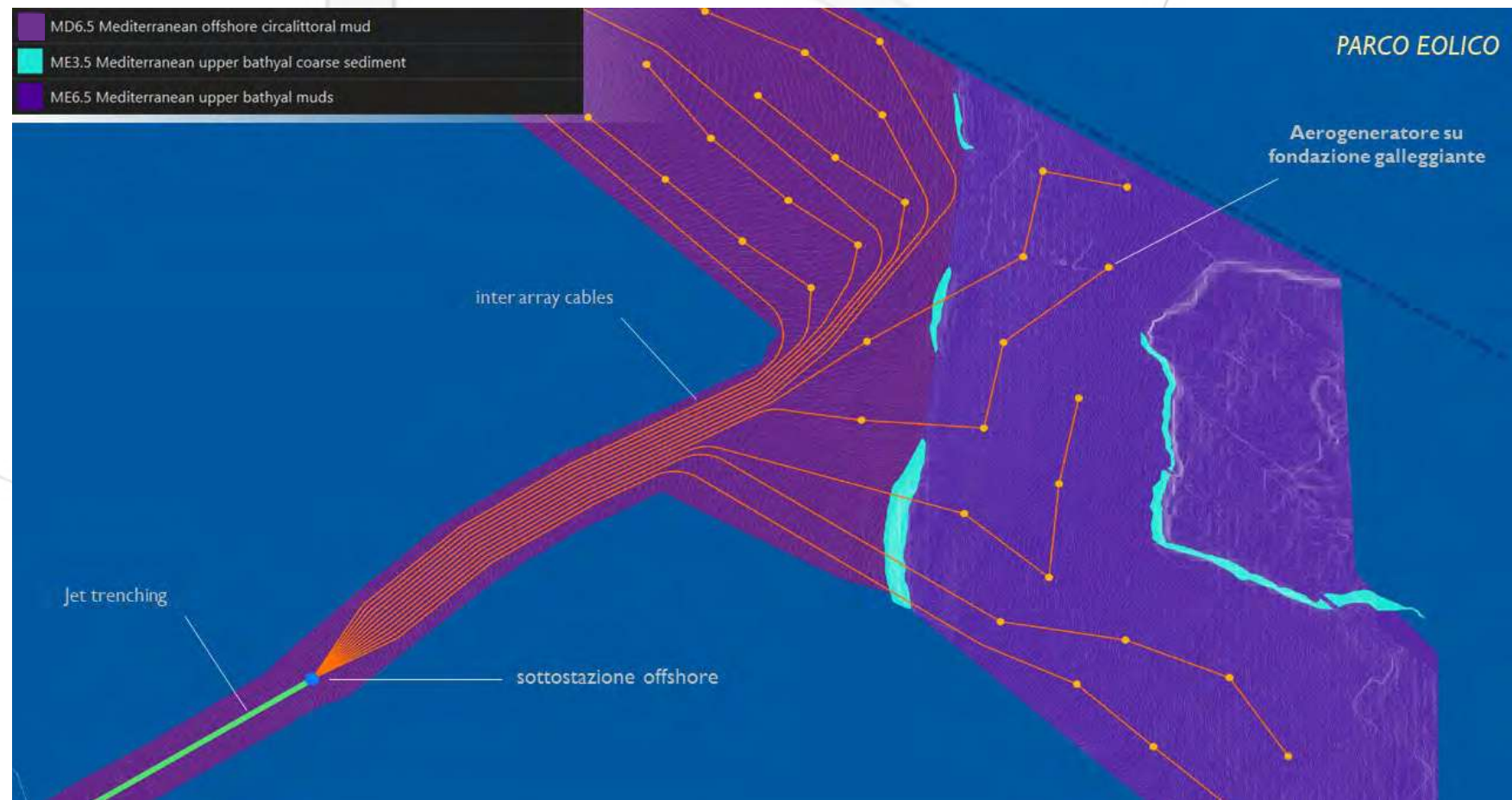


Strateške i tehnološke alternative_odobalna stanica

Vjetropark Nemetun Island uključuje odobalnu transformatorsku stanicu. Za odabir lokacija i tehnologije koja će se primijeniti za ovu infrastrukturu bilo je od temeljne važnosti odrediti batimetrijsku kvotu i proučiti tehnološka rješenja trenutno dostupna na tržištu.

Kriteriji su se usmjerili prema dvjema alternativama:

- „Bottom fixed“ podstanica, koja se instalira na jaket temelju sidrenom na morskom dnu, povezana je s turbinama putem dinamičkih kabela od 66 kV i s kopnom putem statičkih kabela od 380 kV.
- Plutajuća podstanica koju opslužuju dinamički kabeli od 66 i 380 kV.



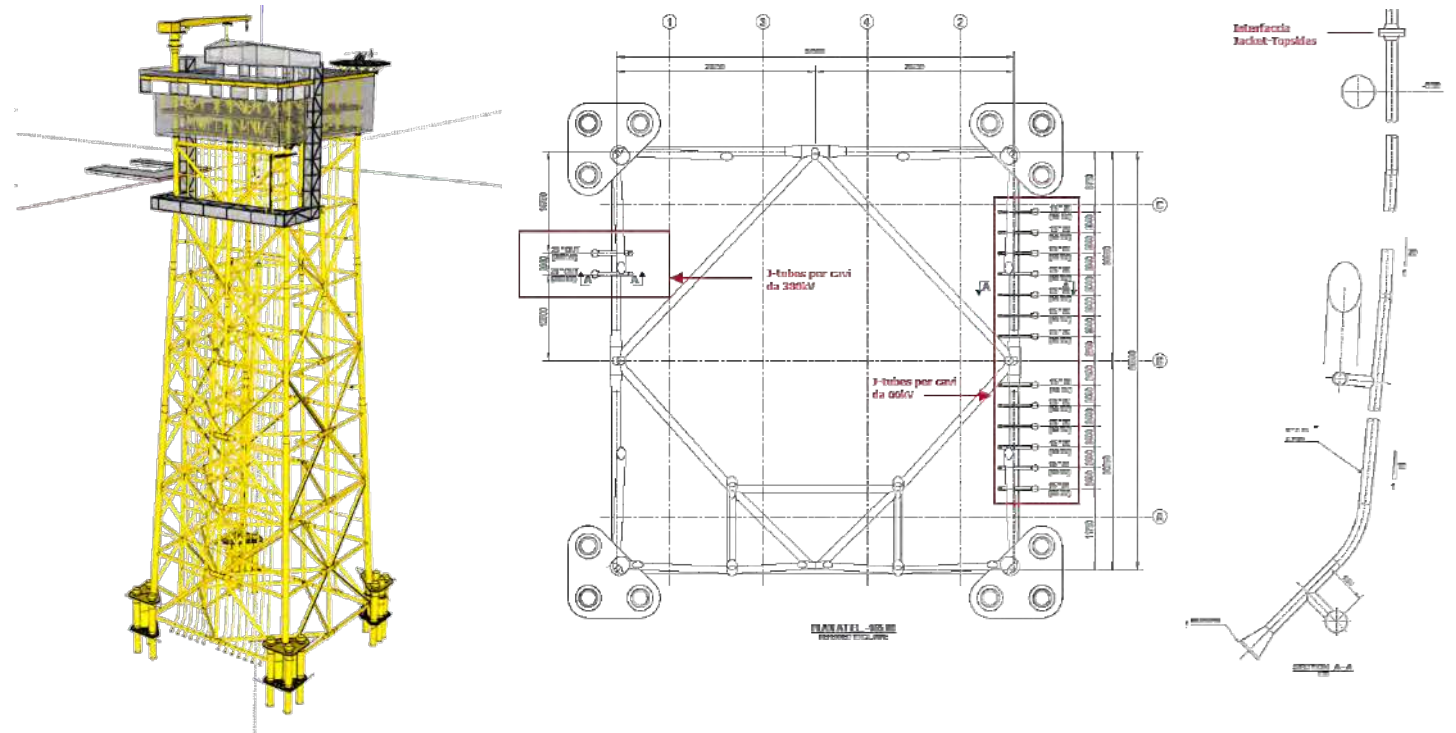
Prvo rješenje postavlja ograničenja za instalaciju unutar područja zauzetog vjetroparkom jer minimalna batimetrijska kvota, viša od 200 metara, nije kompatibilna s uobičajenim radovima postavljanja jaketa na morsko dno. Ograničenje se ne odnosi na samu tehnološku mogućnost, nego na dostupnost lučke infrastrukture sposobne za porinuće platforme takvih dimenzija.

Drugo rješenje, iako izvedivo s konstrukcijskog stajališta, postavlja ograničenja u tehnološkom razvoju jer trenutno na tržištu ne postoje dostupna rješenja za dinamičke (plutajuće) kabele od 380 kV.

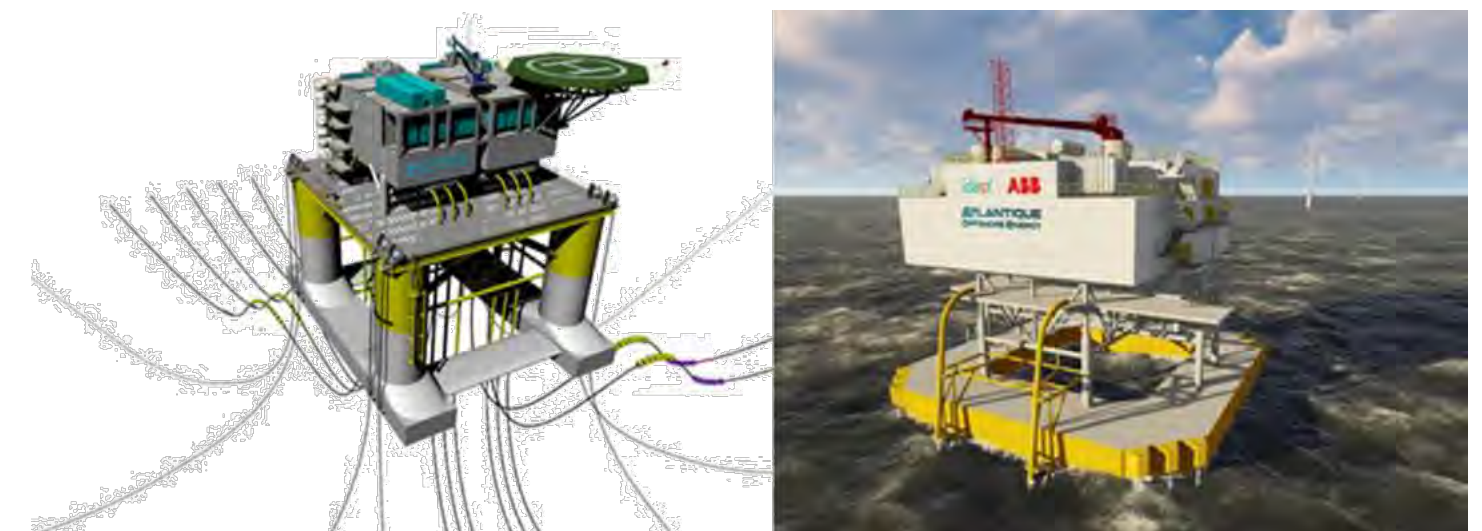
S obzirom na prijedlog projekta koji upotrebljava rješenja koja su trenutno dostupna na tržištu i realistična s aspekta izvedivosti, odabrano je rješenje fiksne podstanice instalirane na jaketu. Ova odluka također je usmjerila smještaj podstanice u zasebno, iako blisko, područje u odnosu na odobalno postrojenje. Područje instalacije stoga je smješteno otprilike 6 nautičkih milja od područja postrojenja, u akvatoriju s referentnom batimetrijskom kvotom od 160 metara.

ODABRANA

Podstanica „bottom fixed“



Plutajuća podstanica



Strateške i tehnološke alternative_Podstanica na kopnu

U dokumentu o dodjeli priključne točke (STMG), društvo koja upravlja RTN-om navodi da će, radi optimizacije uporabe mrežne infrastrukture, biti potrebno dijeliti priključni položaj namijenjen postrojenju Nemetun Island s eventualnim drugim proizvodnim postrojenjima. Drugim riječima, kako bi se energija proizvedena u postrojenju Nemetun Island usmjerila prema nacionalnoj mreži, korisničko postrojenje morat će biti opremljeno zajedničkom električnom podstanicom (SSE), koja omogućava dijeljenje iste priključne točke s drugim proizvođačima.

U blizini predviđene točke iskrcaja u općini Zapponeta bit će izgrađena podzemna spojna komora za prijelaz s podmorskog na kopneni kabel, a odatle će se kabel nastaviti podzemno, prateći postojeće javne prometnice ili uz njih. Proizvedena energija bit će zatim usmjerena u zajedničku električnu podstanicu, gdje je prisutan kompenzacijski blok s maksimalnim kapacitetom od 380 MVA, smješten unutar industrijske zgrade u blizini elektrostanice TERNA u Cerignoli i nove razvodne stanice u njezinom proširenju.

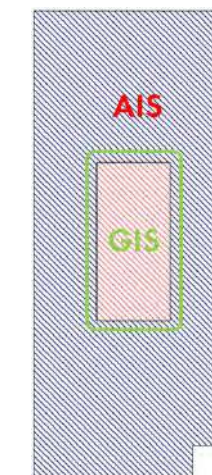


ODABRANO – rješenje B

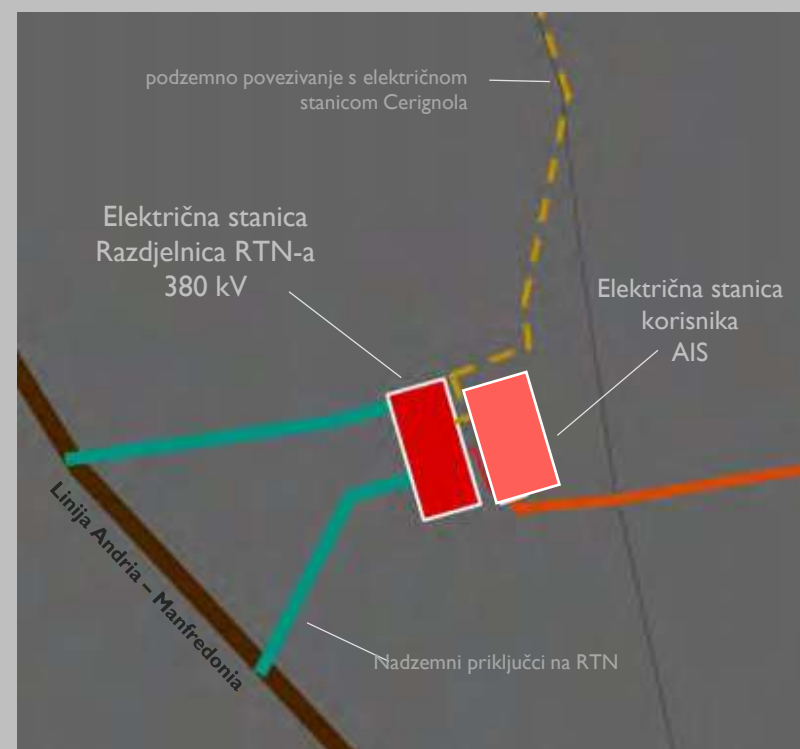
Procijenjene alternative odnose se stoga na uporabu tehnologije koja omogućava manju potrošnju zemljišta i bolje uklapanje objekta u okoliš.

Čak i uz veće troškove za predlagatelja, odabrana je izgradnja elektroenergetske podstanice opremljene kompenzacijskim blokom s GIS izolacijom jer to rezultira znatno manjom potrošnjom zemljišta.

U tom je smislu utvrđeno da izgradnja objekta u GIS tehnologiji zahtijeva potrošnju zemljišta između 5000 i 6000 m². Izgradnja električne podstanice s istim specifikacijama, ali s izolacijom u zraku, zahtijevala bi prostor od najmanje 4,5 ha, što je devet puta više.

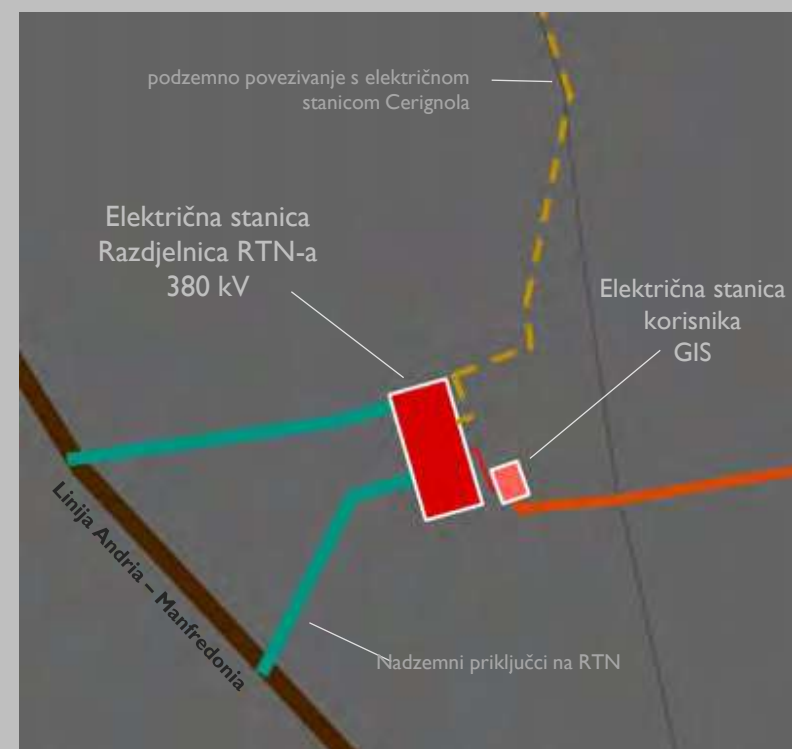


A



Električna podstanica s izolacijom u zraku – shema dimenzioniranja

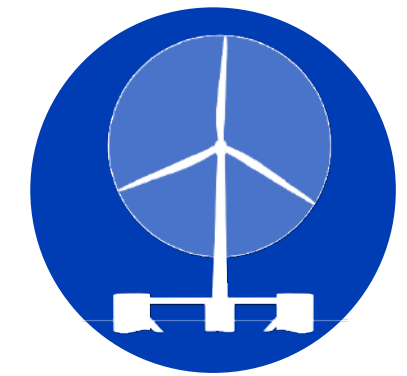
B



Električna podstanica s GIS izolacijom, shema dimenzioniranja i pozicioniranja

Nova podstanica imat će izgled sličan industrijskoj arhitekturi, skladno se uklapajući u ruralni krajolik, a nadahnuta je lokalnim poljoprivrednim objektima kao što su silosi i stereometrijske arhitekture tipične za velika poljoprivredna društva u Tavolieru, pri čemu će se upotrebljavati lokalni materijali.





poglavlje 4

DIMENZIJSKE I FUNKCIONALNE ZNAČAJKE PROJEKTA

Vjetroturbine_karakteristike

Osnovne informacije		CRRC20000D260
Promjer rotora	m	260
Visina glavčine	m	151
Nazivna snaga	MW	20
Maksimalna radna sila potiska	kN	2300,25
Maksimalna sila potiska izvan rada	kN	7500
Okomita lokacija osi rotora iznad donjeg dijela gondole	[m]	3354
Vodoravna lokacija rotora u odnosu na središte tornja	[m]	6026
Nazivna brzina rotora	okr/min	7.5
Brzina pokretanja rotora	okr/min	3.125

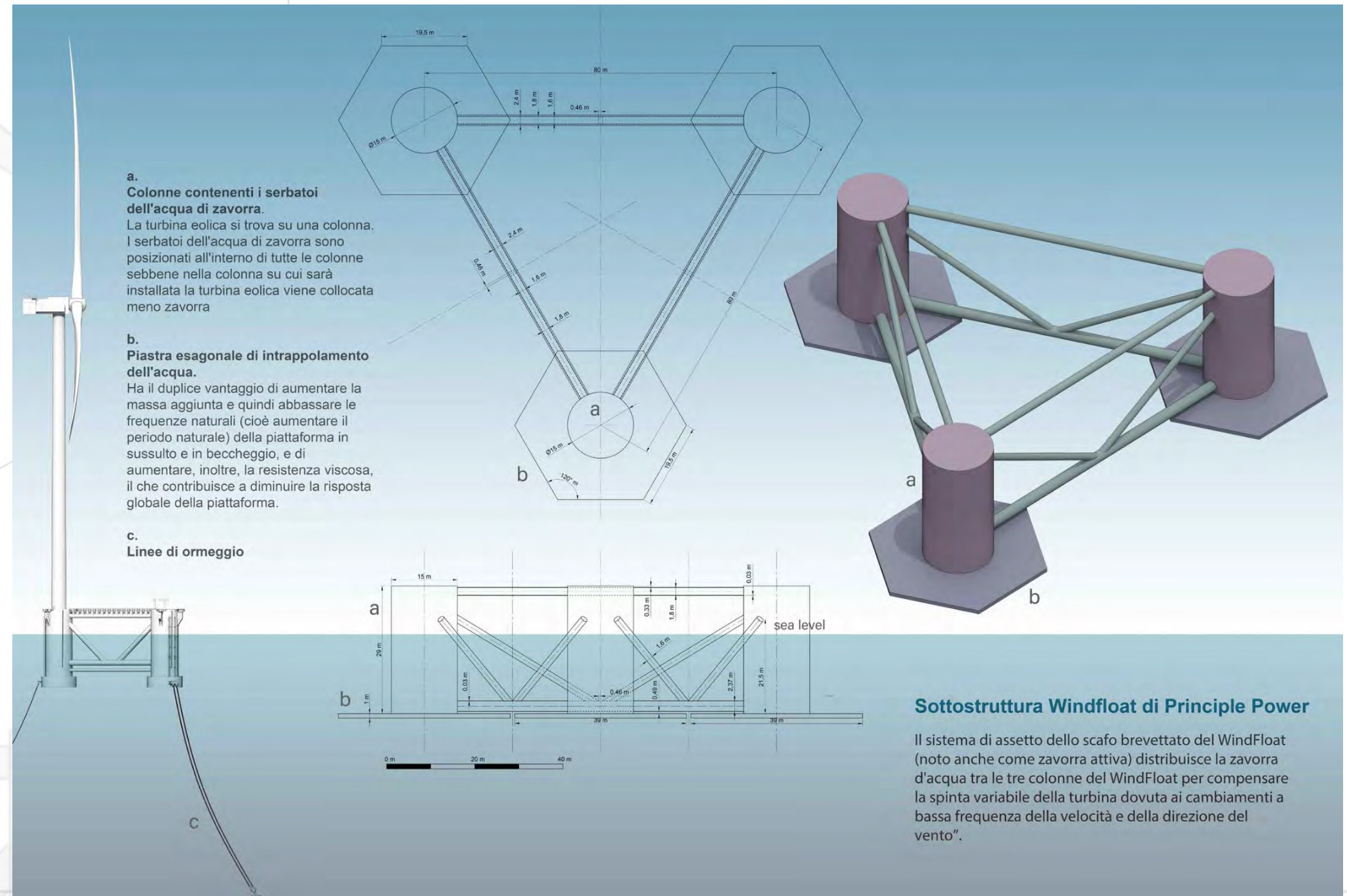


Vjetroturbina_plutajući temelj

WindFloat je poluuronjiva plutajuća platforma s tri stupa, opremljena inteligentnim sustavom upravljanja trimom trupa koji se prilagođava različitim vremensko-morskim uvjetima premještanjem vodene balastne mase unutar svojih stupova.

WindFloat postiže stabilnost plutanja kombinacijom triju dimenzijskih čimbenika: ukupne površine zauzeća na površini vode (otisak), gaza i promjera triju stupova. Trokolonski dizajn stoga je skalabilan za smještaj najvećih odobalnih vjetroturbina, učinkovito upravljajući opterećenjima uz minimalno povećanje strukturalne mase.

WindFloat ima strukturu s malim gazom koja omogućava instalaciju turbina u većini lučkih objekata. Stalna vodena balastna masa upotrebljava se za spuštanje platforme do njezina radnog gaza, dok inteligentni sustav upravljanja trimom trupa premješta vodu iz jednog stupa u drugi kako bi kompenzirao prosječna potisna opterećenja turbina tijekom rada, povećavajući performanse i energetske učinkovitost.

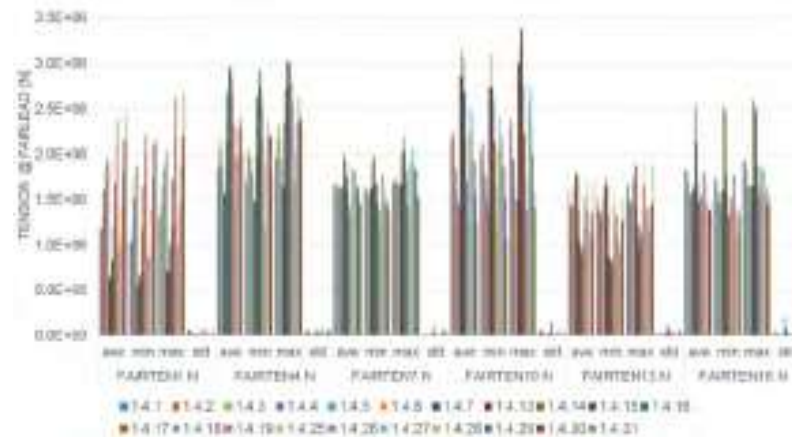


Vjetroturbina_sustavi vezanja plutajuće platforme

Sustavi vezanja s napetim elementima

Sveučilište Strathclyde, uz odabir i projektiranje plutajućih temeljnih struktura, pružilo je i odabir te dimenzioniranje sustava vezanja i sidrenja. Za podatke o dimenzioniranju upućuje se na izvješće R.3 Izvješće o plutajućim temeljnim strukturama. Za odabir primijenjenog sustava vezanja procijenjen je niz mogućnosti, nastojeći svesti na najmanju moguću mjeru udaljenost između središta platforme i sidrišnih točaka, kao i duljinu lanca, održavajući maksimalni vodoravni pomak manjim od 10 % dubine vode. Završna konfiguracija vezanja prikazana je u sljedećoj tablici i na slikama.

Strukturna provjera i dimenzioniranje priveza



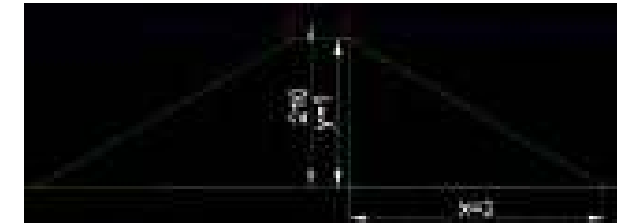
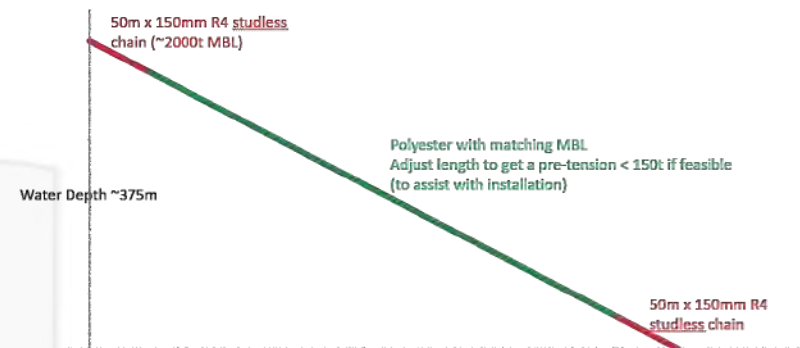
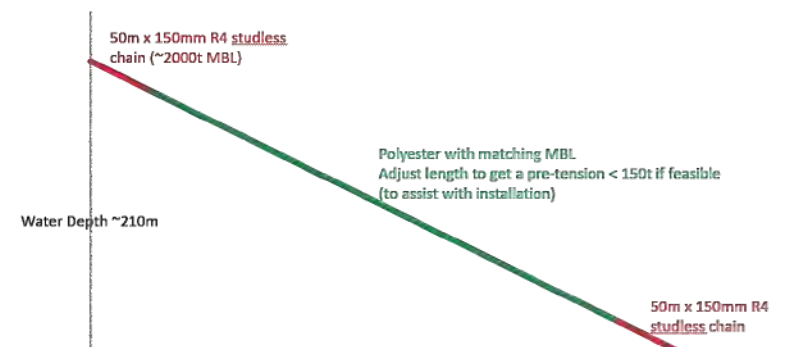
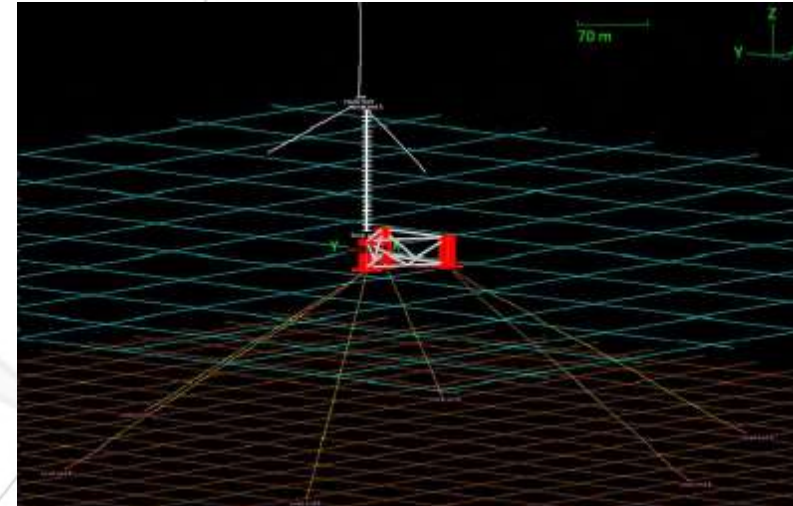
Dubina vode na projektnom lokalitetu varira od minimalno 180 m do maksimalno 509 m. Zbog ovog širokog raspona dogovorena je podjela područja odobalnog vjetroparka na dva reprezentativna područja, s dva različita raspona dubine vode:

- Područje A: područje odobalnog vjetroparka s dubinom vode manjom od 250 m.
- Područje B: područje odobalnog vjetroparka s dubinom vode većom od 250 m.

Na temelju batimetrije izračunata je prosječna dubina vode u svakom području, uzimajući u obzir dubinu vode na koordinatama svake vjetroturbine u svakom području:

- Prosječna dubina vode u području A: ~210 m
- Prosječna dubina vode u području B: ~375 m

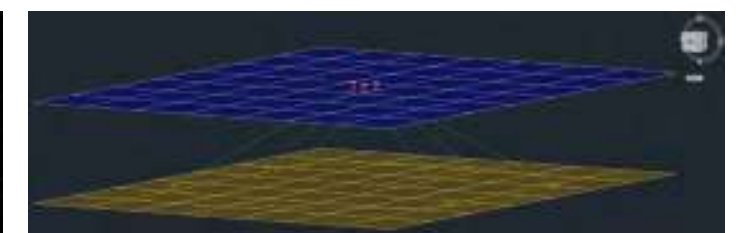
U sljedećim fazama projekta, ove prosječne dubine vode bit će uzete kao referentne dubine vode za oba područja.



Područje A



Područje B



Vjetroturbina_sidrenje plutajuće platforme

Uvjeti morskog dna na projektnom području

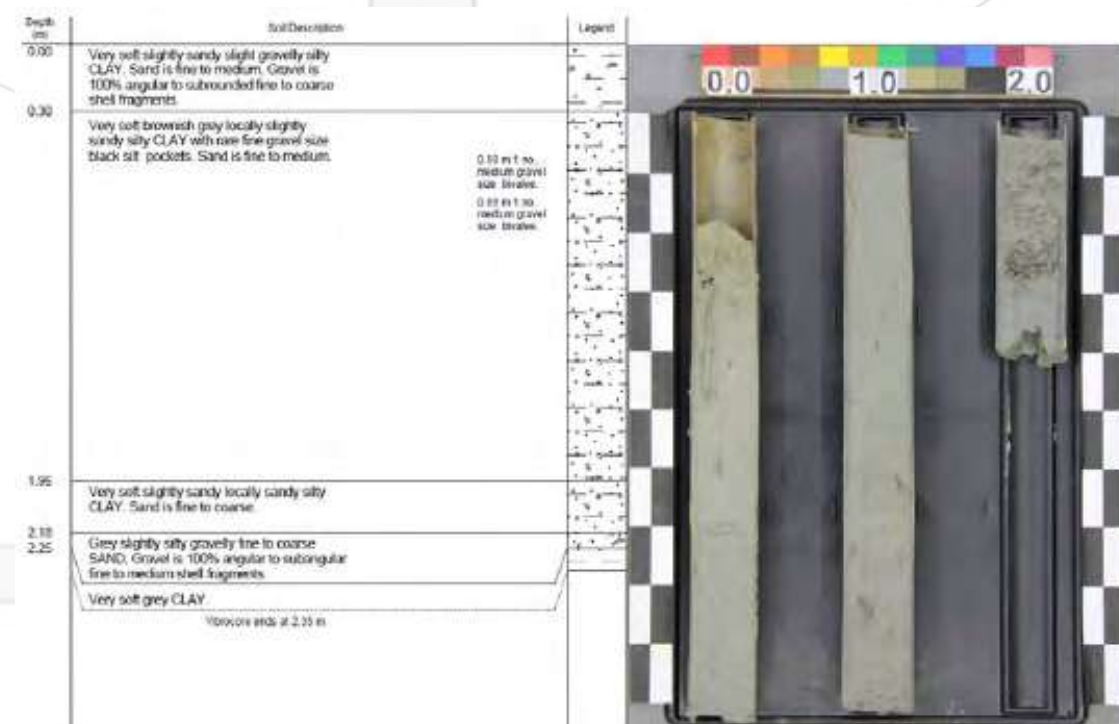
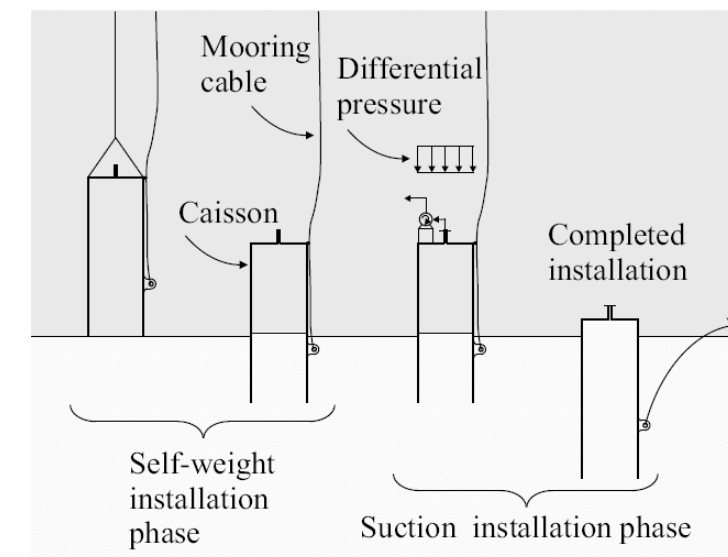
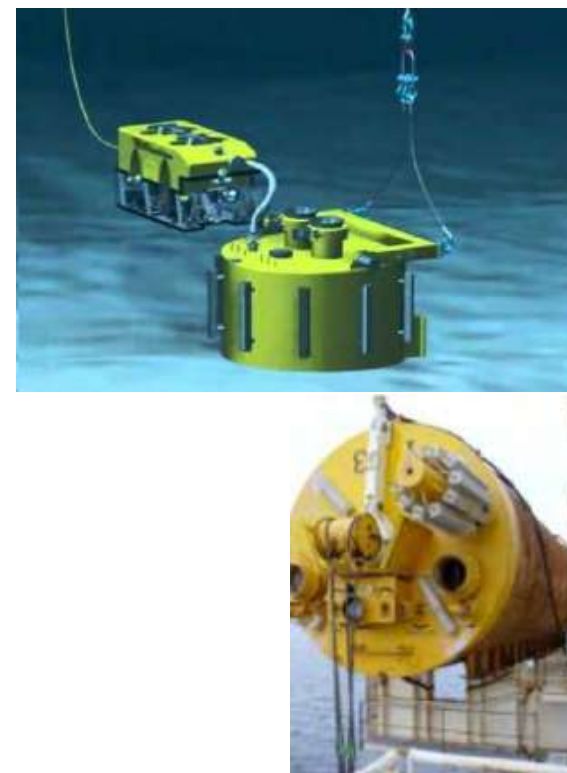
Sedimenti morskog dna na području odobalne vjetroelektrane klasificiraju se kao „pjskovito blato” prema Folkovoj klasifikaciji, prelazeći u „blato” duž većeg dijela trase izvoza kabela. Na temelju rezultata ispitivanja klasifikacije tla provedenih na uzorcima i dostupnih u literaturi, tlo se općenito klasificira kao „vrlo meka” do „meko” glina, povremeno pjeskovita/šljunkovita, s tankim slojevima pijeska koji se povremeno pojavljuju unutar glinaste matrice. Nedrenirana čvrstoća tla ima tendenciju smanjenja s porastom dubine vode.

Ukratko, očekuje se da uvjeti tla na području postrojenja Nemetun Island uključuju tanak sloj pjeskovite/meke vrlo meke gline koji se proteže najmanje do 3 m ispod morskog dna (ali vjerojatno i dublje), ležeći iznad debelih sekvenci naslaga visoko stratificiranih kvartarnih sedimenata. Ne očekuje se prisutnost stijenske podloge unutar raspona relevantnog za projektiranje sidrenja plutajućih vjetroelektrana.

Sidra na usisavanje

Suction Buckets, ili usisni sanduci, instaliraju se u morsko dno sve dok ne dosegnu željenu dubinu usisavanjem vode i stvaranjem podtlaka unutar sanduka, čime on tone. Mehaničke karakteristike tla predstavljaju glavno ograničenje za ovo rješenje, koje se može uspješno primijeniti u mekim ili srednje tvrdim glinama te u zbijenim pijescima, ali nije pogodno za tvrde i raspucane gline ili kompaktne stijene.

Odabir uzima u obzir i vrstu predviđenih sedimenata na projektnom području i karakteristike planiranog sustava usidrenja (sustav „taut”). Što se tiče utjecaja takvih sidrišta na okoliš, faza ugradnje (i eventualnog uklanjanja) pokazuje se kao najkritičnija. Što se tiče učvršćenih stupova, razine onečišćenja bukom u fazi ugradnje procijenjene su upravo u predviđajućem izvješću o utjecaju buke, dok za usisna sidrišta nisu provedena istraživanja jer s tog aspekta imaju posebne prednosti za razliku od učvršćenih stupova, njihova ugradnja ne uzrokuje značajne razine onečišćenja bukom. Osim toga, usisna sidrišta imaju dodatnu prednost u fazi uklanjanja jer se mogu učinkovito demontirati obrnutim postupkom ugradnje (odnosno upumpavanjem vode unutar sanduka)

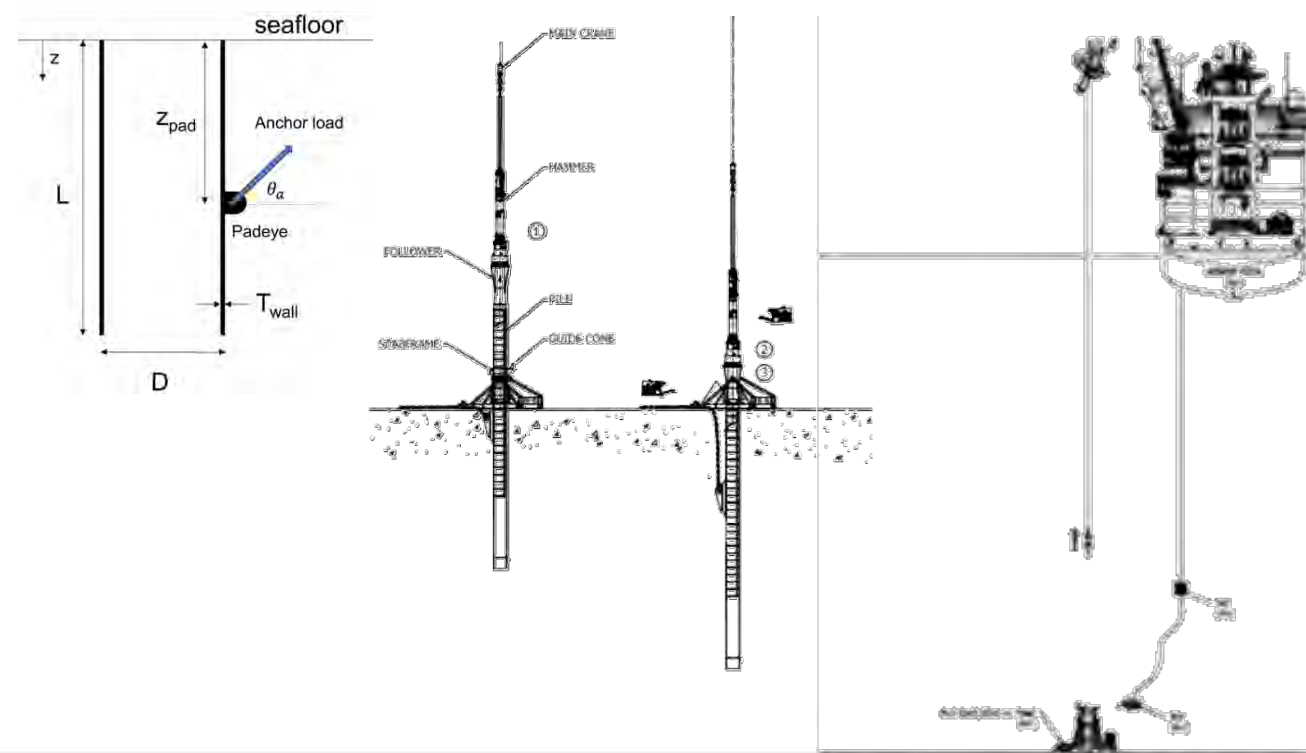


Sidra s učvršćenim stupovima

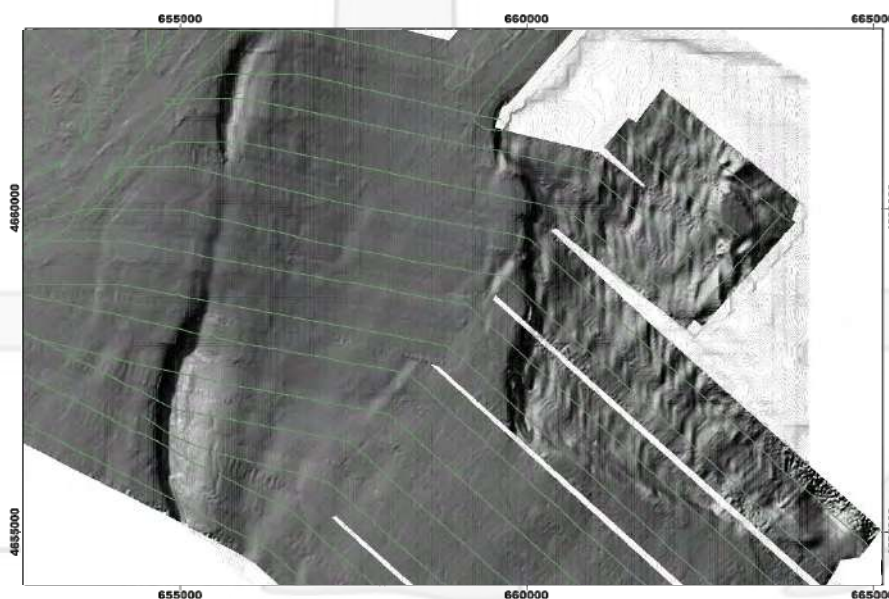
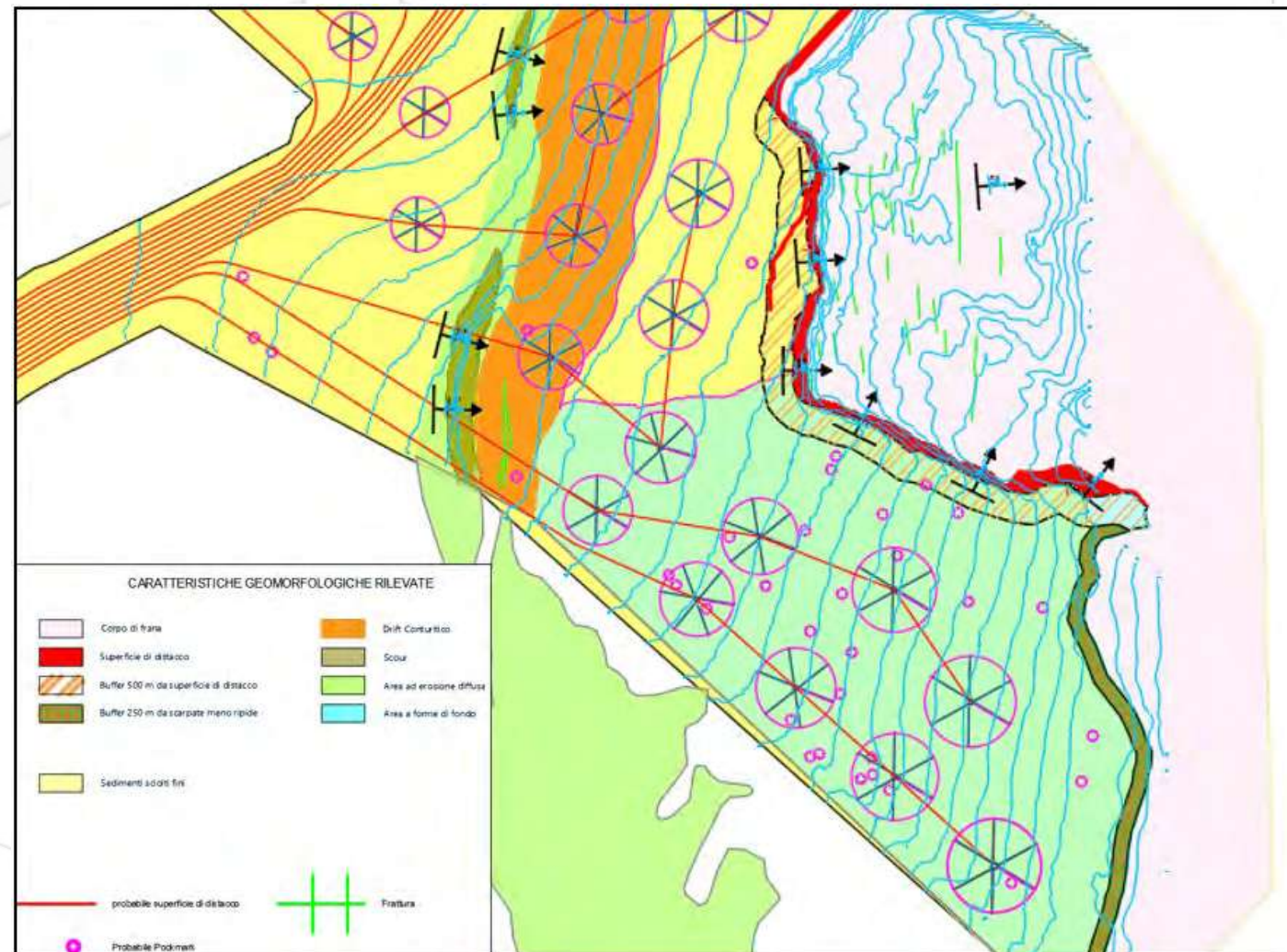
Stup je šuplja čelična cijev, prethodno izrađena u jednom komadu, koja se zabija u morsko dno s pomoću podvodnog hidrauličkog čekića (hydraulic hammer) ili vibratora (vibro-hammer). Nosivost stupa ostvaruje se kombinacijom trenja tla duž stijenke stupa i bočnog pasivnog otpora samog tla. Stup može podnijeti i horizontalna i vertikalna opterećenja. Zahvaljujući sposobnosti podnošenja i vrlo velikih opterećenja, ovo se rješenje često upotrebljava u industriji nafte i plina.

U nastavku su navedene sve operativne faze potrebne za ugradnju:

- Izrada učvršćenih stupova
- Mobilizacija odobalnog broda za podršku gradnji
- Prijevoz: plovidba od lokalne luke do označenog mjesta
- Priprema na terenu odobalnih brodova za podršku
- Instalacija vodilice za stupove – OCV
- Instalacija učvršćenih sidrenih stupova
- Premještanje i izvlačenje vodilice – OCV



Vjetroturbina_privezi i sidrišta plutajuće platforme – okvirno pozicioniranje

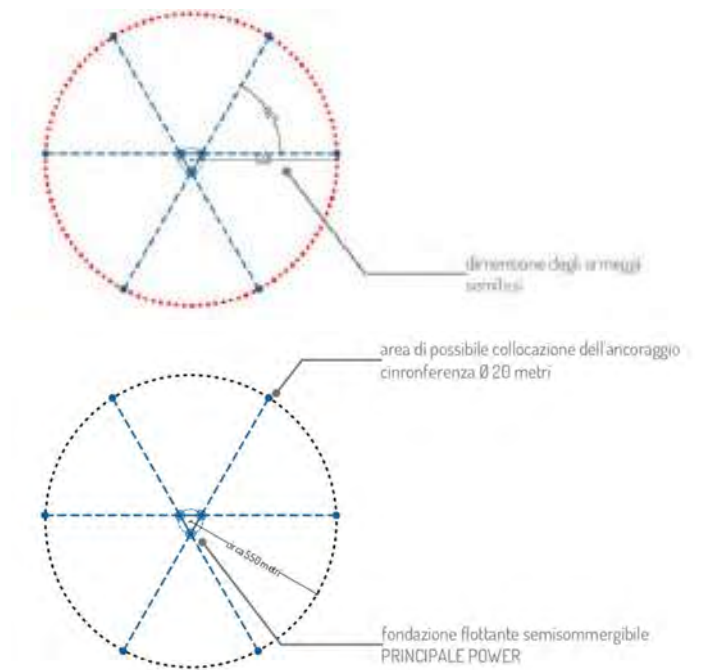


Provedena geofizička istraživanja omogućila su dobivanje detaljnih informacija o morskom dnu na području instalacije vjetroparka Nemetun Island, koje karakteriziraju poznati geomorfološki oblici prisutni na promatranim područjima, a koji su u osnovi povezani s dubokim erozijskim procesima i tektonskim deformacijama koje su dovele do današnje konfiguracije morskog dna.

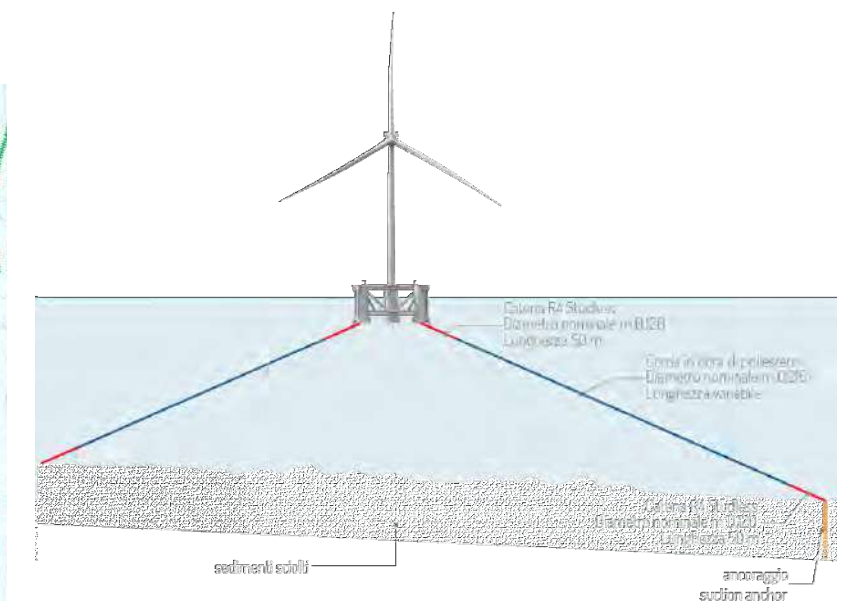
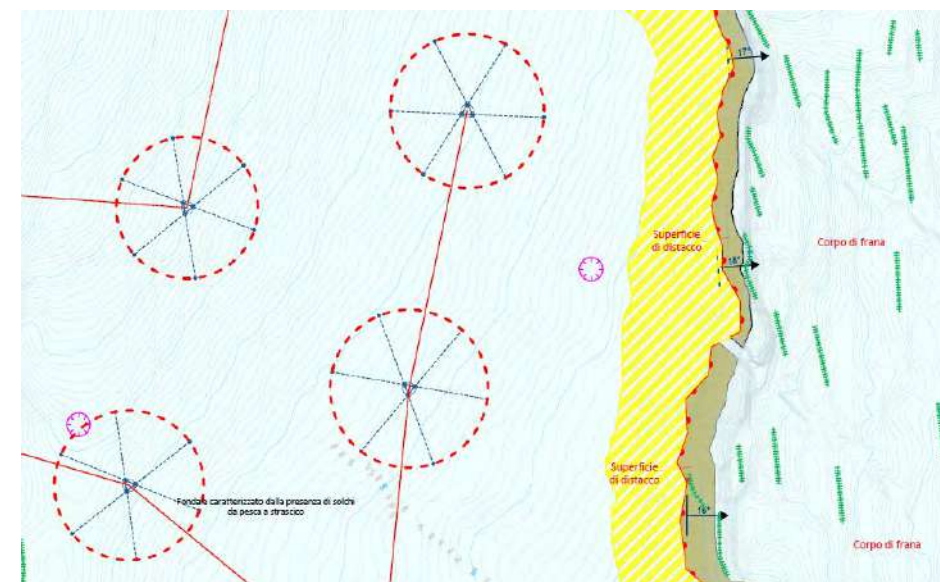
Sustavi privezivanja i **raspon** pozicioniranja sidrišta

Prisutnost područja s mekim dnima čini ta područja pogodnima za postavljanje usisnih sidrišta plutajućih temelja i napetih priveza. Međutim, osobito u južnim područjima, detaljno pozicioniranje sidrišta morat će se provesti izvođenjem specifičnih izravnih istraživanja. Uzimajući u obzir raspon udaljenosti koji dopušta vrsta priveza i čekajući izvršno pozicioniranje sidrišta, u ovoj su fazi određeni kružni prostori unutar kojih bi ta sidrišta trebala biti smještena.

Uz upućivanje na elaborat „T.3.2 Sidrišta i privezi – shema pozicioniranja“ za dodatne detalje, u nastavku se navode neki ilustrativni izvadc.



Pozicioniranje linija priveza i sidrišta, tablica T.3.2



Odobalna podstanica

Struktura odobalne transformatorske stanice fiksnog je tipa i sastoji se od sljedećih komponenti:

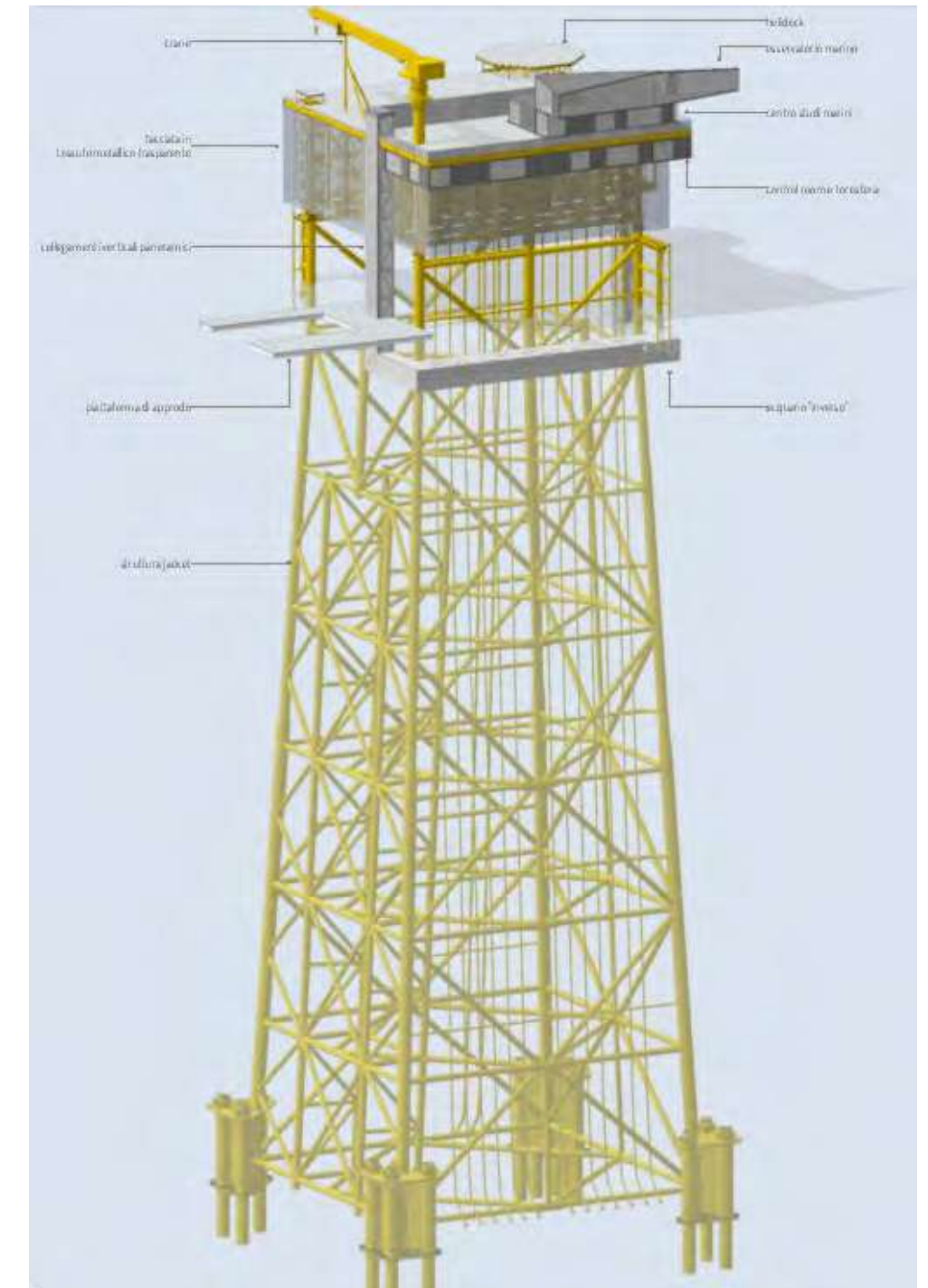
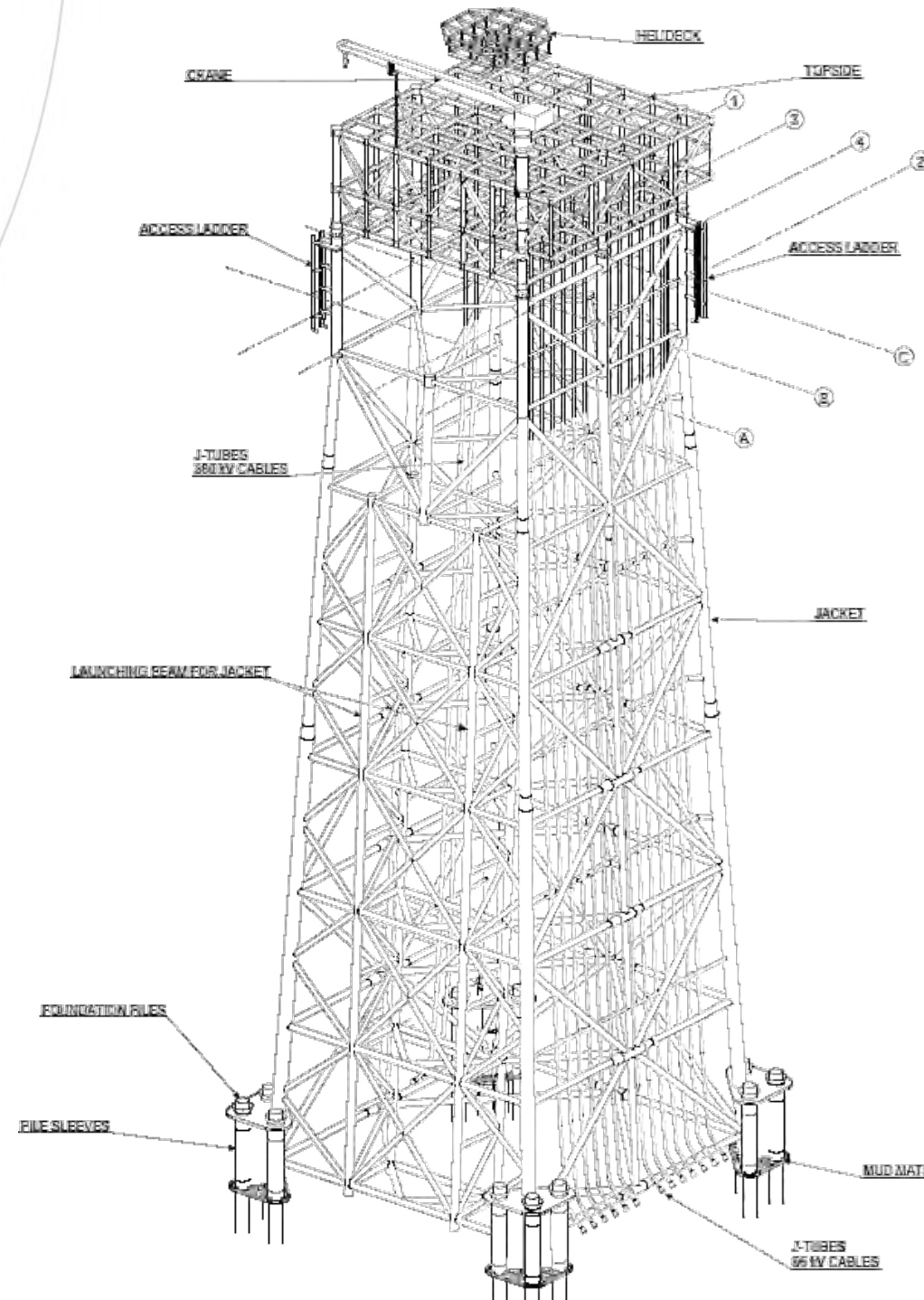
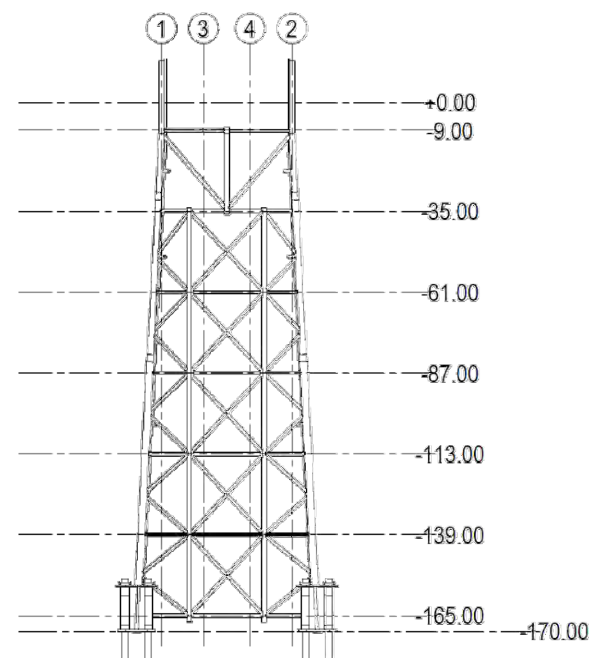
- podstruktura (**Jacket**)
- temeljni stupovi
- nadgradnja (**Topsides**).

Jacket je rešetkasta konstrukcija zavarena od čeličnih cijevi s 4 noge u obliku odsječene piramide, koja se proteže od morskog dna (-130/-150 m) do +13,3 m iznad razine mora.

Topsides je rešetkasta konstrukcija s 4 razine unutar koje se nalaze sva električna postrojenja, instalacije i stambeni modul.

Glavne predviđene razine (kvote u odnosu na razinu mora) navedene su u nastavku:

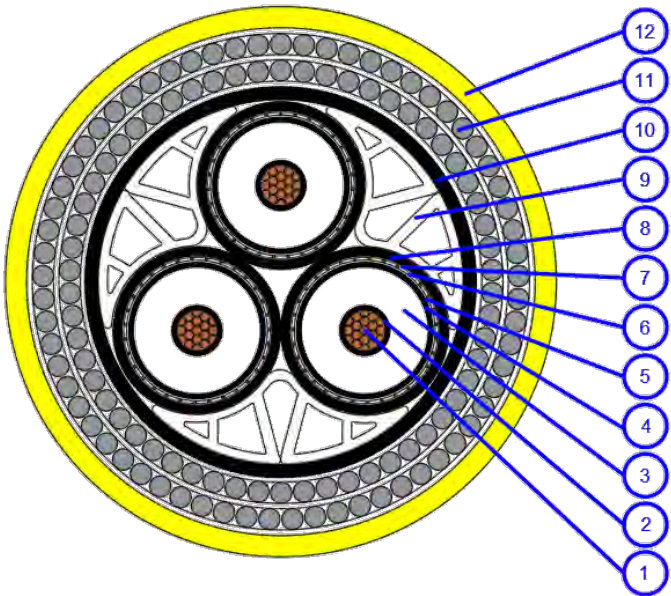
- Razina 1 – el. +16,0 m – Paluba za kabele i glavna paluba: razina na koju dolaze vrhovi J-cijevi, namijenjena osiguravanju odgovarajuće nosivosti i prostora za sustave za uvlačenje i usmjeravanje kabela prema GIS postrojenjima 66 kV i 380 kV. Na ovoj razini nalaze se i glavni transformatori te shunt reaktori.
- Razina 2 – el. +23,0 m – Pomoćna paluba: međurazina na kojoj se nalaze GIS postrojenja 66 kV i 380 kV te upravljačke sobe.
- Razina 3 – el. +28,6 m – Smještaj: međurazina namijenjena za stambene prostore.
- Razina 4 – el. +34,0 m – Gornja paluba: pokrov s nosivošću prilagođenom za opterećenja i rukovanje opremom, na kojem se nalaze hladnjaci glavnih transformatora / shunt reaktora i dizelski generatori.
- Razina 5 – el. +37,0 m – Helideck: paluba za slijetanje helikoptera.



Spojni i prijenosni kabeli za proizvedenu energiju_kabeli unutar niza

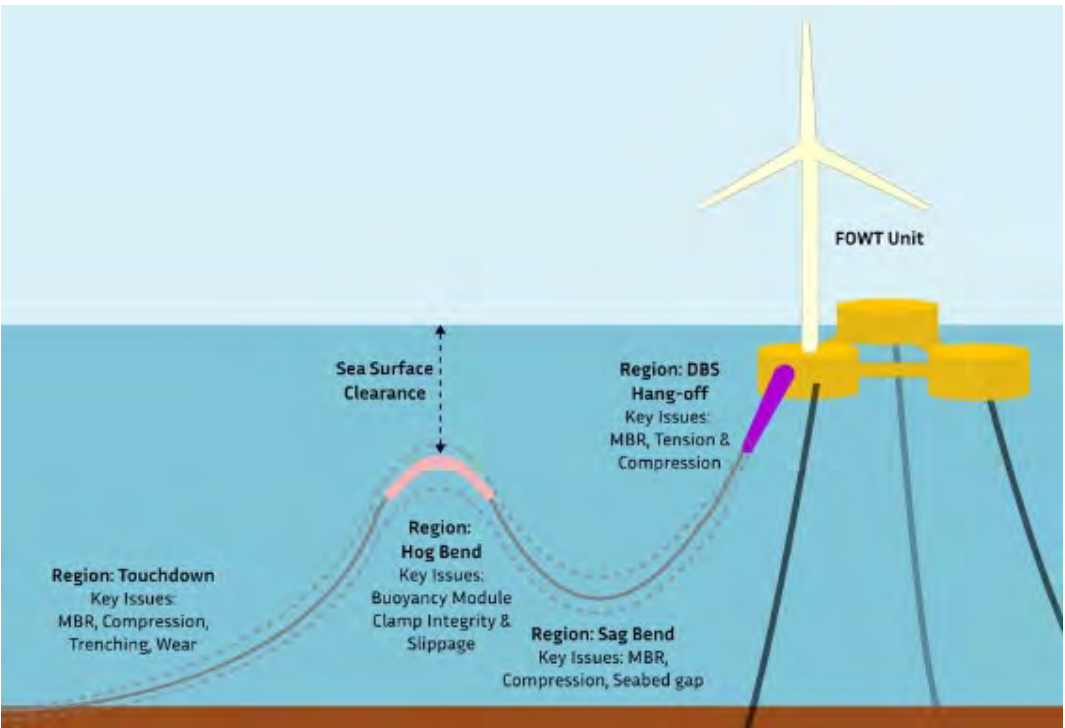
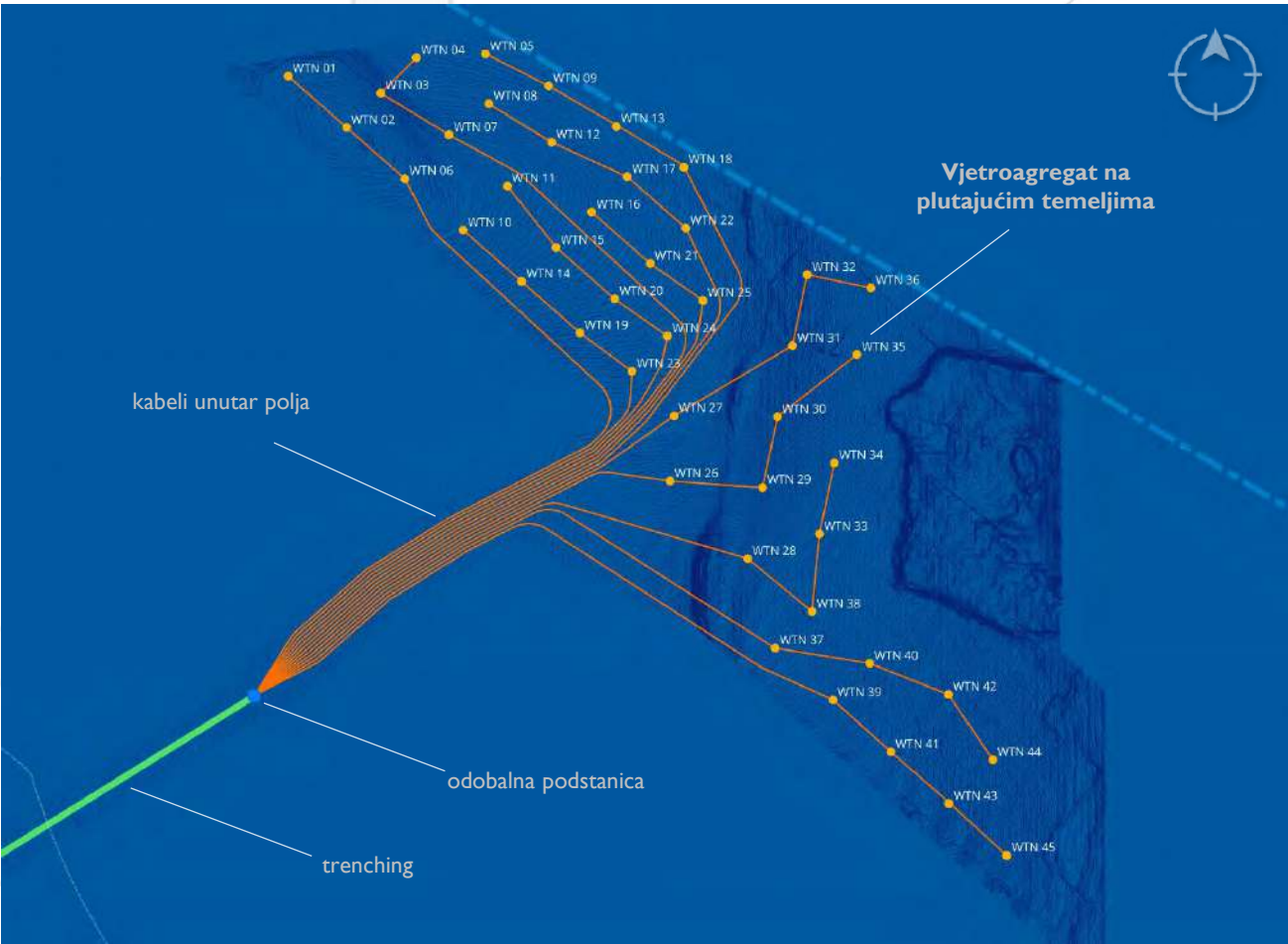
Za trasu dinamičkog kabela u dijelovima između platforme i točke dodira s morskim dnom (touchdown point) primijenit će se konfiguracija u obliku blagog vala („lazy wave”) postavljanjem plovnih modula duž određenih segmenata kabela: pokazalo se da izvedba „lazy wave” nadmašuje klasični oblik u katenari u kompenzaciji gibanja plutajuće temeljne strukture te time smanjuje maksimalne cikluse oštećenja uzrokovanih naprezanjem i zamorom materijala.

Dionice kabela između dviju točaka dodira s morskim dnom mogu biti jednostavno položene na dno ili položene u rov. U prvom slučaju, ako je potrebno radi osiguranja traženog stupnja stabilizacije ili mehaničke zaštite na točki dodira ili duž trase, kabeli se mogu prekriti cementnim inertima (npr. betonski madraci) ili kamenjem (rockdumping).

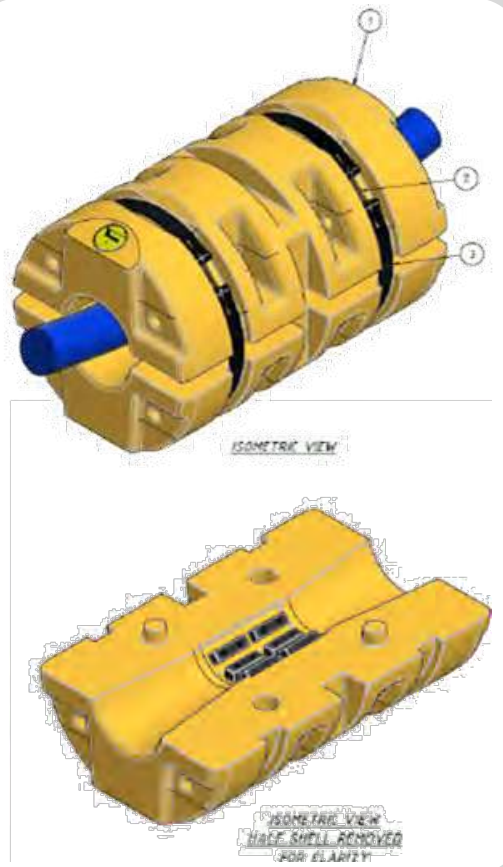


Item	Layer	Nominal thickness (mm)	Nominal outer diameter (mm)
1	Conductor	13	13
2	Insulation	13	39
3	Metallic screen	31 wires x ϕ 0.8	41
4	Core sheath	2	47
5	Inner sheath	3	110
6	Armour	57/65 wires x ϕ 6	142
7	Outer sheath	5	152

Tipični prikaz poprečnog presjeka kabela unutar niza



Polaganje dinamičkih kabela u konfiguraciji „lazy wave” izvedeno s pomoću plovih elemenata



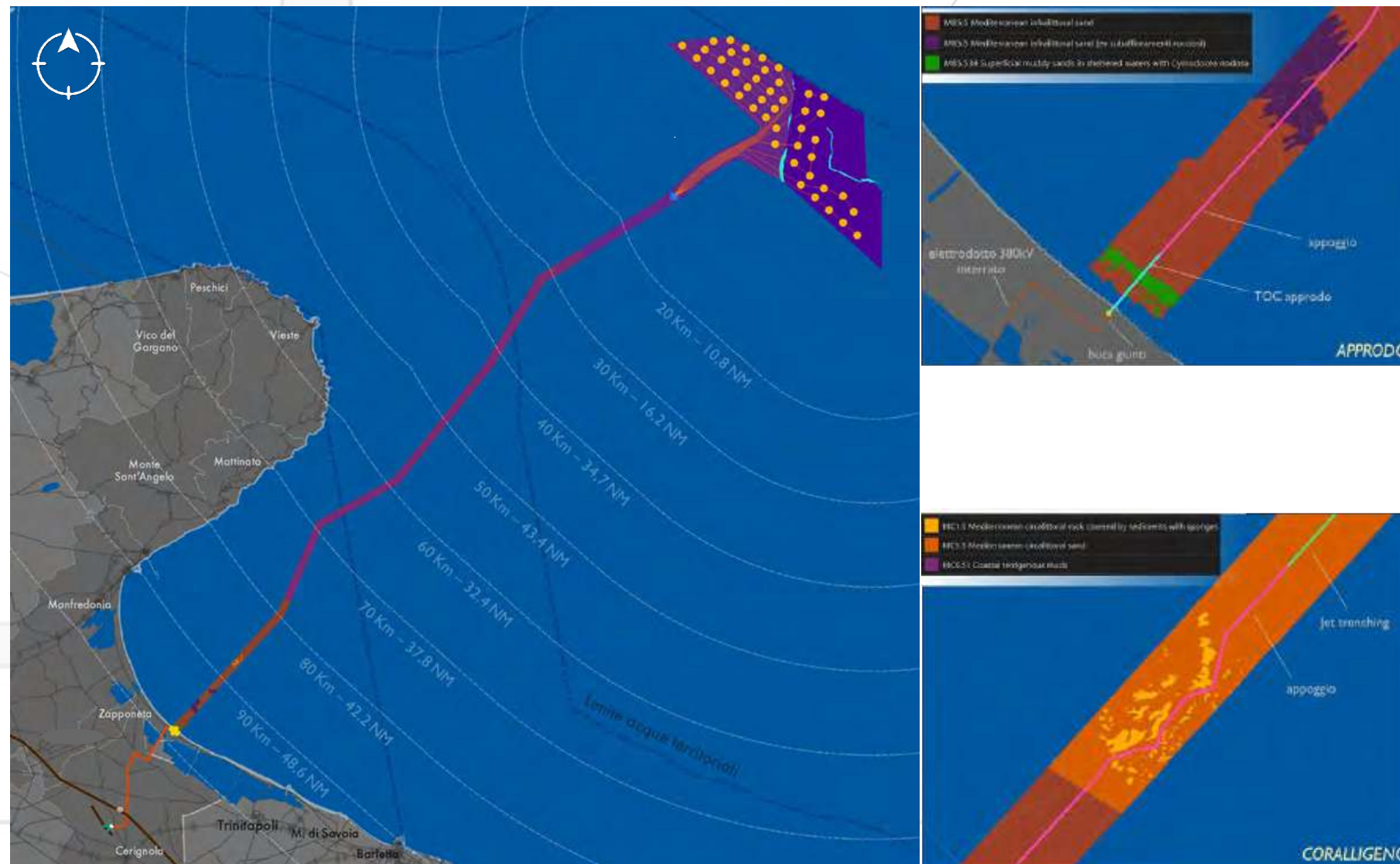
Spojni i prijenosni kabeli za proizvedenu energiju_odobalni elektroenergetski vod

Uz upućivanje na odlomak o biocenozi i provedena okolišna istraživanja, na temelju specifičnosti morskog dna, trasa podmorskog kablaskog voda za priključenje može se podijeliti na više dijelova:

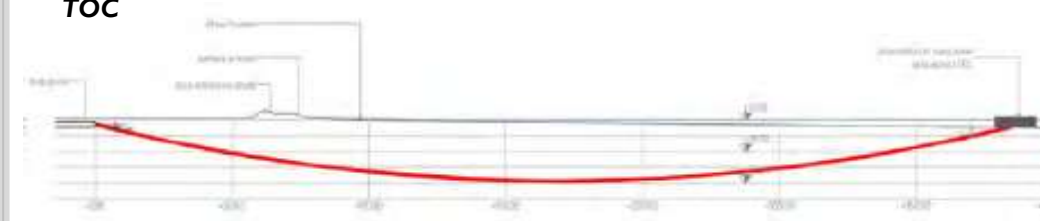
1 – U blizini točke priključenja kabel će biti položen u morsko dno u duljini od oko 880 m (ukupno 1000 m, uključujući kopneni dio) sve do postizanja minimalne batimetrije od 8 m, primjenom tehnike kontroliranog horizontalnog bušenja (TOC). Ova tehnika omogućit će prelazak preko staništa MB5.534, utvrđenog tijekom geofizičkih istraživanja, kao i postojećih obalnih zaštitnih struktura, te dolazak do spojnog zdenca prijelaznih spojeva bez izvođenja iskopa na obalnoj liniji i uz očuvanje staništa od konzervacijskog interesa.

2 – Druga dionica kablaskog voda, duljine oko 12,5 km (6,7 NM), gdje su geofizička istraživanja identificirala prisutnost staništa MBI.51 i MCI.5, isprekidano staništima MB5.5 i MC5.5, bit će položena s pomoću sustava jednostavnog polaganja s mehaničkom zaštitom s pomoću lijevanih željeznih školjki. Ova metoda polaganja pruža određenu fleksibilnost kabelu i nakon primjene zaštite te sprječava kontakt s postojećim staništima, osiguravajući njihovu bolju zaštitu i mogućnost stvaranja tvrdog supstrata pogodnog za kolonizaciju.

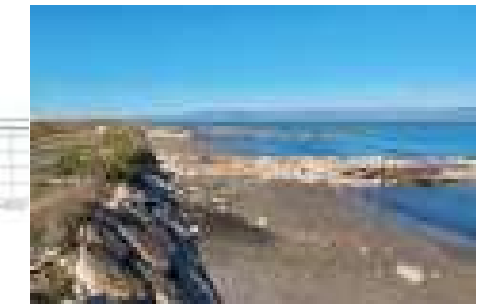
3 – Za dionicu od batimetrijske kvote (-17 metara) do odobalne transformatorske stanice, duž trase od 76 kilometara (što odgovara otprilike 41 NM), karakterizacija morskog dna ukazuje na prisutnost staništa: MC5.5, MC6.51. Kablaski vod stoga će biti položen u rov primjenom tehnike poznate kao Jet Trenching.



TOC



Kontrolirano horizontalno bušenje, shematski prikaz profila



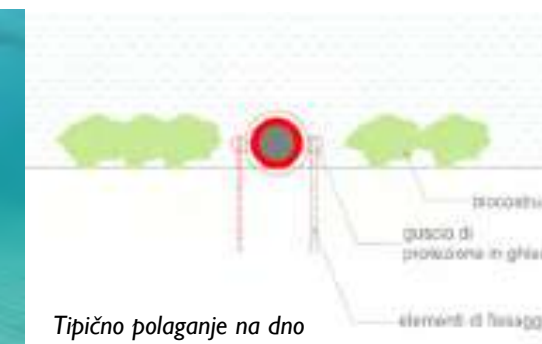
Trenching



Podmorski plug



Polaganje na dno



Tipično polaganje na dno



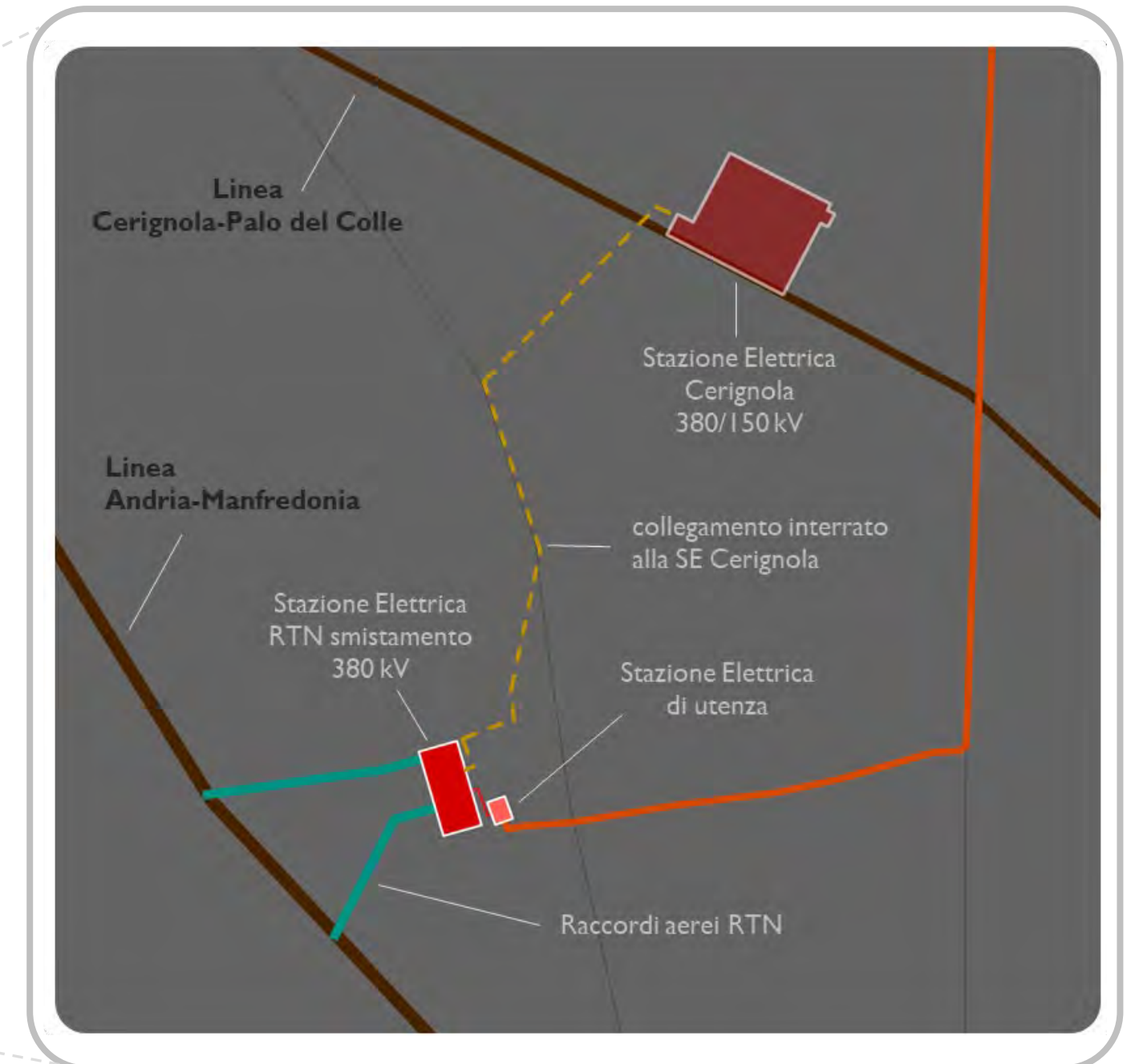
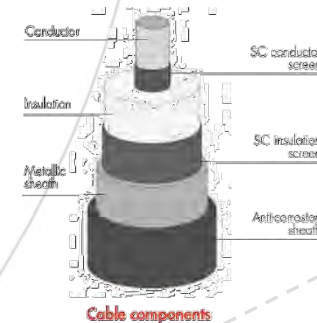
Spojni i prijenosni kabeli za proizvedenu energiju_podzemna dionica na kopnu

Kopneni elektroenergetski vod sastoji se od prve dionice koja povezuje točku iskrcaja s podstanicom na kopnu te druge dionice koja međusobno povezuje podstanicu sa stanicom RTN

Nazivni radni napon spojnog kabela bit će 380 kV izmjenične struje. U prvoj dionici, uzimajući u obzir i maksimalnu aktivnu proizvodnu snagu i reaktivnu snagu, razmatra se ukupna nazivna proizvodna struja od približno 2100 A, koja će se raspodijeliti između dva trofazna seta kabela. Na dionici između električne podstanice na kopnu i RTN transformatorske stanice Cerignola pretpostavlja se ugradnja jedne trofazne grupe kabela maksimalnog mogućeg presjeka, uzimajući u obzir mogućnost da se priključno polje u RTN stanici dijeli s drugim proizvođačima putem podstanice na kopnu.

Za podzemno polaganje na kopnu odabrani su jednopolarni kabeli s XLPE izolacijom i čeličnom armaturom, sa sljedećim karakteristikama:

Nazivni napon:	380 kV
Nazivna frekvencija:	50 Hz
Formacija:	2×3×1×2000 – 3×1×2500
Vrsta vodiča:	bakar
Izolacija:	XLPE
Maksimalni trajni radni napon:	420 kV
Maksimalni vanjski promjer pojedinog kabela:	132,8 mm – 140,8 mm



Gradilište_identifikacija lučke infrastrukture

Kako bi se vjetropark poput onoga u razmatranju mogao realizirati u razumnim vremenskim okvirima, nužno je imati proizvodni lanac sposoban sastaviti jednu plutajuću platformu svaka dva tjedna: za postizanje tog cilja trebalo bi predvidjeti najmanje 4 paralelne proizvodne linije. Za naknadnu integraciju vjetroturbine idealno rješenje bilo bi, kao što je gore navedeno, imati na raspolaganju odgovarajuće površine što je moguće bliže konačnom mjestu instalacije. S obzirom na veličinu zahvata koji je potrebno realizirati i broj vjetroturbina (45), vjerojatno će biti potrebno osloniti se na više lučkih infrastruktura, potencijalno uz raspoređivanje različitih funkcija među njima.

U konačnici, osnovne karakteristike koje lučke infrastrukture moraju imati navedene su u nastavku:

- duljina obale: > 250 m
- gaz: > 12 m
- prostori za skladištenje i montažu: > približno 1,5 ha za svaki floater
- nosivost obale: > 15 t/m²
- Kompatibilnost s upravljanjem zračnim prostorom

Kako bi se identificirala lučka područja s potencijalom za prihvrat gradilišta ovog tipa, provedeno je izviđanje luka u Apuliji: one koje posjeduju (ili će posjedovati nakon tekućih ili planiranih prilagodbenih zahvata) potrebne karakteristike za instalaciju plutajućih platformi su luke Bari, Brindisi, Taranto i Barletta. U tom kontekstu ističu se najnovije odredbe članka 8. „Energetskog dekreta” (DL 188/2023), koji je pretvoren u Zakon 11/2024, a kojim se uvode mjere za razvoj lanca opskrbe povezanog s plutajućim vjetroelektranama, s posebnim naglaskom na luke.



LUKA BARI



Duljina obale: 350 m
 Gaz: potrebno prilagoditi
 Odgovarajući prostori za skladištenje i instalaciju komponenti: oko 9 ha
 Nosivost obale: potrebno prilagoditi
 Kompatibilnost s upravljanjem zračnim prostorom: maks. visina 180 m/nvrl

LUKA BRINDISI



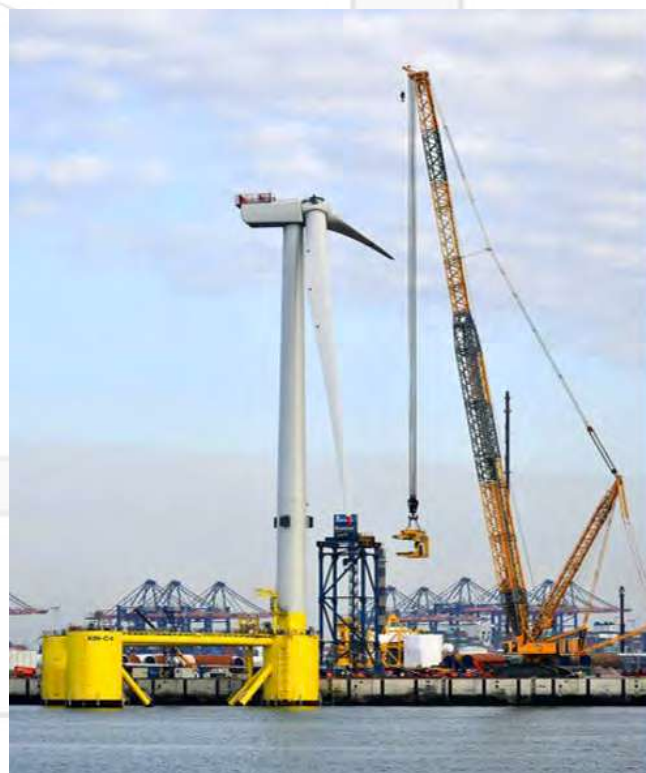
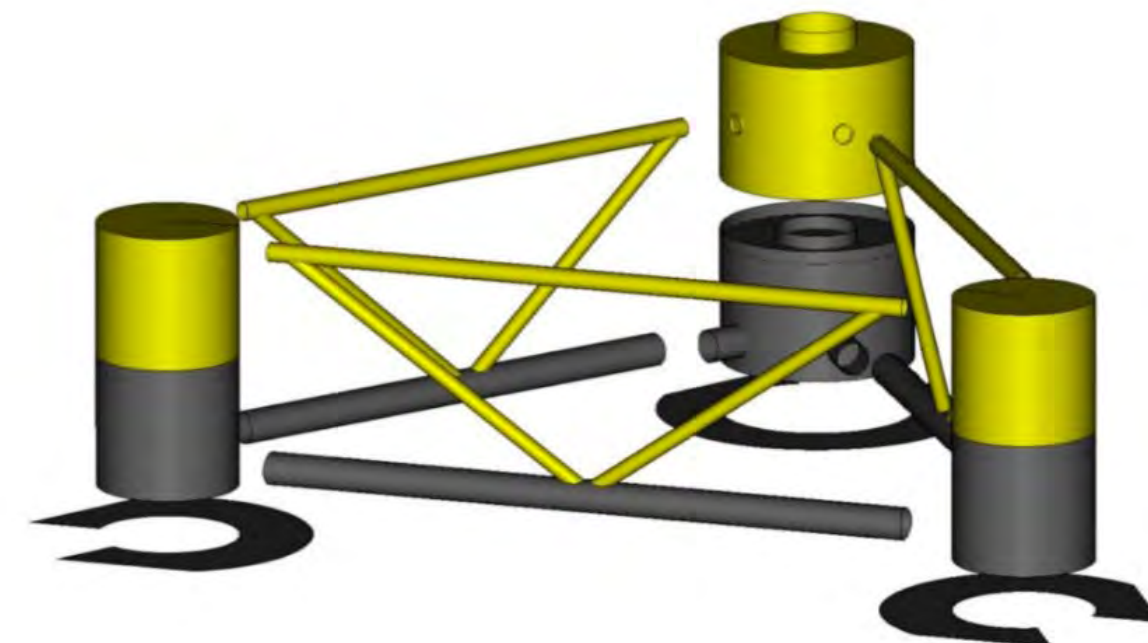
Duljina obale: 500 m
 Gaz: > 12 m
 Prostori adekvatni za skladištenje i ugradnju komponenti: cca 9 ha
 Nosivost obale: potrebno prilagoditi
 Kompatibilnost s upravljanjem zračnim prostorom: maks. visina 50 m/nvrl

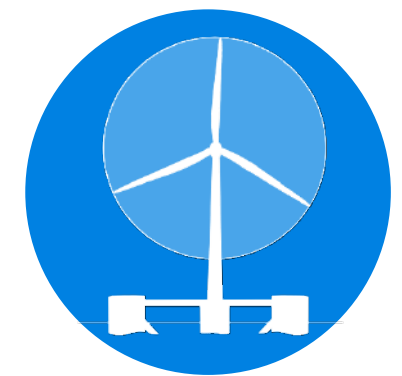
LUKA TARANTO



Duljina obale: 2000 m
 Gaz: > 12 m
 Prostori adekvatni za skladištenje i ugradnju komponenti: cca 9 ha
 Nosivost obale: potrebno provjeriti
 Kompatibilnost s upravljanjem zračnim prostorom: kompatibilno

Gradilište_raspored instalacije vjetroturbina





poglavlje 5
KOMPENZACIJSKE MJERE

Identifikacija mjera kompenzacije

Vrednovanje krajobrazne i prirodne baštine: zasigurno je tema koja se najneposrednije povezuje s pojmom kompenzacije; sredstva koja će biti stavljena na raspolaganje moći će osigurati provedbu projekata na široj razini, sposobnih pokriti infrastrukturne potrebe područja i pokrenuti pozitivne procese okolišne revitalizacije. Temeljna je paradigma zasnovana na suvremenijem konceptu „morskog krajolika” (seascape), koji sinergijski obuhvaća biotičke, abiotičke i meteorološke elemente, ali i ljudska naselja te antropogene aktivnosti koje se odvijaju uz obalu u neposrednoj blizini područja zahvata. U tu je svrhu već potpisan protokol o suradnji s IN/ARCH-om radi razvoja projektnih koncepata i provođenja arhitektonskih natječaja.

U trenutačnoj fazi projektiranja usvojen je kriterij kompenzacije za uključena područja, s ciljem definiranja popisa zahvata koji bi se mogli pokrenuti i podržati zahvaljujući realizaciji odobalnog vjetroparka. Posebno, uzimajući u obzir i eventualan, iako minimalan, utjecaj na područja Mreže Natura 2000, predlaže se provedba niza intervencija predviđenih u Planu upravljanja močvarnim područjima Capitanate i močvarama u Zaljevu Manfredonia, kao i u Planu aktivnosti 2022. – 2026. Nacionalnog parka Gargano. Ova zaštićena područja djelomično su obuhvaćena trasom kabelskog voda za prijenos energije, koji prolazi cestom ili paralelno s njom, a nužan je za priključenje vjetroelektrane na RTN. Sustav predloženih zahvata obuhvaća dvije makroregije: Nacionalni park Gargano i Solane Margherita di Savoia.

Sustav odabira i katalogizacije zahvata temelji se na ideji promicanja sporije mobilnosti u kontekstu održivog turizma. Identificirani su kulturni itinerari povezani s religijom i folklorom, uz nastojanja da se dodatno valoriziraju. Taj će se proces moći podržati sredstvima koja dolaze iz postrojenja Nemetun Island.

Podrška i obrazovanje lokalnih zajednica za zelenu ekonomiju: diseminacija i podizanje svijesti aktivnosti su koje se nužno moraju pratiti uz projekte poput ovog u razmatranju, putem kojih lokalne zajednice mogu steći razumijevanje o započetom procesu energetske tranzicije i velikoj prilici koju predstavlja primjena obnovljivih izvora energije.

Kako bi se postigao taj cilj, planiran je niz ciklusa, zahvata i seminara koji zajedno s uspostavom iskustvenih postaja duž obale mogu prikazati način rada vjetroelektrane Nemetun Island i njezin odnos s morskim okolišem u kojem se nalazi.

Podrška sektoru istraživanja i specifičnog obrazovanja: izgradnja odobalnih vjetroelektrana predstavlja važnu priliku za pokretanje i/ili jačanje istraživačkih aktivnosti usmjerenih na proučavanje morske flore i faune, analizu stanja zdravlja morskog dna, utvrđivanje prijetnji i razvoj strategija za njihovu zaštitu. Ideja o uspostavi laboratorija i promatračnice za znanosti o moru na odobalnoj platformi koja smješta električnu stanicu nadovezuje se na plan pokretanja niza obrazovnih i istraživačkih aktivnosti, uključujući mogućnost uvođenja specifičnih smjerova posvećenih energiji unutar sustava viših tehničkih škola (ITS) u Apuliji, kao i provedbu ciljanih mjera za obrazovanje i podršku proizvodnom sektoru. Do danas je već potpisan protokol o suradnji s organizacijom Jonian Dolphin, kojim je definiran niz konkretnih aktivnosti u području istraživanja morskog okoliša, a u tijeku je usuglašavanje sporazuma s drugim istraživačkim institucijama.

Promicanje kreativnosti i umjetnosti: radi se o mjerama koje se naizgled čine sekundarnima, ali zapravo imaju velik značaj kada se uzme u obzir privlačnost i odjek koje umjetnost može proizvesti, dodatno pojačavajući prethodno opisane aktivnosti podizanja svijesti i obrazovanja, kao i one usmjerene na podršku lokalnim zajednicama. Može se zamisliti mogućnost postavljanja umjetničkih instalacija na samim vjetroturbinama (primjerice murala ili svjetlosnih projekcija), koje bi bile vidljive ne samo s mora, već i s kopna, uz postavljanje multimedijских postaja s kojih bi se vjetropark mogao „gledati” i „slušati”.

RADNJE	OČEKIVANI UČINCI	PODUZETE RADNJE	
Unaprjeđenje krajobrazne i prirodne baštine	Unaprjeđenje i umrežavanje postojećih projekata iz perspektive prostornog planiranja	Protokol o suradnji s IN/ARCH-om Definiranje preliminarnog koncepta strukture zahvata	
	Povećanje prirodnosti morskog i obalnog okoliša	Protokol o suradnji s IN/ARCH-om Projektiranje obalne pristupne zone Definiranje preliminarnog koncepta strukture zahvata	
	Približavanje infrastrukture zajednici, omogućujući njezinu upotrebu i percepciju svijeta znanosti kao učinkovitog alata za širenje znanja o moru	Protokol o suradnji s IN/ARCH-om Protokol o suradnji s organizacijom Jonian Dolphin	
	Poticaј krajobraznoj i arhitektonskoj integraciji radova	Protokol o suradnji s IN/ARCH-om	
Podrška i obrazovanje lokalnim zajednicama za zelenu ekonomiju	Uključivanje zajednica i institucija u kontinuiranu raspravu o energiji i održivosti		
	Povećanje kompetencija i osviještenosti među mladima	VR video za doživljaj iskustva odobalnog vjetroparka Protokol o suradnji s organizacijom Legambiente ŠKOLE ENERGY TALKS	
	Povećanje tehnoloških i znanstvenih kompetencija kod mladih, poticanje osnivanja startupova, izdvojenih poduzeća i sveučilišnih inicijativa	PoliBathon 2022 – Hackathon tijekom kojeg su doktorandi osmislili projekte povezane s energetske tehnologijama i morskim okolišem Protokol o suradnji s organizacijom Legambiente	
Podrška sektoru istraživanja i specijaliziranog obrazovanja	Izravna podrška istraživanju morskih znanosti i energetskog sektora	Protokol o suradnji s organizacijom Jonian Dolphin Projekt predviđa izgradnju objekta za smještaj morskog laboratorija	
	Obrazovanje visoko specijaliziranih stručnjaka u sektoru energije i okoliša	Financiranje stipendija i podrška diplomskim radovima o obnovljivim izvorima energije Prvi diplomski radovi o odobalnim vjetroelektranama i vodik u suradnji s Politehničkim sveučilištem u Bariju – izravna potpora	
Promicanje kreativnosti i umjetnosti	Redefiniranje krajobraznog utjecaja vjetroparkova kroz koncept „seascape“ i valorizaciju doprinosa tehnologije u produkciji energije	Protokol o suradnji s PIGMENT-om	
	Približavanje odobalnih vjetroelektrana javnosti kroz valorizaciju audiovizualnog i umjetničkog sadržaja u okviru znanstveno-kulturnih projekata	Protokol o suradnji s IN/ARCH-om	
	Promicanje kreativnosti kroz aktivnosti obrazovanja i podizanja svijesti o okolišnim temama	Godišnji natječaj i festival za autore videa	

Infrastrukturni zahvati i obnova okoliša

Što se tiče raspodjele mjera na teritoriju, u ovoj su fazi određene dvije makroregije:

A – Gargano, koji, iako nije podložan posebnim utjecajima (međusobna vidljivost, kako je vidljivo iz izrađenih fotomontaža, u suštini je zanemariva), predstavlja područje prema kojem je vjetropark uglavnom orijentiran. Luke će vjerojatno biti uključene u aktivnosti operatera tijekom faze izgradnje, kao i u kasnijim fazama održavanja.

B – obalni pojas na kojem se nalazi točka priključenja, koji se konkretno nalazi na području općine Zapponeta, te područje zahvaćeno priključnim radovima, pri čemu se električna podstanica nalazi na području općine Cerignola, u zoni koja je već djelomično zauzeta nedavnom izgradnjom RTN stanice.

Stvarna kvantifikacija raspodjele sredstava moći će biti rezultat isključivo procesa usuglašavanja koji će se provoditi u sljedećoj fazi jedinstvenog postupka izdavanja dozvola. Samo po sebi razumije se da bi već u ovoj fazi bilo itekako poželjno pokrenuti niz sporazuma s teritorijalnim tijelima.

Piano di Azioni 2022 - 2026 Parco Nazionale del Gargano

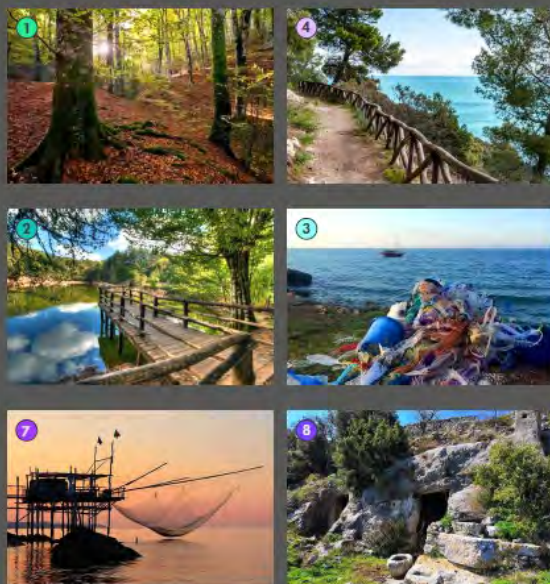
Il piano prevede 91 azioni e un investimento complessivo per il quinquennio pari a oltre 15,7 milioni di euro (15.735.960,26).

La maggior parte degli interventi ha già una copertura dei costi, mentre 7 interventi necessitano di trovare un finanziamento, per un importo totale di 2 milioni di euro.

Grazie alla realizzazione del parco eolico offshore potranno essere attivati parte degli interventi previsti nel piano di azioni nell'ambito delle misure compensative.

Il Piano di Azioni è così strutturato:

- **Conservazione**
 - 1 Gestione multifunzionale della Foresta Umbra e tutela del patrimonio boschivo
 - 2 Fruizione consapevole
 - 3 Pulizia fondali e cale
- **Infrastrutture e servizi**
 - 4 Rete di sentieri
 - 5 Ciclovie del parco
 - 6 Mobilità: aree attrezzate per la sosta, sharing e servizi connessi
 - 7 Recupero e valorizzazione trabucchi
 - 8 Centro espositivo archeologico
- **Comunicazione e sensibilizzazione**



A

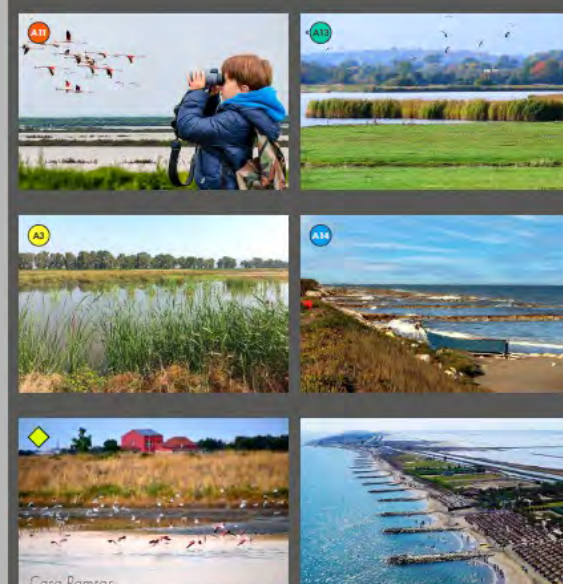
PIANO DI GESTIONE del Sito di Importanza Comunitaria (S.I.C.)

“Zone Umide della Capitanata” (IT 9110005) e Zone a Protezione Speciale (Z.P.S.) “Paludi presso il Golfo di Manfredonia” (IT 9110038)

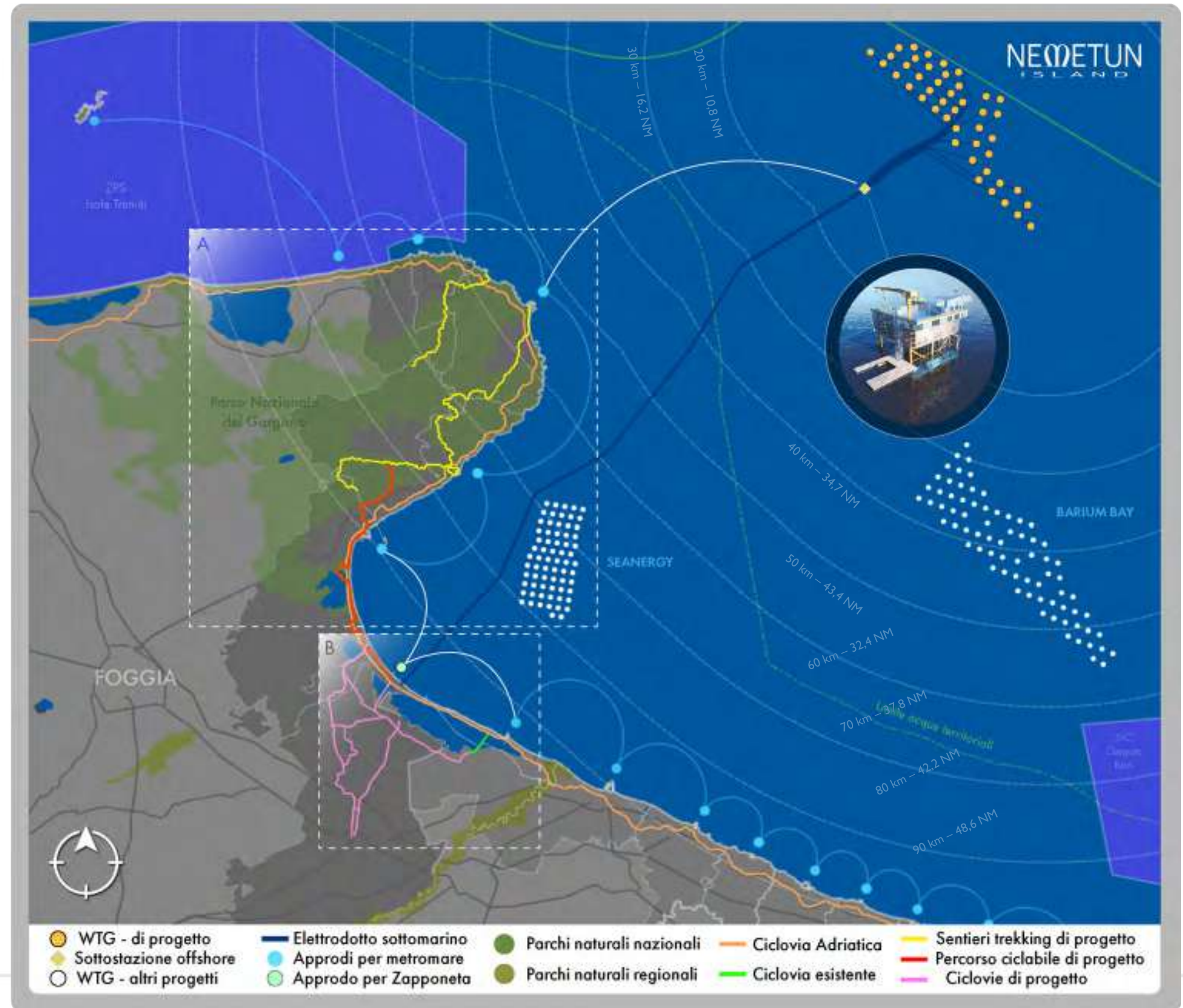
Il piano risale ormai al 2008 e si pone come obiettivi la salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione, il mantenimento e il ripristino degli habitat naturali, della flora e della fauna selvatiche di interesse comunitario (direttiva Habitat). Nello specifico il Piano di Gestione in esame si compone di 38 interventi suddivisi in 18 Interventi attivi, 3 Regolamentazioni, 7 Incentivi, 8 proposte di Monitoraggio e 2 Programmi didattici capace di intervenire su otto componenti strategiche determinanti per la conservazione e salvaguardia di Habitat e specie.

Gli interventi selezionati in via preliminare sono:

- A2 Bonifica delle aree inquinate da piombo
- A3 Realizzazione di prati allagati
- A5 Creazione di sottopassi
- A8 Acquisto di zona umida San Floriano
- A12 Realizzazione di isole Alma dannata - Salpi nuovo
- A13 Ricostituzione habitat alofili - Aree perimetrali zone umide
- A14 Ripristino e salvaguardia delle dune costiere
- A16 Tutela e controllo degli ecosistemi fluviali



B



Odobalna električna podstanica kao promatračnica i okolišni laboratorij



Električna podstanica osmišljena je tako da može ugostiti morski laboratorij te obrazovne i turističke aktivnosti povezane s postrojenjem. Na krovnoj razini bit će izrađen prostor namijenjen istraživačkim aktivnostima te obrazovnim i turističkim posjetima, dok je u donjem dijelu predviđena izgradnja prozirne podvodne komore, svojevrsnog obrnutog akvarija.



Električna stanica i podstanica za korekciju faktora snage na kopnu, arhitektonske i vizualne intervencije ublažavanja

Projekt ima za cilj stvoriti nove elemente vizualnog zaklona prema županijskoj cesti i okolnom poljoprivrednom krajoliku, upotrebljavajući biljne vrste i tehnike zahvata karakteristične za to područje. Ovakav pristup u skladu je s preporukama smjernica ISPRA-e za krajobraznu integraciju infrastrukture, koje naglašavaju važnost odabira trase koja slijedi oblikovanje terena i krajolika te uporabe autohtone vegetacije radi boljeg uklapanja.

Predviđa se stvaranje novih prirodnih površina oblikovanjem pošumljenih nasipa, uz uporabu iskopanog materijala pri izgradnji transformatorske stanice.

Zeleni pokrov s pokrivačima tla i niskim grmljem pridonijet će stvaranju ekološki pogodnog tla za životinjska staništa, potičući bioraznolikost i poboljšavajući ekološku povezanost područja.



POKROV
vapnena žbuka



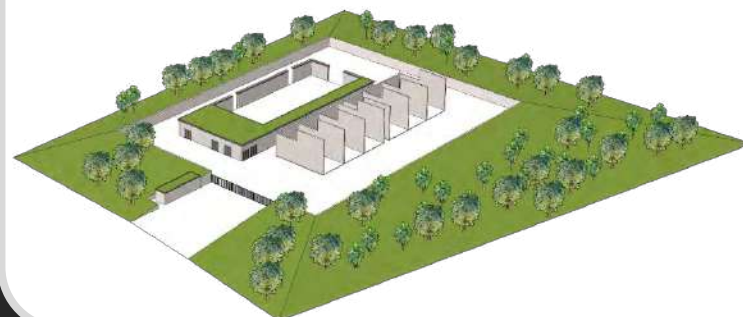
**POLUPROZIRNE I NEPROZIRNE
OBODNE STIJENE**
brunirani metal – sačasti polikarbonat



**POLUPROZIRNE I NEPROZIRNE
OBODNE STIJENE**
brunirani metal – sačasti polikarbonat

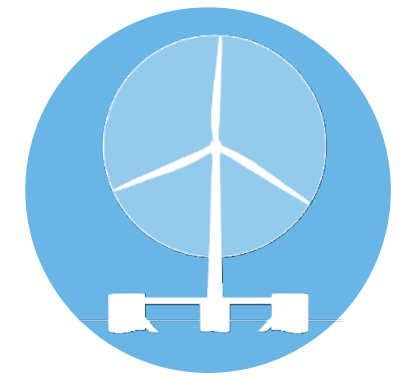


ELEKTROMECHANİČKA OPREMA
bojenje crvenom bojom
moguća uporaba sustava SF6 free



UBLAŽAVANJE
perimetralni nasip od
zemlje i autohtono
drveće



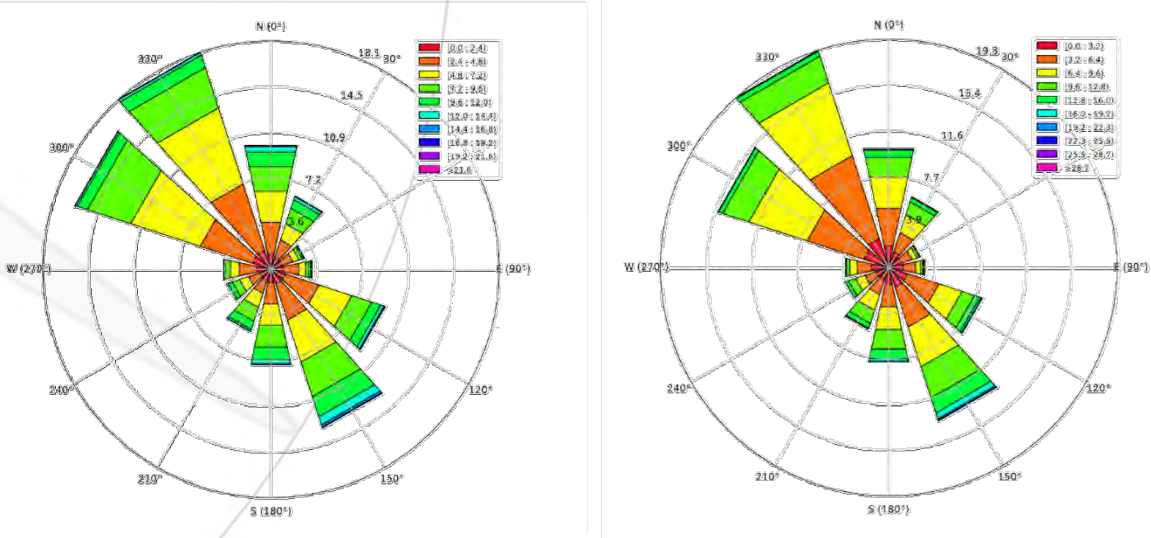


poglavlje 6

PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ
MJERE UBLAŽAVANJA
PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA

ATMOSFERA

Anemološka klima područja od interesa obilježena je periodičnim vjetrovima kao što su bura, jugo i maestral te povremenim vjetrovima kao što su lebić, gregal i tramontana. Najčešća stanja vjetra (prevladavajući vjetrovi) povezana su sa smjerovima dolaska sa SZ, S i SI, dok je za najintenzivnija stanja vjetra (dominantni vjetrovi) značajnija prevladavajuća prisutnost smjera SZ. Bura, koja puše od S-SI do I-SI, hladan je vjetar obilježen snažnim udarima, i jugo, koji puše od jugoistoka prema sjeverozapadu duž osi bazena, dominantni su vjetrovi zimi i odgovorni su za valovita mora u sjevernom dijelu bazena (Bertotti i Cavaleri, 2009), a ljeti maestral puše od Z-SZ do SZ (Katalinić, Čorak i Parunov, 2014). Bura i jugo mogu doseći olujne udare i uzrokovati ekstremne valove, a maestral ne doseže takve udare. Analize varijabli vjetra prikazane u ovom odjeljku temelje se na reanalizi povijesnih podataka (hindcast) iz baze podataka ERA5, za koordinate 42.0 N 17.0 E, za razdoblje od 1. 1. 1983. do 31. 12. 2022., s vremenskom diskretizacijom od 1 sat. Kao reprezentativna visina za srednju brzinu vjetra odabrana je razina od 100 m n.v., odnosno razina koja najbolje predstavlja vjetar na visini glavine rotora korištene vjetroturbine.



Faza gradilišta

Utjecaj je prvenstveno uzrokovan emisijama ugljičnog monoksida i čestica, koje se neizbježno klasificiraju kao negativan utjecaj. Kao što je navedeno u dokumentu R.7.1_01, glavna kritična točka faze gradilišta povezana je s opskrбом: preliminarnim analizama utvrđeno je da bi bivši pogon ILVA-e u Tarantu mogao biti u mogućnosti zadovoljiti proizvodne zahtjeve, procijenjene na oko 300 000 tona čelika. U svakom slučaju, komponente plutajuće platforme, kao i vjetroagregata, takvih su dimenzija da zahtijevaju isključivo pomorski transport: što se tiče plutajućih platformi, ako se potvrdi proizvodni kapacitet bivše ILVA-e u Tarantu, udaljenost za njihov transport bit će mala. U suprotnom, jedine zemlje sposobne zadovoljiti značajne zahtjeve za čelikom jesu Turska, Kina, Južna Koreja i Japan. Iz tog je razloga nužno aktivirati lokalne proizvodne lance kako bi ih se prilagodilo zahtjevima proizvodnje za odobalne vjetroelektrane. Za vjetroagregate, u slučaju potvrde proizvođača VESTAS, predviđena je proizvodnja lopatica (koje zahtijevaju najveći logistički angažman) u Tarantu, dok se za preostale komponente pretpostavlja da će biti proizvedene u sjevernoj Europi i također transportirane morskim putem do područja gdje je predviđena integracija s plutajućom platformom.



CLASSIFICA			ENTITA'				REVERSIBILITA'	
N	P	Nulla	A	M	B	T	R	NR

Faza rada

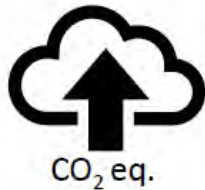
Za procjenu utjecaja vjetroparka Nemetun Island u fazi rada na emisije u atmosferu moguće je upotrebljavati dva makroindikatora.

CO₂ Payback Time (godine): označava koliko je vremena potrebno za nadoknadu procijenjenih emisija CO₂ ekv. nastalih tijekom cijelog ciklusa rada postrojenja, u odnosu na izostale godišnje emisije iz fosilnog izvora energije koji će najvjerojatnije biti zamijenjen (ovdje uzet kao prirodni plin korišten u postrojenju s kombiniranim ciklusom u talijanskom kontekstu)

$$= \frac{\text{CO}_2 \text{ payback time [anni]}}{\text{Emissioni CO}_2 \text{ eq. ciclo di vita impianto eolico (su 30 anni) [CO}_2 \text{ eq.]} \div \text{Emissioni CO}_2 \text{ eq. annue evitate da fonte fossile [CO}_2 \text{ eq. anno]}}$$

Energy Payback Time (EPBT): odnosi se na primarnu energiju uloženu u izgradnju postrojenja, kvantificiranu metodom CED, a koja se može nadoknaditi proizvodnjom energije samog postrojenja tijekom njegovog cjelokupnog ciklusa rada.

$$= \frac{\text{Energy payback time[anni]}}{\frac{(\text{En}_{\text{materiali}} + \text{En}_{\text{produzione}} + \text{En}_{\text{trasporto}} + \text{En}_{\text{installazione}} + \text{En}_{\text{fine vita}})}{(\text{En}_{\text{generata}} - \text{En}_{\text{O\&M}})} \left[\frac{\text{MWh}}{\text{anno}} \right]}$$



CO₂ payback time = 2 anni



Energy payback time = 3 anni

CLASSIFICA			ENTITA'				REVERSIBILITA'	
N	P	Nulla	A	M	B	T	R	NR

MORSKA METEOROLOŠKA KLIMA

Procjenu utjecaja na morsku meteorološku klimu zbog prisutnosti odobalnog parka Nemetun Island izradio je Odjel za građevinsko, kemijsko i materijalno inženjerstvo sveučilišta Alma Mater Studiorum – Sveučilišta u Bologni, na temelju osnovnih podataka o morskoj meteorološkoj klimi koje je izradilo društvo Scientific Engineering Ltd, a koji su sažeto prikazani u točki 4.1.2 ovog SIA-a.

Modeliranje podataka i prikupljanje studija slučaja sadržani su u izvješću pod nazivom „ES.7.2_01_Fizička oceanografija_modeliranje”, koje je dio dokumentacijskih i istraživačkih priloga Studije o utjecaju na okoliš. Za potrebna dodatna pojašnjenja upućuje se na specijalističko izvješće. U ovom se odlomku namjerava sažeti rezultate studije i usporediti ih s tri vremenske faze prisutnosti zahvata u projektnom području.

Studija je izrađena uzimajući u obzir tri različite vrste utjecaja:

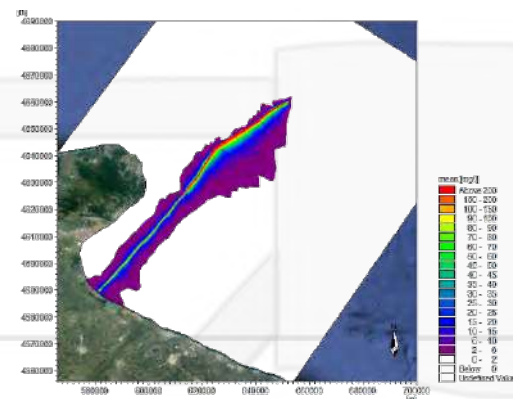
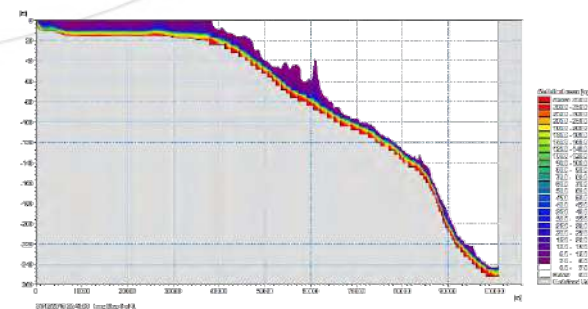
- utjecaji na anemološki režim zbog prisutnosti vjetroturbina, obrađeni u odlomku koji se odnosi na utjecaje na atmosferu
- utjecaji raspršivanja sedimenta i moguće ponovne resuspenzije povezane s iskopom rova za kabelski vod, čija se obrada upućuje na odlomak koji se odnosi na utjecaje na prirodu i bioraznolikost
- lokalni utjecaji na valni režim i hidrodinamiku, u zoni instalacije parka i uz obalu.

Utjecaji su analizirani s pomoću numeričkog modeliranja softverom za proračun Mike 21 koji je razvilo društvo DHI Water & Environment, kako je opisano u specijalističkoj studiji.

Procjena raspršivanja sedimenta

Za procjenu količine materijala u suspenziji u iskopskim dionicama, rasprostranjenosti perjanice, mogućeg prekoračenja uvjeta bistrih voda i trajanja takvog prekoračenja, provedena je studija opisana u dokumentu ES.7.2_01 Fizička oceanografija modeliranje, na koju se upućuje za potrebna dodatna pojašnjenja.

Ukratko, u navedenoj specijalističkoj studiji numerički su modelirane sve moguće kombinacije struja, temperature i saliniteta u kojima bi se mogla izvesti radnja iskopa, pri čemu je provedeno trodimenzionalno modeliranje cirkulacije s pomoću softvera MIKE 3 HD za cijelu godinu reprezentativnu za tipičnu klimu. Polja intenziteta morskih struja pokazala su dobru podudarnost s ružama površinskih i dubinskih struja izrađenima na temelju podataka CMEMS-a.



Gradilišt

Promišljena procjena utjecaja prisutnosti parka na morske struje i valni režim može se napraviti uzimajući u obzir da se sastavljanje turbina i poluuronjivih struktura odvija u lučkim područjima te da se njihov transport do mjesta ugradnje provodi tegljačima ili brodovima za vuču. Isključujući fazu pričvršćivanja sidrišta, koja je ionako kratkog trajanja, ne predviđaju se pomorske radnje koje bi mogle uzrokovati značajne utjecaje na morsku meteorološku klimu u fazi gradilišta.

CLASSIFICA			ENTITA'				REVERSIBILITA'	
N	P	Nulla	A	M	B	T	R	NR

Rad

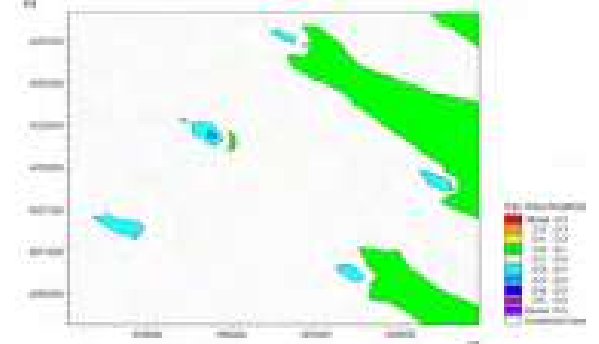
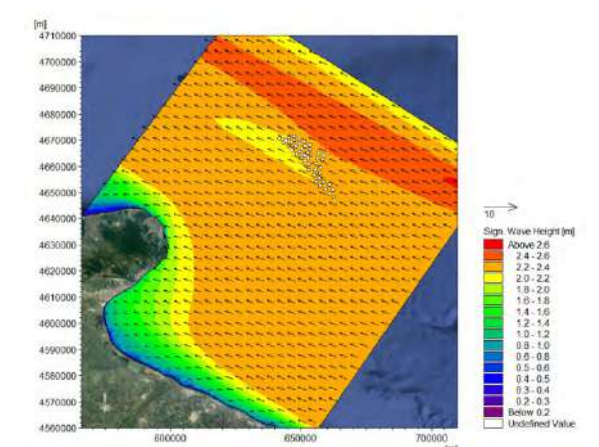
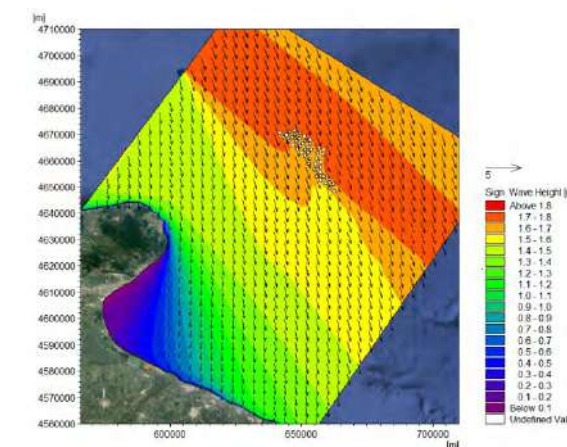
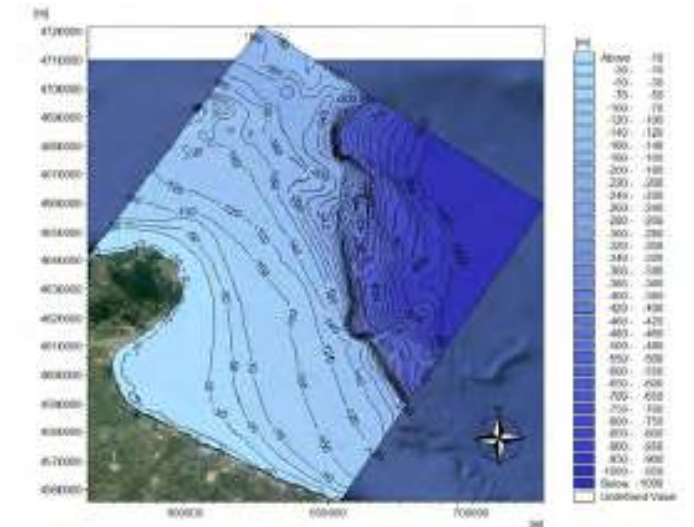
Iz prve kvalitativne analize rezultata proizlazi da vjetropark nema primjetan utjecaj na valni režim. Zbog tipičnih smjerova najčešćih valova, koji zapravo zahvaćaju vjetropark „bočno“, tj. u smjeru paralelnom osi parka duž obale u smjeru jugoistoka ili sjeverozapada, opaža se zona sjene s umjerenim smanjenjem značajnih visina valova koja se razvija duž osi parka. Analizom detaljnog valnog polja u okolini struktura uočava se minimalni lokalni porast značajne visine valova u zoni neposredno ispred same strukture, uzrokovan pojavom refleksije. S druge strane, u području iza stupa plutajuće platforme dolazi do umjerenog lokalnog smanjenja visine valova upravo zbog učinka blokade koji stvaraju stupovi. Učinak parka na globalnoj razini, odnosno učinak sjene, širi se od zone instalacije parka duž njegove osi, prema sjeverozapadu za valovno stanje juga i prema jugoistoku za valovno stanje bure. Učinak sjene ostaje lokaliziran na dubokom moru ($h > 50$ m čak i u slučaju bure) bez utjecaja na područje uz obalu.

Kvantitativni učinci parka vrlo su umjereni, što dokazuje očuvanje smjerova valova (promatrajući vektore) i smanjenje značajnih visina valova H_s u sjeni (u prosjeku za 0,1 m, odnosno za 2 – 3 % H_s). Smanjenje H_s u sjeni ide u prilog sigurnosti pomorskih ruta.

CLASSIFICA			ENTITA'				REVERSIBILITA'	
N	P	Nulla	A	M	B	T	R	NR

Uklanjanje postrojenja

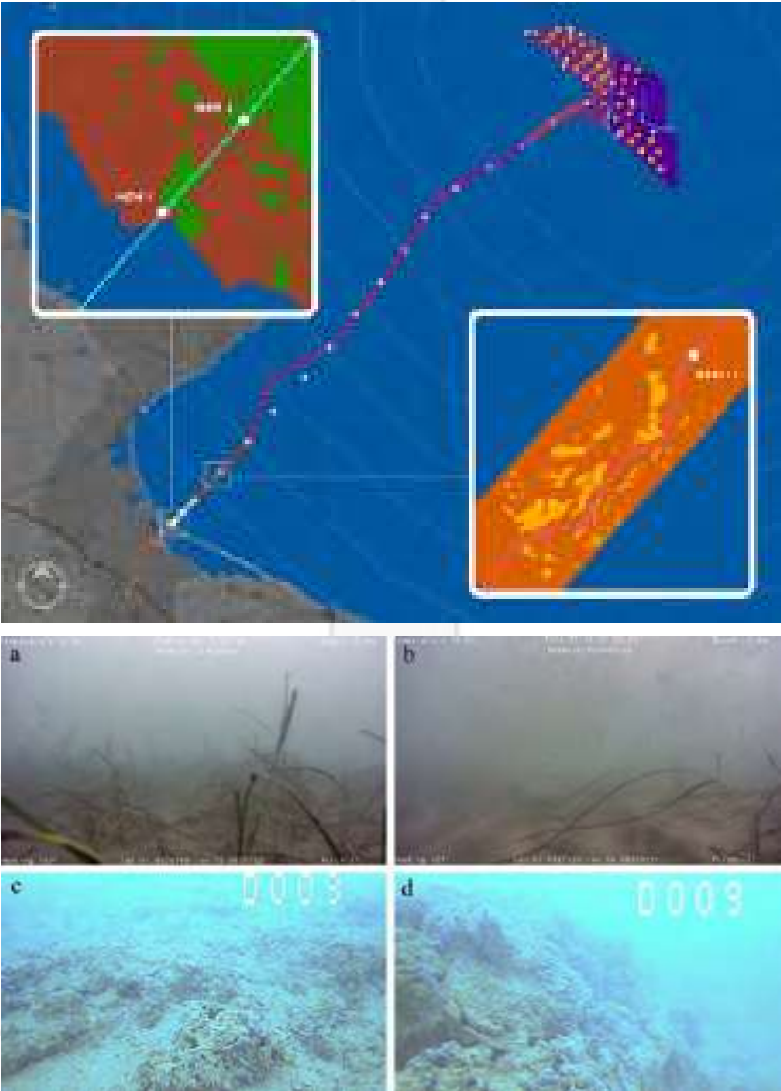
CLASSIFICA			ENTITA'				REVERSIBILITA'	
N	P	Nulla	A	M	B	T	R	NR



MORSKI OKOLIŠ – MORSKO DNO

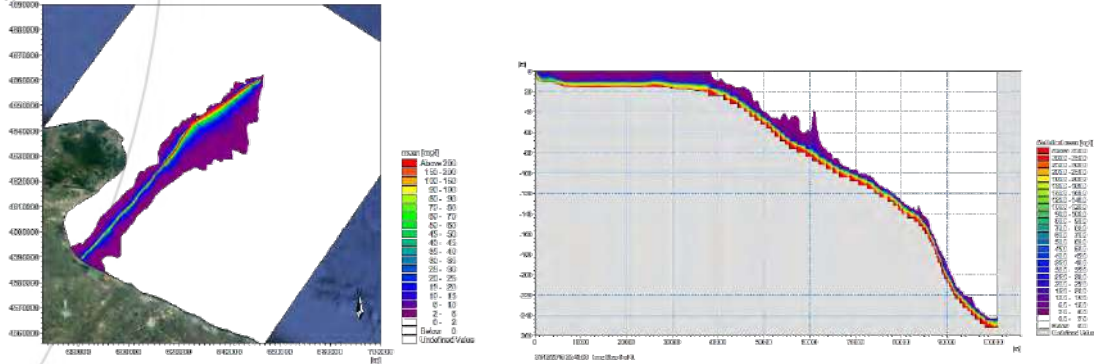
Geomorfološka analiza, u kombinaciji s analizom sedimenta i bentoskih zajednica, pokazala je da područje obuhvaćeno budućom izgradnjom odobalne vjetroelektrane, kao i kablenskog spoja između postrojenja i kopnene stanice, ne sadržava područja od značajnog prirodnog interesa, osim staništa MB5.534, prisutnog u području najbližem obali (na mjestu pristupa) te staništa MBI.51 i MCI.5 zabilježenih u blizini stanica NEM 10 i 11. Kako bi se očuvala ta područja, izrađen je plan polaganja kabela kojim se što preciznije nastoje izbjeći interakcije između kabela i staništa MB5.534 (TOC), kao i sa staništima MBI.51 i MCI.5 (kabel položen uz zaštitu koja se sastoji od školjki od lijevanog željeza). ROV istraživanja duž trase kablenskog voda potvrdila su prisutnost vrijednih biocenoza, no one ne predstavljaju prepreku za polaganje kablenskog voda jer će se odabrati područja s rastresitim sedimentima (staništa MB5.5 i MC5.5), koja su prisutna na više lokacija među biokonstrukcijama duž kablenskog voda, uz primjenu manje invazivnih metoda polaganja. Također, tijekom samog polaganja kablenskog voda upotrebljavat će se ROV kako bi se vod precizno postavio i izbjegla interferencija s prisutnim biocenozama.

Istraživanja ROV



PROVEDENE ANALIZE

Modeliranje raspršivanja sedimenta

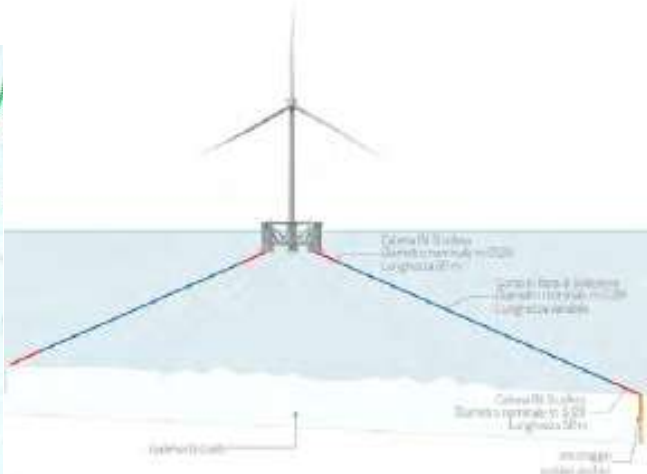
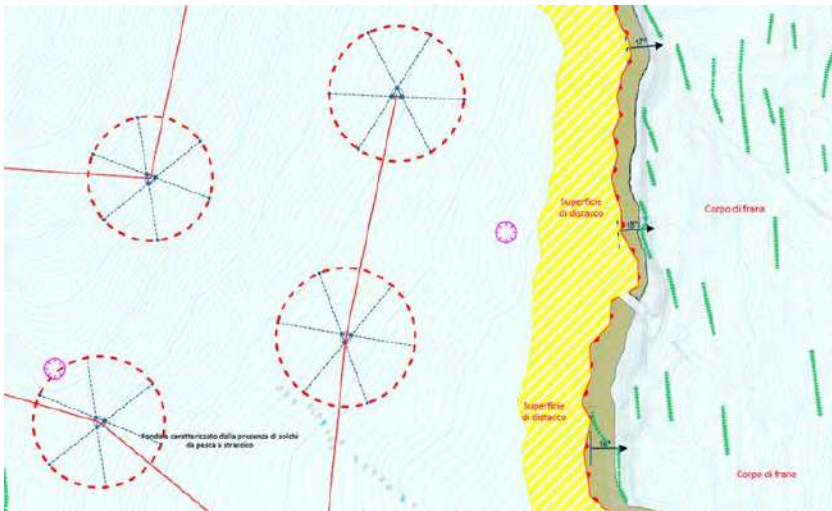


Ekotoksikološka i makrobentoska karakterizacija



	<i>M. insidiosum</i>		<i>P. tricornutum</i>		<i>P. lividus</i>		Classe complessiva
	% Effetto	Classe *	% Effetto	Classe *	% Effetto	Classe *	
SBN2	19,3	A	-1,0	A	15,1	A	A
SBN5	12,3	A	-0,7	A	14,3	A	A
SBN8	14,0	A	-1,2	A	14,3	A	A
SBN11	12,3	A	-0,7	A	15,4	A	A
SBN14	12,3	A	-1,9	A	12,5	A	A
SBN17	17,5	A	-1,6	A	14,7	A	A
SB20	13,8	A	0,6	A	15,0	A	A
SB24	13,8	A	0,2	A	13,2	A	A
SB25	12,1	A	0,8	A	15,0	A	A
SB28	12,1	A	1,0	A	12,8	A	A

Geoakustička i batimetrijska snimanja



PROCJENA UTJECAJA

gradilište

Glavna interferencija između projektnog zahvata i morskih biocenoza izravno je povezana s polaganjem odobalnog VN kablenskog voda, čija se trasa preklapa s obalnim pojasom u kojem su zabilježena vrijedna staništa, zbog čega su izrađene posebne studije i usvojena projektna rješenja s ciljem minimaliziranja bilo kakve značajne interferencije.

CLASSIFICA			ENTITA'				REVERSIBILITA'	
N	P	Nulla	A	M	B	T	R	NR

rad

Uzimajući u obzir prisutnost ovih važnih biocenoza i mjere usvojene tijekom faze polaganja kablenskog voda, procjena utjecaja na morsko dno u ovoj fazi zadržava negativan predznak. Intenzitet utjecaja, procijenjen na temelju opisanih mjera i analiza, nizak je, a učinak je dugoročan i stoga nepovratan.

CLASSIFICA			ENTITA'				REVERSIBILITA'	
N	P	Nulla	A	M	B	T	R	NR

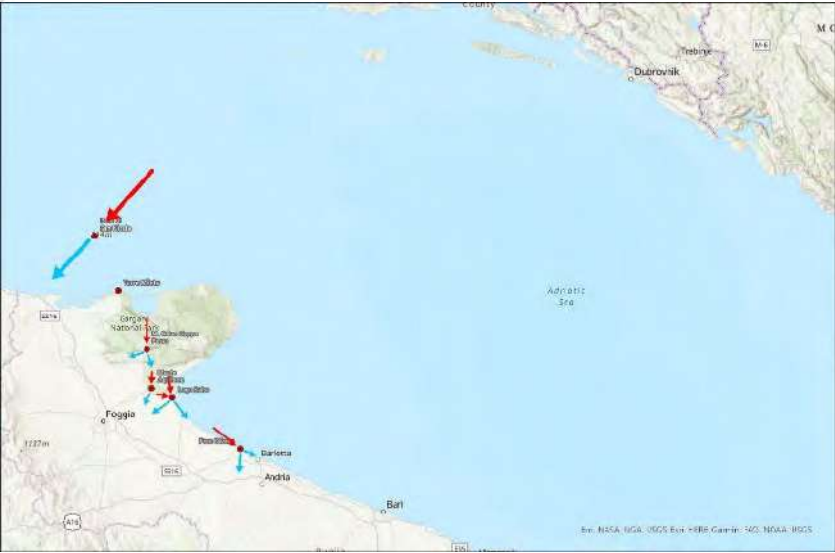
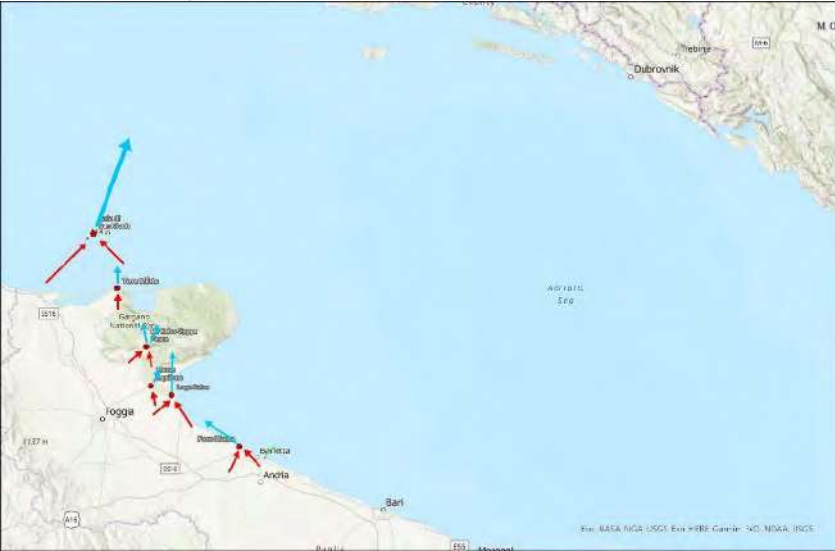
uklanjanje postrojenja

Tijekom radova uklanjanjaorskog kablenskog voda radi obnove izvornog stanja prostora, pretpostavljaju se negativni učinci na morsko dno uzrokovani mobilizacijom sedimenta i promjenom morfologije, vrlo slični onima opisanim u fazi gradilišta. Intenzitet utjecaja smatra se manjim zbog vraćanja prethodno zahvaćenih područja i manje značajnosti predviđenih zahvata.

CLASSIFICA			ENTITA'				REVERSIBILITA'	
N	P	Nulla	A	M	B	T	R	NR

PRIRODA I BIORAZNOLIKOST – PTICE

Odnos između avifaune i vjetroelektrana prilično je složen i nije ga uvijek moguće odmah kvantificirati. U okviru ove studije provedena su praćenja i procjene sadržane u seriji SIA.ES.9. S posebnim naglaskom na avifaunu provedena su terenska praćenja sažeto prikazana u točki 4.1.5 i u izvješćima iz serije SIA.ES.9 priroda i bioraznolikost. Preferirane migracijske rute ptica, najčešće zabilježene tijekom ovih praćenja, prate obalnu liniju te ne prelaze morsko područje na kojem će se nalaziti vjetropark. Prelet nemorskih selica povremeno je zabilježen tijekom proljeća i uglavnom se odnosio na pojedinačne jedinke (u slučaju lastavice) ili male skupine. Sažimajući ono što je navedeno u dokumentima ES.9.1_01 „Avifauna – praćenje stanja prije zahvata migracijskih ruta“ i ES.9.2_02 „Avifauna – praćenje stanja prije zahvata u morskom području“, noćna migracija uključuje mali broj vrsta ptica, pretežno iz reda Passeriformes, kojem pripadaju vrste koje su malo ili nimalo izložene riziku od sudara s vjetroturbinama. To je zato što se kreću na vrlo velikim visinama leta te općenito imaju vrlo male ili iznimno male tjelesne dimenzije i visoku mogućnost manevriranja u letu.



Provedena praćenja i analize

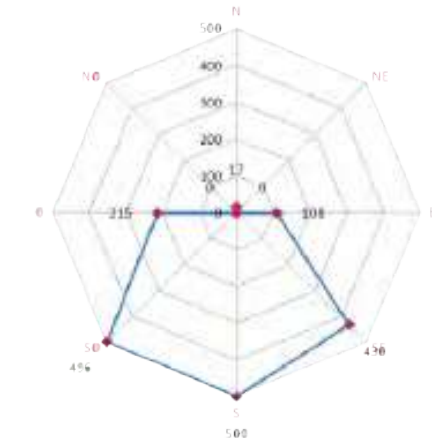


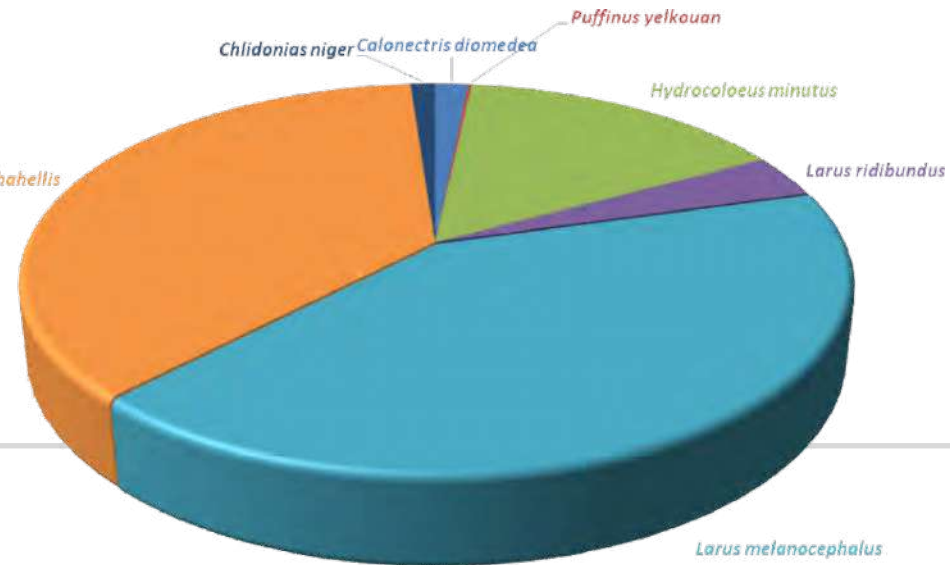
Figura 30: Grafica del numero di individui relativo alle direzioni di arrivo



Avifauna e Chiropteri

Presenza traffico nautico
Inquinamento luminoso
Pale eoliche in funzione
Pale eoliche in funzione

Scelta del sito	Costruzione	Funzionamento	Dismissione
Basso-Medio Basso	Basso-Medio Basso-Medio	Basso-Medio-Alto* Basso-Medio-Alto* Basso-Medio-Alto* Basso-Sconosciuto	Basso-Medio-Alto* Basso-Medio-Alto*



Gradilište

Stoga se smatra da su utjecaji na avifaunu u fazi gradilišta kratkotrajni i vrlo niske značajnosti. U svakom slučaju, predviđena je posebna aktivnost praćenja prije zahvata, tijekom izvođenja radova i u naknadnoj fazi rada postrojenja. Opća procjena utjecaja u toj fazi bit će negativna, srednjeg intenziteta i reverzibilna.

CLASSIFICA			ENTITA'				REVERSIBILITA'	
N	P	Nulla	A	M	B	T	R	NR

Rad

U skladu s navedenim, i u ovom slučaju procjena utjecaja bit će negativna jer ipak postoji minimalan rizik od sudara s pripadnicima avifaune. Intenzitet će biti zanemariv jer se položaj područja zahvata ne nalazi na utvrđenim migracijskim rutama, a mogući sudari s jedinkama koje povremeno prelijeću mogu se izbjeći zahvaljujući protuptičjim radarskim sustavima. Procjena je na kraju klasificirana kao nepovratna jer se odnosi na cijelo razdoblje rada postrojenja.

CLASSIFICA			ENTITA'				REVERSIBILITA'	
N	P	Nulla	A	M	B	T	R	NR

Uklanjanje postrojenja

Procjena utjecaja u fazi razgradnje smatra se usporedivom s onom provedenom u fazi gradilišta.

CLASSIFICA			ENTITA'				REVERSIBILITA'	
N	P	Nulla	A	M	B	T	R	NR

PRIRODA I BIORAZNOLIKOST – MORSKA FAUNA

Projektno područje pokazalo se kao stanište za dvije vrste koje pripadaju morskoj megafauni (*Stenella coerulealba*, *Tursiops truncatus*, *Grampus griseus* i *Caretta caretta*). Praćenja u narednim sezonama moći će utvrditi predstavlja li to područje povremeno ili stalno stanište te također istražiti funkciju tog područja za ove vrste (npr. prehrambenu, reproduktivnu ili migracijsku), uzimajući u obzir i prisutnost EBSA područja br. 126.

S obzirom na to, sisavci i drugi organizmi megafaune mogu biti na različite načine ugroženi odobalnim vjetroelektranama. Glavni čimbenik uznemiravanja i rizika za kitove u sklopu odobalnog vjetroparka jest podvodna buka. U Okvirnoj direktivi o pomorskoj strategiji, u okviru jednog specifičnog pokazatelja kvalitete morskog okoliša, Europska unija zatražila je da se unošenje energije u more, uključujući buku, razmatra na načelu opreza, uz izbjegavanje svakog oblika prekograničnog onečišćenja. Ta Direktiva (u Italiji prenesena Zakonodavnom uredbom 190/2010) prepoznaje da „namjerno ili slučajno unošenje akustične energije u vodeni stupac, bilo iz točkastih ili difuznih izvora“ predstavlja oblik akustičnog onečišćenja i novu vrstu antropogenog pritiska, čime je postala predmetom posebnih istraživanja (Licitra et al., 2015; Maglio et al., 2016) te predmetom regulacije na međunarodnoj i nacionalnoj razini (UNEP/CMS/COP12/Doc.24.2.2; ISPRA, 2011).



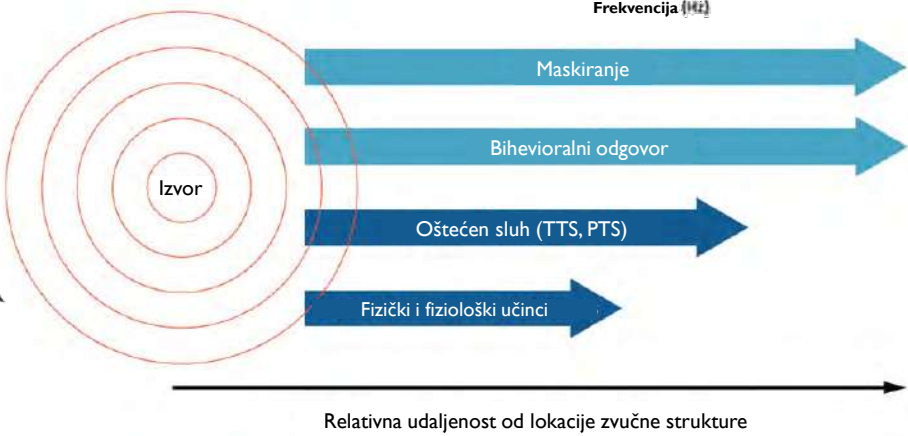
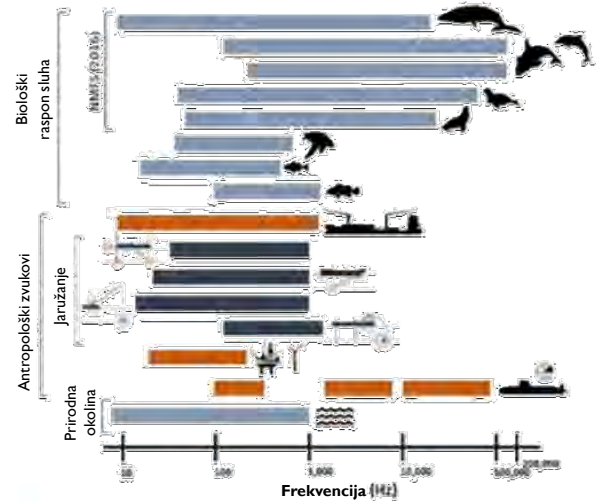
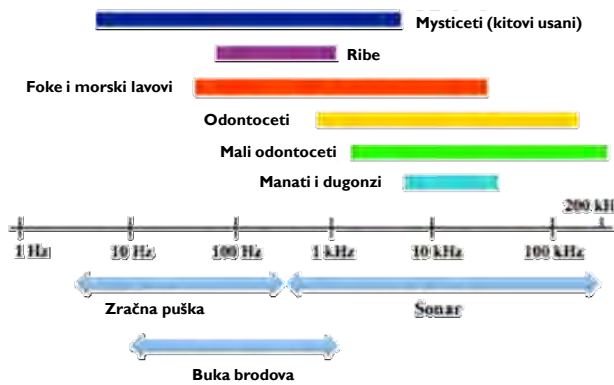
Rad

Negativan predznak čini se primjeren za cjelokupnu procjenu utjecaja u ovoj fazi. Međutim, stvaranje novih zona za repopulaciju i veći mir u odnosu na trenutačno stanje dat će toj promjeni zanemariv intenzitet i nereverzibilan karakter.



L _p neponderirano (dB re 1 µPa²)	Radna faza Pojedinačna turbina		Radna faza Pojedinačna turbina		Radna faza Cijela vjetroelektrana	
	Reprezentat. mjesto		Duboko mjesto			
	R _{max} (km) 10Hz-25kHz	R ₉₅ (km) 10Hz-25kHz	R _{max} (km) 10Hz-25kHz	R ₉₅ (km) 10Hz-25kHz	R _{max} (km) 10Hz-25kHz	R ₉₅ (km) 10Hz-25kHz
100	0.67	0.63	0.66	0.55	3.30	2.07
110	0.18	0.16	0.18	0.16	0.22	0.19
120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
130	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.03
140	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02
150	0.01	0.01	-	-	0.02	0.01

KLASIFIKACIJA			ENTITET				REVERZIBILNOST	
N	P	Null0	A	M	B	T	R	NR



Uklanjanje postrojenja

Doprinosi različitih komponenti koje generiraju utjecaj u fazi razgradnje usporedivi su s onima zabilježenima u fazi gradilišta; međutim, doprinos komponente unosa buke praktički je zanemariv, uzimajući u obzir i „nepovoljno“ početno stanje scenarija.

Ukupna procjena bit će negativna, ali zanemarivog intenziteta i reverzibilna.

KLASIFIKACIJA			ENTITET				REVERZIBILNOST	
N	P	Null0	A	M	B	T	R	NR

KLASIFIKACIJA			ENTITET				REVERZIBILNOST	
N	P	Null0	A	M	B	T	R	NR

KRAJOLIK I VIDLJIVOST

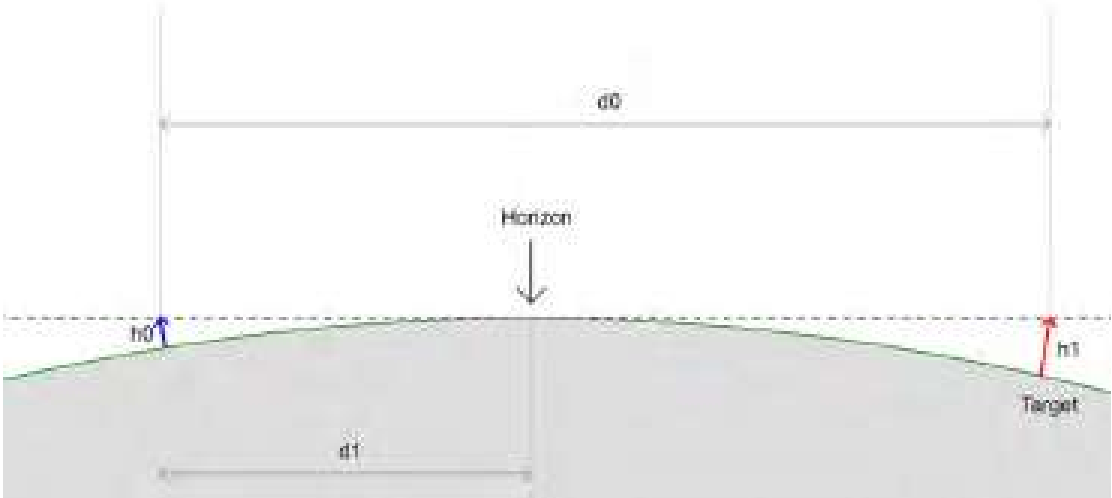
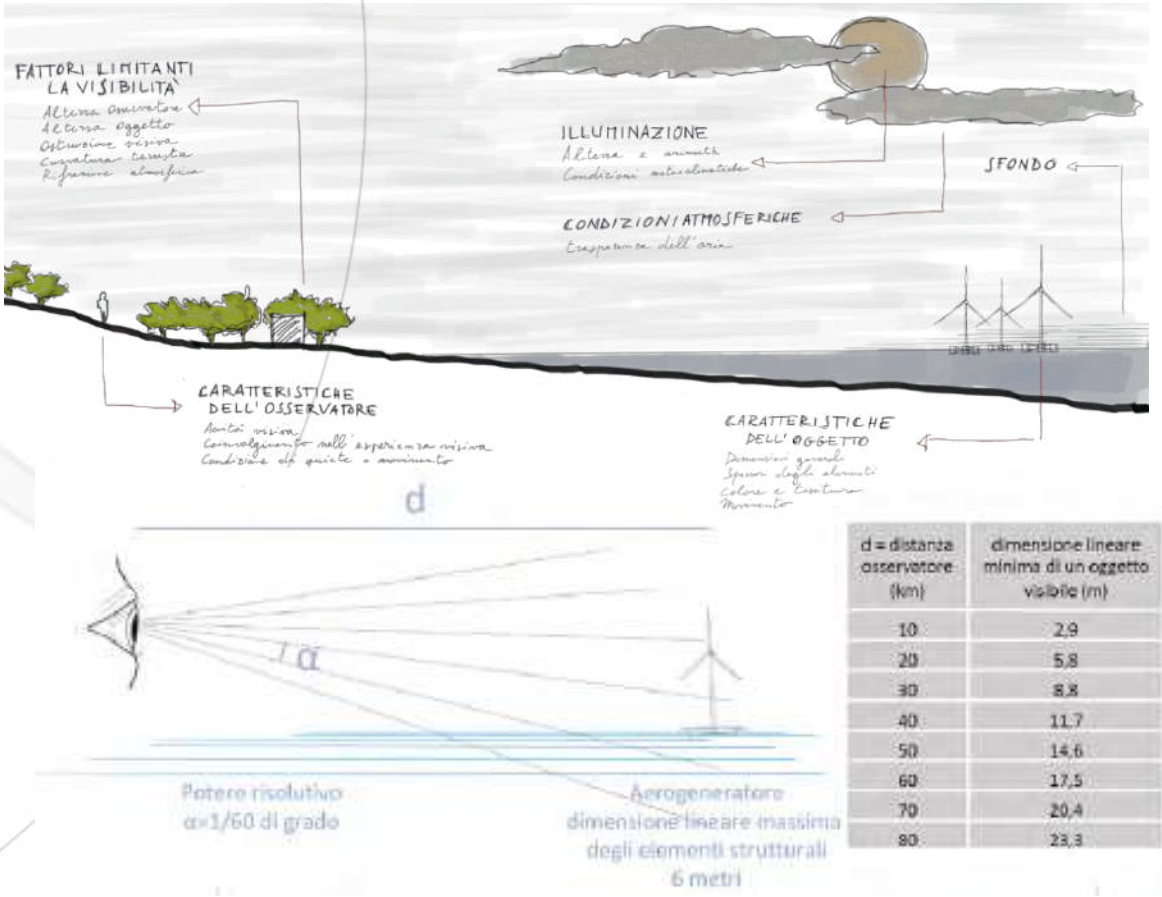
Projektirani vjetrogeneratori karakterizirani su visinom gondole od 155 metara (151 m prema navodima proizvođača, povećano primjenom načela opreza) i rotorom promjera 260 metara, što daje ukupnu visinu od 285 metara. Uzimajući u obzir promatrača smještenog na obalnoj liniji, dakle na razini mora, može se ustvrditi da bi na udaljenosti od 55 km (najbliža točka obale u odnosu na postrojenje nalazi se u općini Vieste) dio najbližeg vjetrogeneratora koji nije vidljiv zbog horizonta iznosio oko 160 metara. Iznad 55 km gondola više ne bi bila vidljiva, a iznad 70 km nijedan vjetrogenerator ne bi bio vidljiv iza horizonta. U osnovi, udaljavajući se od Vieste prema unutrašnjosti Gargana, promatrač će teško uspjeti vizualno uočiti vjetrogenerator. Vidljivi dio rotora koji nadvisuje gondolu, naime, doista je teško vizualno uočljiv zbog toga što su lopatice tanje strukture od tornja i same gondole i jer su u neprekidnom pokretu.

Teorijske karte međusobne vidljivosti izračunate su uporabom specifičnih softverskih alata na temelju Digitalnog modela terena DTM (Digital Terrain Model) TINITALY 1.1 koji je na raspolaganje stavio INGV, s veličinom ćelije raster mreže od 10 metara.

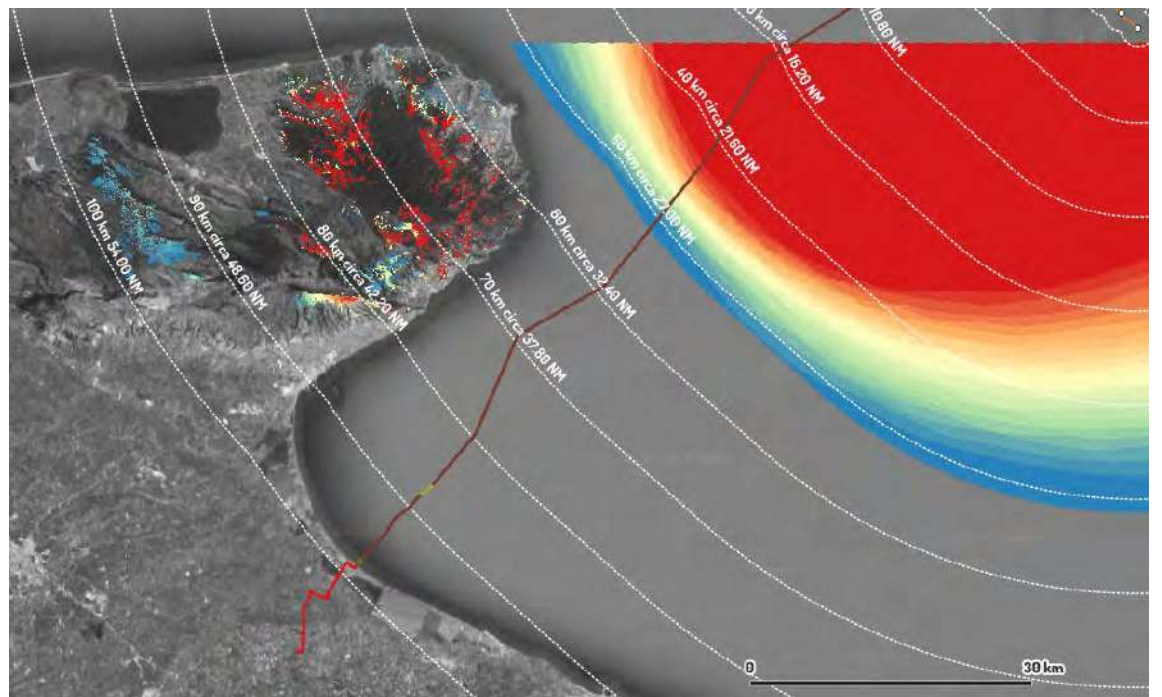
DTM je dopunjen određenim klasama urbaniziranih područja iz 2011., koje je na raspolaganje stavila regija Puglia, s ciljem uzimanja u obzir učinka zaklanjanja pogleda i maskiranja tih klasa objekata. U sljedećoj tablici navedeni su objekti koji su uzeti u obzir i pripadajuće visine koje su dodane DTM-u, čime je dobiven Digitalni model površine DSM (Digital Surface Model) koji je zatim upotrijebljen za izračun Teorijskih karata međusobne vidljivosti (MIT).

Izračunate su dvije karte: prva se odnosi na vidljivost vjetrogeneratora uzimajući u obzir ciljnu visinu od 150 m, odnosno u razini glavčine, a druga uzimajući u obzir ciljnu visinu od 260 m, odnosno ukupnu visinu pojedinog vjetrogeneratora, uključujući rotor.

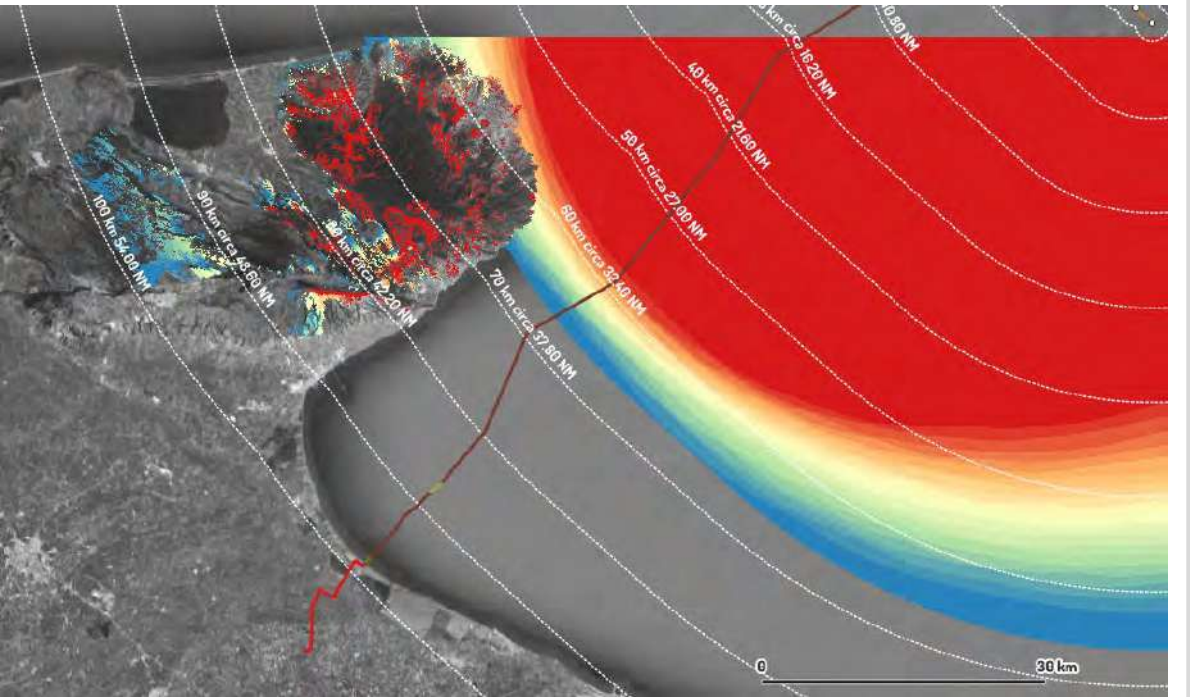
Kao što je moguće procijeniti iz dviju karata, u morskim područjima vidljivost postrojenja na visini od 150 m zanemariva je već od udaljenosti od 40 km, no to nije slučaj za visinu od 280 m, koja ipak odgovara samo vidljivosti rotora. S povišenih područja Gargana u odnosu na razinu mora, park ponovo postaje potencijalno vidljiv, no velik dio te regije karakteriziran je vegetacijskim pokrovima koji zaklanjaju pogled, bilo prirodnim, poput šuma, bilo poljoprivrednim (maslinici i voćnjaci), s kojih postrojenje u osnovi nije vidljivo.



Distanza (d0)	Altezza osservatore (h0)	Distanza orizzonte (d1)	Altezza non visibile aerogeneratore (h1)	Visibilità navicella	Visibilità aerogeneratore
20 km	1,5 m	4,37 km	19,16 m	SI	SI
30 km	1,5 m	4,37 km	51,54 m	SI	SI
40 km	1,5 m	4,37 km	99,61 m	SI	SI
50 km	1,5 m	4,37 km	163,38 m	NO	SI
60 km	1,5 m	4,37 km	242,85 m	NO	SI
70 km	1,5 m	4,37 km	338,01 m	NO	NO
80 km	1,5 m	4,37 km	448,86 m	NO	NO



155 metara



285 metara

KRAJOLIK I VIDLJIVOST

UTJECAJI

Faza gradilišta i uklanjanja postrojenja

Vizualni utjecaj u fazi izgradnje u osnovi je ograničen na aktivnosti montaže i transporta vjetrogeneratora i odobalne transformatorske stanice, na obali, a zatim u režimu plovidbe do lokacije za odobalnu instalaciju. Što se tiče kopnenih radova, oni su ograničeni na elektroenergetski vod i korisničku transformatorsku stanicu, za koje će biti postavljena standardna gradilišta koja zasigurno neće predstavljati ni privremenu problematiku u smislu vizualnog utjecaja.

Kako bi se vjetropark poput onoga u razmatranju mogao realizirati u razumnim vremenskim okvirima, nužno je imati proizvodni lanac sposoban sastaviti jednu plutajuću platformu svaka dva tjedna: za postizanje tog cilja trebalo bi predvidjeti najmanje 4 paralelne proizvodne linije. Za kasniju integraciju vjetrogeneratora idealno rješenje bilo bi raspolagati korisnim površinama što je moguće bliže konačnom mjestu instalacije. S obzirom na veličinu zahvata koji se trebaju realizirati i broj vjetrogeneratora (45), vjerojatno će biti potrebno osloniti se na više lučkih infrastruktura koje upravljaju različitim funkcijama.

Kako bi se identificirale lučke zone s potencijalom za prihvata gradilišta ovog tipa, u sklopu projektiranja provedeno je ispitivanje luka u regiji Puglia: one koje posjeduju (ili će posjedovati nakon tekućih ili planiranih zahvata prilagodbe) potrebne karakteristike za instalaciju plutajućih struktura uključuju luke Bari, Brindisi i Taranto. Za potrebna dodatna pojašnjenja upućuje se na poglavlje 7 *Sigurnost i organizacija gradilišta* u glavnom projektu.

Navedene aktivnosti usporedive su s onima koje se uobičajeno odvijaju u lučkim područjima i ne uzrokuju bitne promjene vizualne scene.

Zapravo, **vizualni utjecaj u fazi gradilišta, kao i onaj u fazi uklanjanja postrojenja** za koju se mogu donijeti slične ocjene, iako **negativan**, može se smatrati **niskim i vremenski reverzibilnim**.



Faza rada

Analiza vizualnih interferencija i promjene krajobrazne vrijednosti s pojedinačnih točaka promatranja dovršena je izradom specifičnih fotomontaža. Ističe se da su fotografske snimke izrađene u smjeru težišne točke projektiranog vjetroparka, da su fotomontaže izrađene, koliko je to bilo moguće, u danima bez magle i uz uporabu objektivu od 35 mm (oko 60°), čija je slika najbližnja onoj koju ljudsko oko percipira u prostoru. Pri odabiru točaka snimanja pazilo se da između promatrača i vjetroparka ne bude prepreka.

Točke promatranja prikazane su u sljedećem isječku plana.

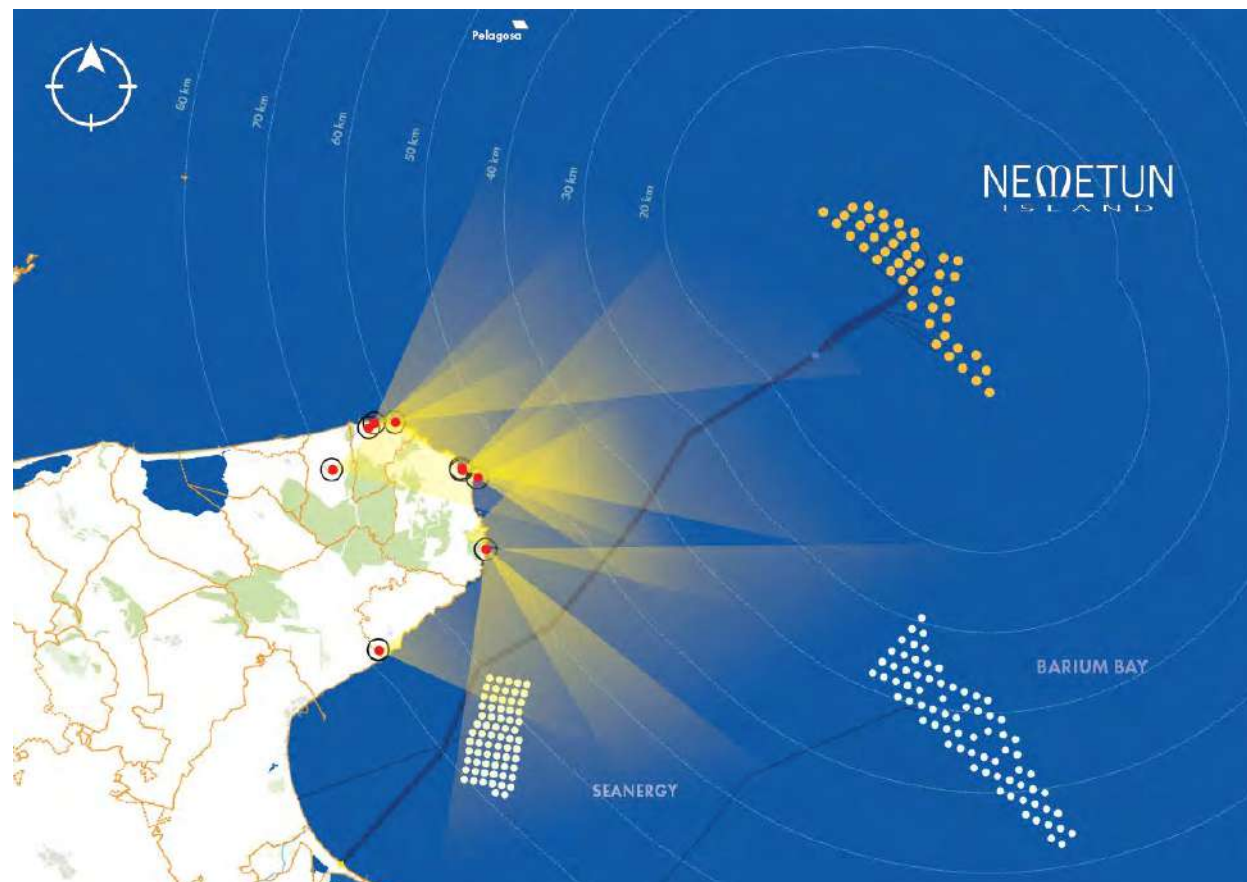
Na temelju te analize provedeni su ciljani terenski obilasci kako bi se identificirali najznačajniji vidici, u odnosu na koje se potom pristupilo izradi specifičnih fotomontaža. Po tom je pitanju potrebno je uzeti u obzir da izrazito velika udaljenost na kojoj se postrojenje nalazi čini njegovu percepciju prilično nevidljivom s različitih točaka promatranja. Terenski obilasci imali su za cilj odabrati točke vidokruga unutar čijeg se vidnog konusa nalaze prizori krajolika, smješteni na različitim nadmorskim visinama, kako bi se uočila razlika u vizualnoj percepciji postrojenja (i više postrojenja u slučaju kumulativne procjene).

Što se tiče naseljenih mjesta, snimke su napravljene iz Vico del Gargana, Peschicija i Vieste. Što se tiče Peschicija, identificirane su dvije točke promatranja: jedna na najvišoj točki naselja i druga uz obalu, na području plaže San Nicola. Za Vieste su identificirane 3 točke promatranja: jedna smještena na najsjevernijem dijelu, na malom rtu gdje se nalazi crkva San Lorenzo, druga na gradskoj plaži i treća kod Trabucca di Punta San Francesco, s koje se, kao što će kasnije biti prikazano u sklopu kumulativne procjene, počinje otvarati pogled i na odobalni park Barium Bay. Premještajući se na jugoistočnu stranu Gargana, identificirane su još dvije točke promatranja.

Budući da su urbana središta i panoramske lokacije zasigurno osjetljive točke koje posjećuje najveći broj ljudi, smatralo se primjerenim nastaviti analizu izradom specifičnih fotomontaža s pojedinačnih točaka promatranja duž dionice garganske obale, preferirajući snimanje s lokacija koje nude veću mogućnost pristupa, kao što su obalni tornjevi, plaže, molovi i/ili druge vrste pristupa obali.

Uključuju se studijske fotografije izrađenih fotomontaža uz napomenu da su na tim slikama turbine prikazane prije renderiranja pa su vjetrogeneratori na sljedećim slikama prikazani u sirovom stanju, preuzetom iz trodimenzionalnog modela, kako bi se njihova pozicija u odnosu na liniju horizonta jasnije istaknula. Za potrebna dodatna pojašnjenja i za pregled konačnih renderiranih slika izrađenih s pomoću softvera za trodimenzionalno modeliranje upućuje se na dokument ES.8.4 fotomontaže.

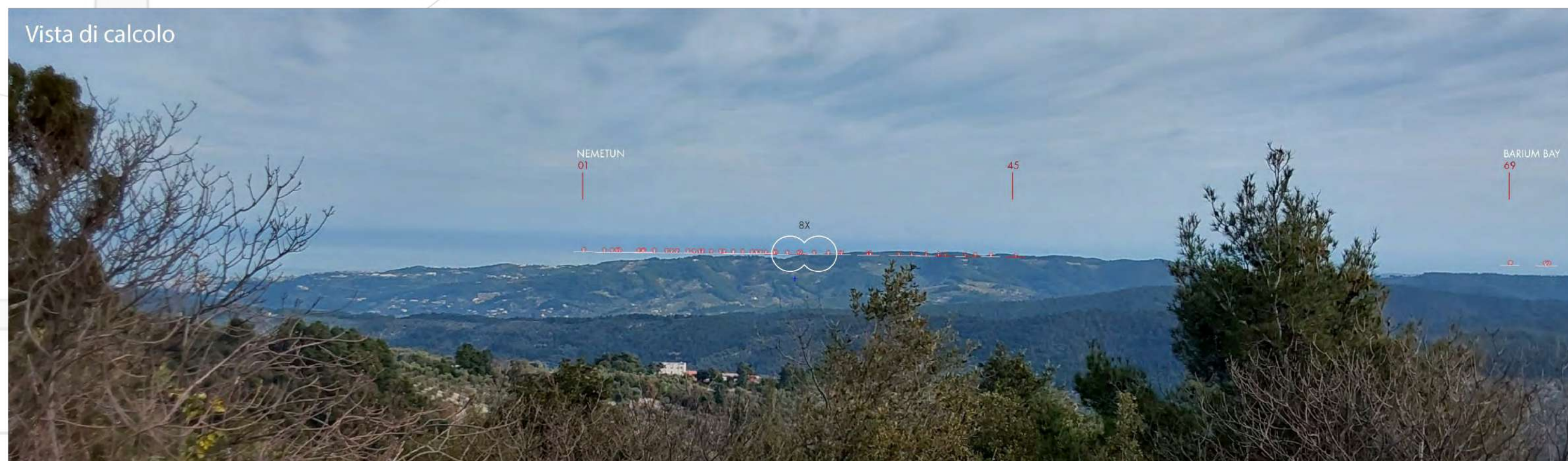
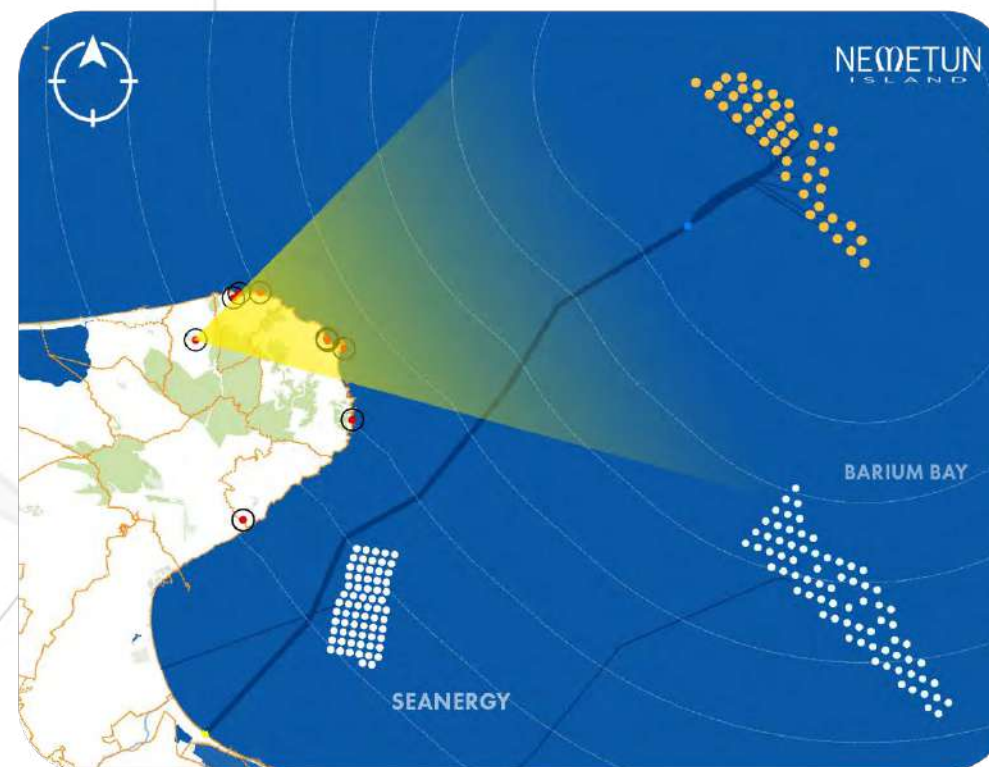
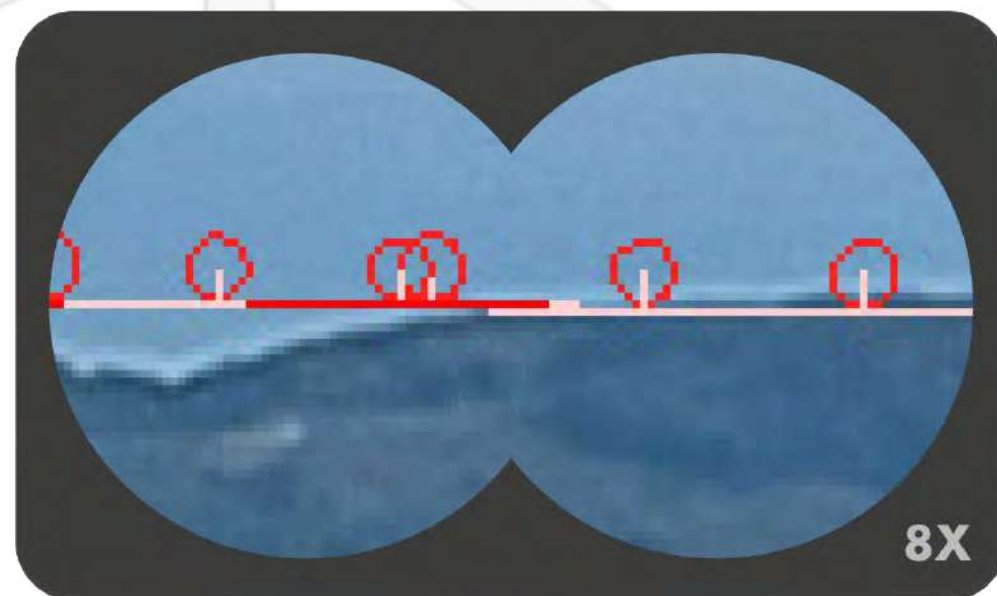
Što se tiče kopnenih radova, jedini je nadzemni objekt Korisnička električna podstanica, za koju su predviđeni zahvati arhitektonskog i vizualnog uklapanja u poljoprivredni kontekst. Projekt također predviđa zahvat vizualnog zaklanjanja Električne stanice Cerignola i njezinog budućeg proširenja, koji će se provesti s pomoću sustava zelenih zaslona opisanog u poglavlju 5 i u dokumentima serije 6 – *mjere ublažavanja i kompenzacije*, u glavnom projektu.



KRAJOLIK I VIDLJIVOST VICO DEL GARGANO

1.1

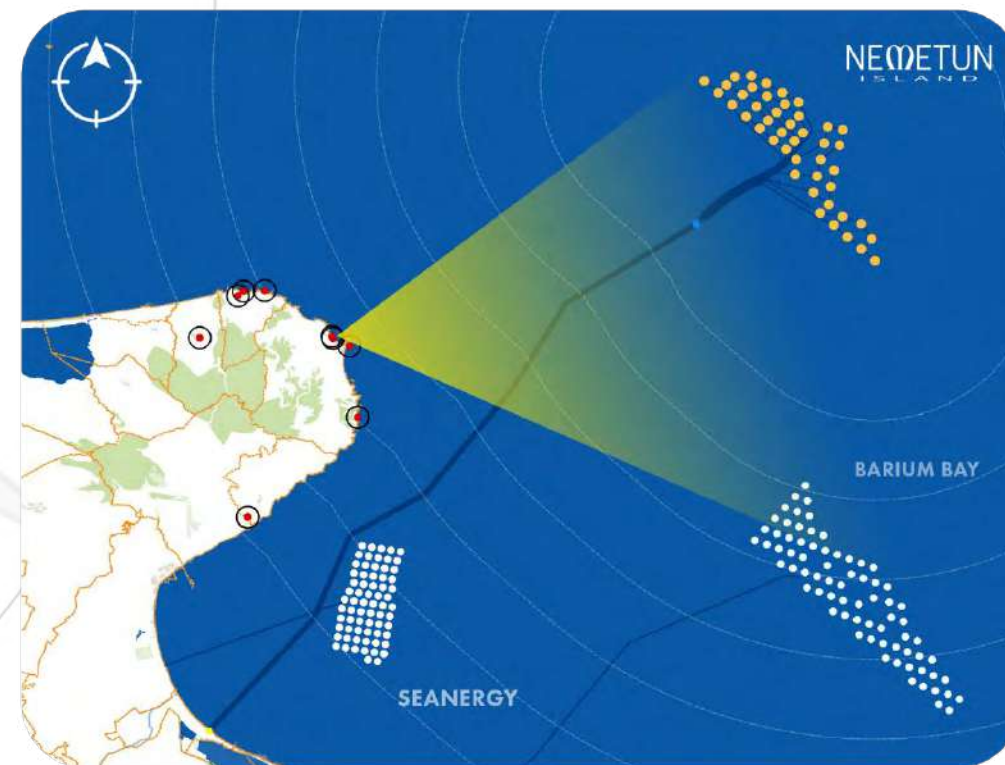
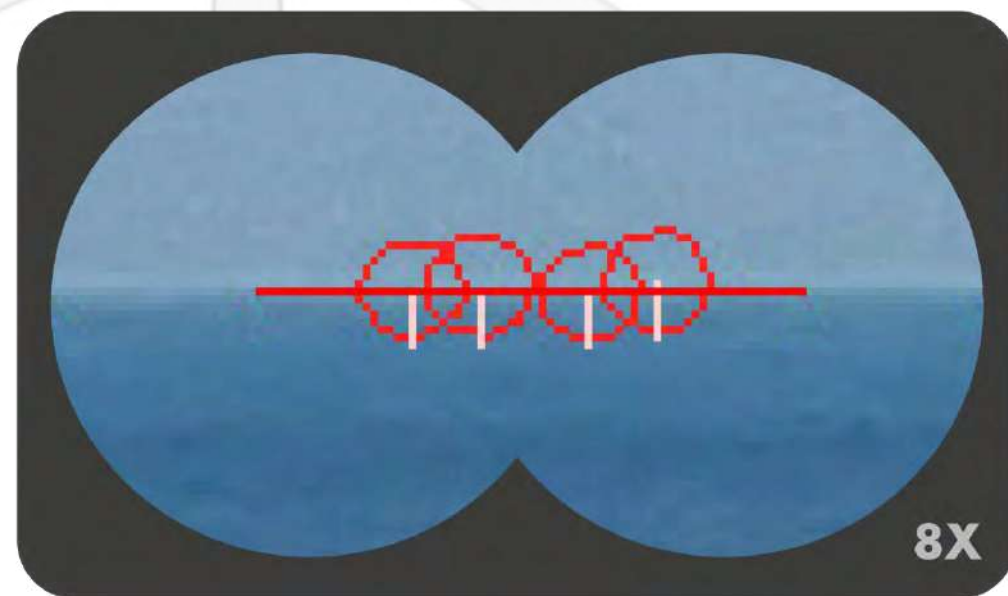
NEMETUN: distanza minima dal parco eolico 69,5 km
distanza massima dal parco eolico 82,9 km



KRAJOLIK I VIDLJIVOST VIESTE NORD

NEMETUN: distanza minima dal parco eolico 55,6 km
distanza massima dal parco eolico 67,5 km

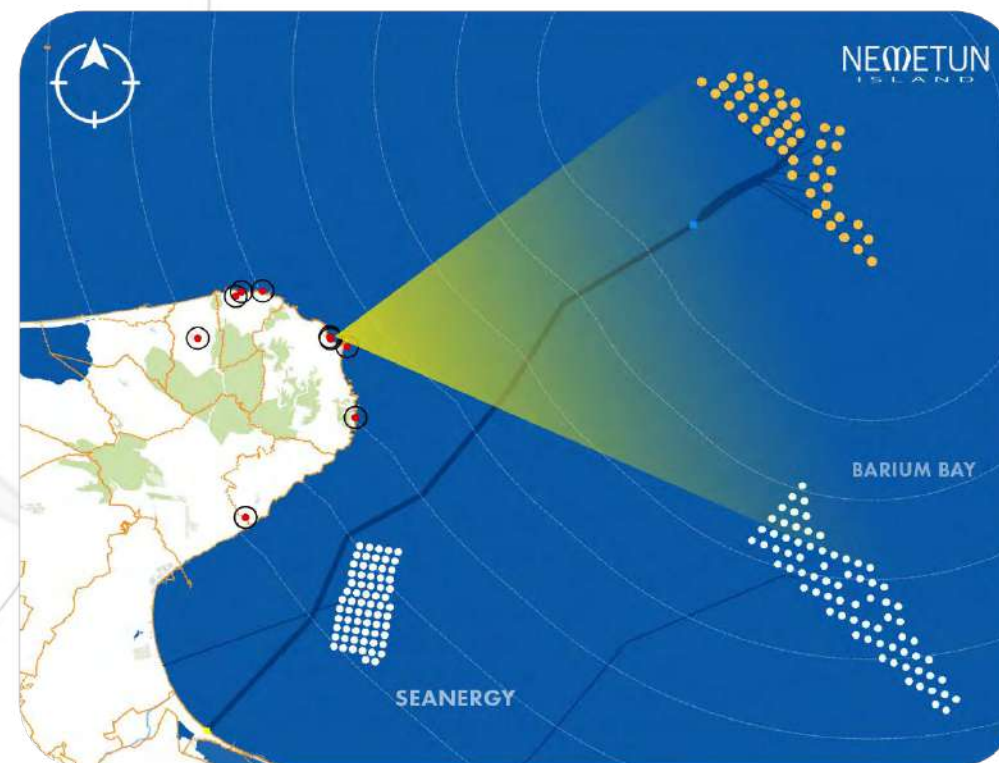
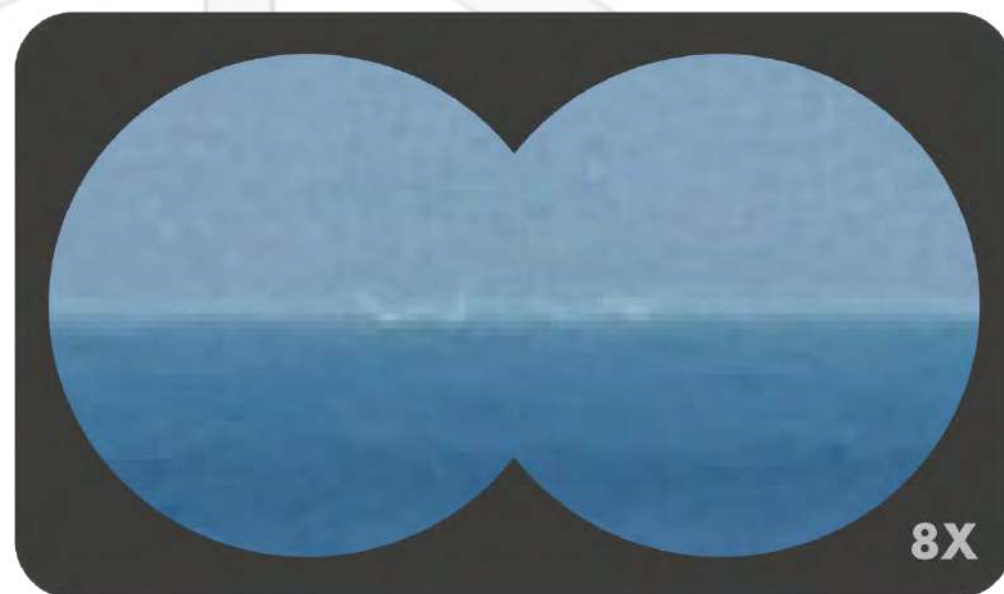
1.1



KRAJOLIK I VIDLJIVOST VIESTE NORD

NEMETUN: distanza minima dal parco eolico 55,6 km
distanza massima dal parco eolico 67,5 km

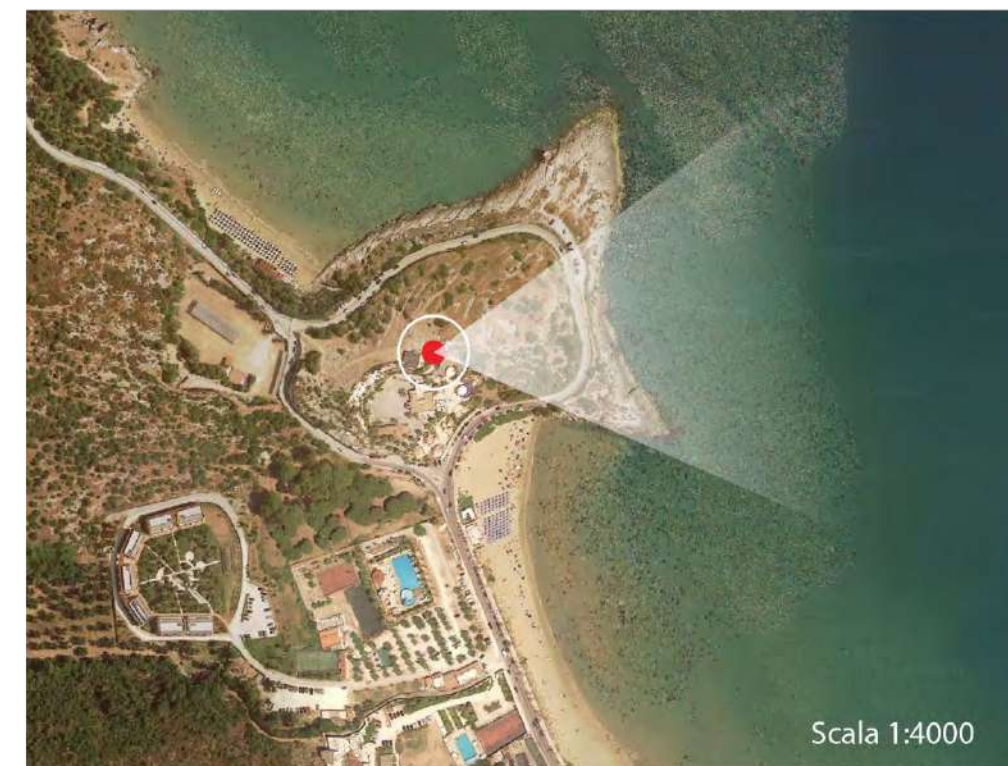
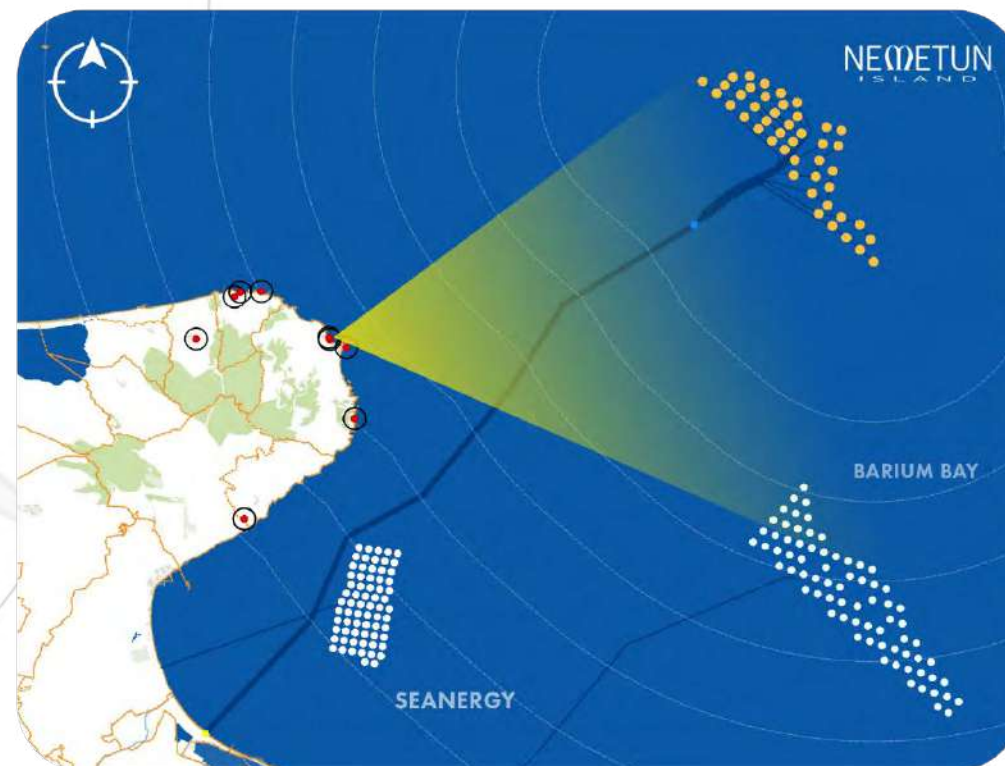
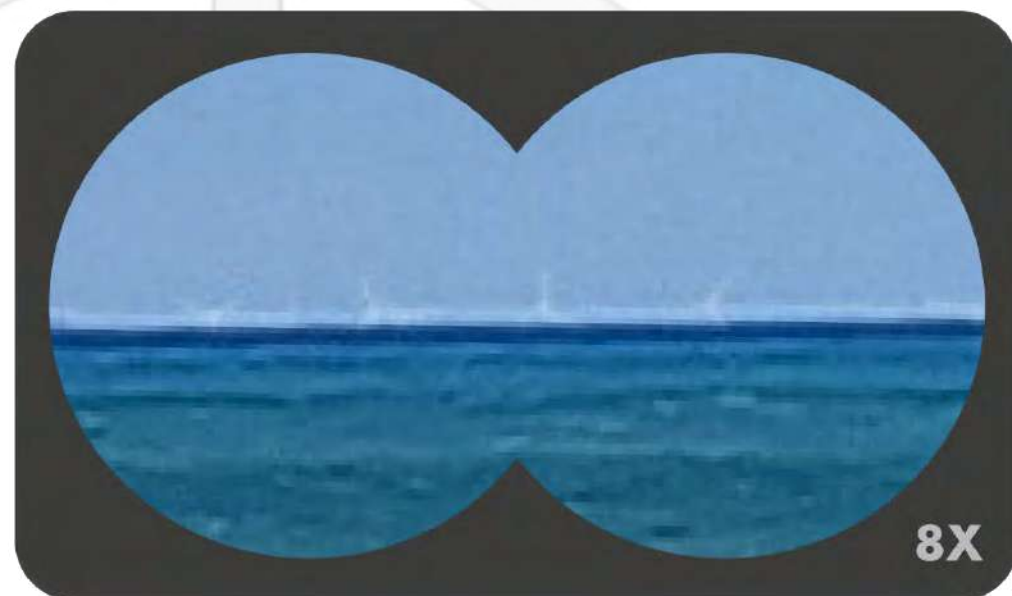
1.2



KRAJOLIK I VIDLJIVOST VIESTE NORD

NEMETUN: distanza minima dal parco eolico 55,6 km
distanza massima dal parco eolico 67,5 km

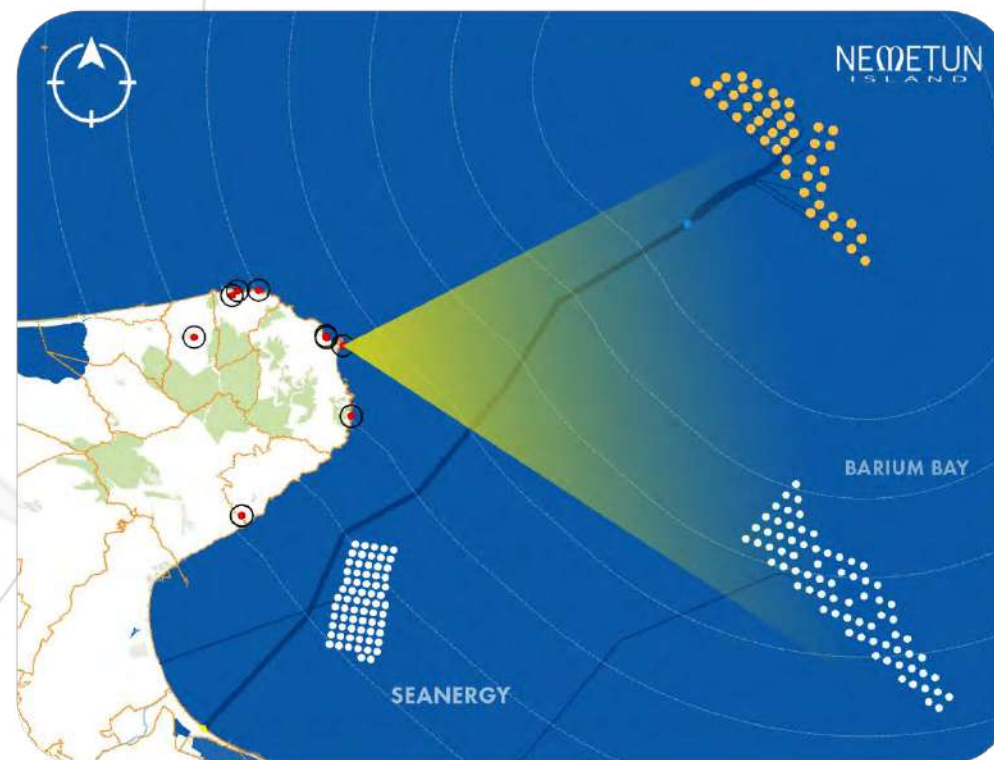
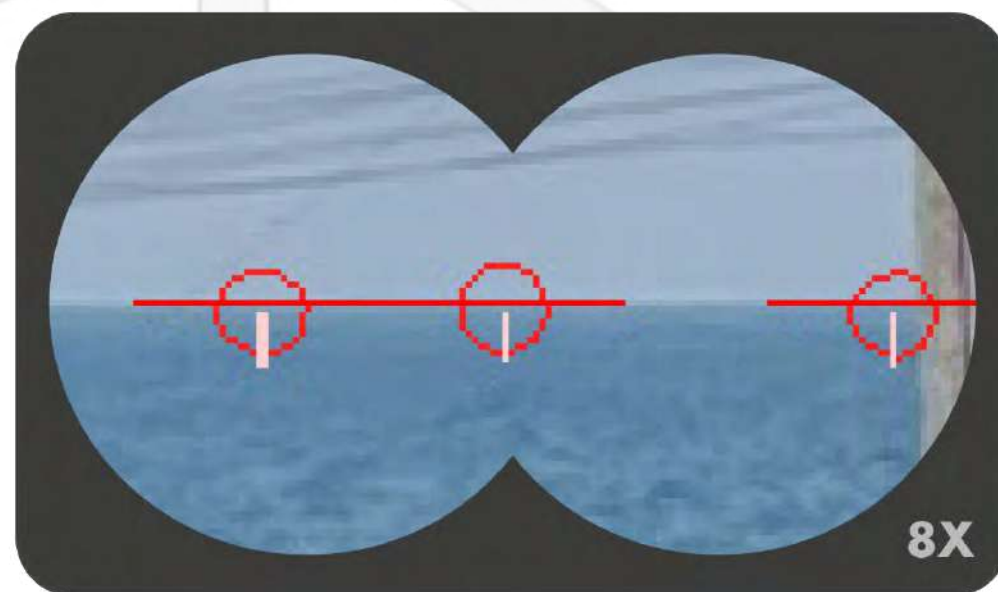
1.3



KRAJOLIK I VIDLJIVOST TRABUCCO VIESTE

NEMETUN: distanza minima dal parco eolico 54,6 km
distanza massima dal parco eolico 66 km

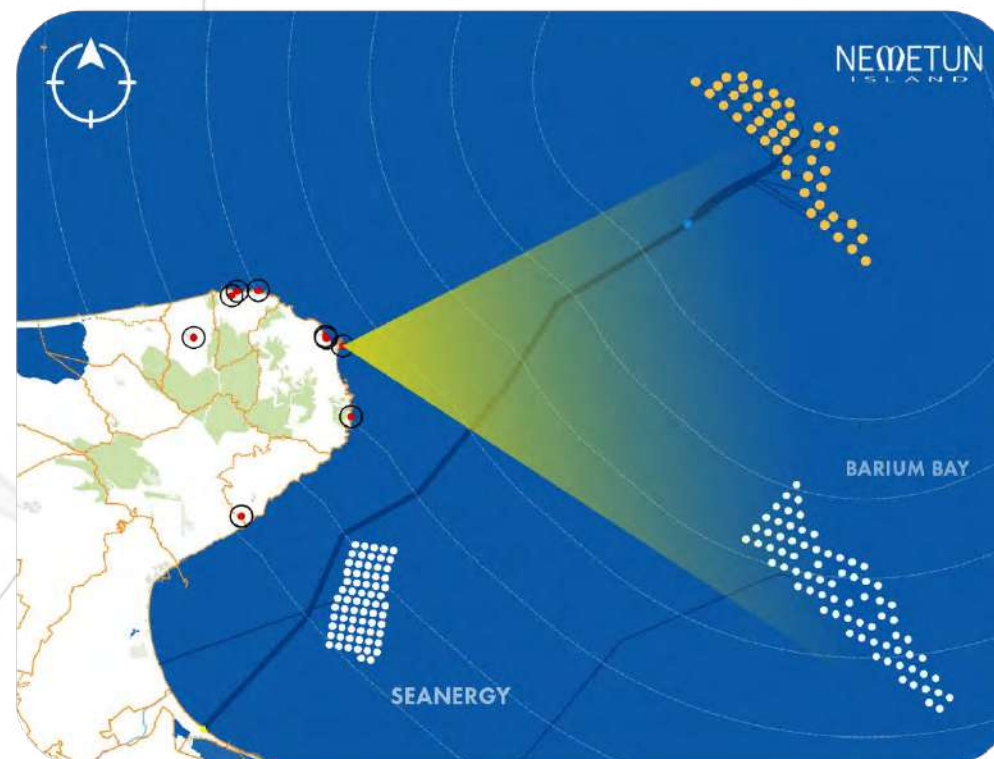
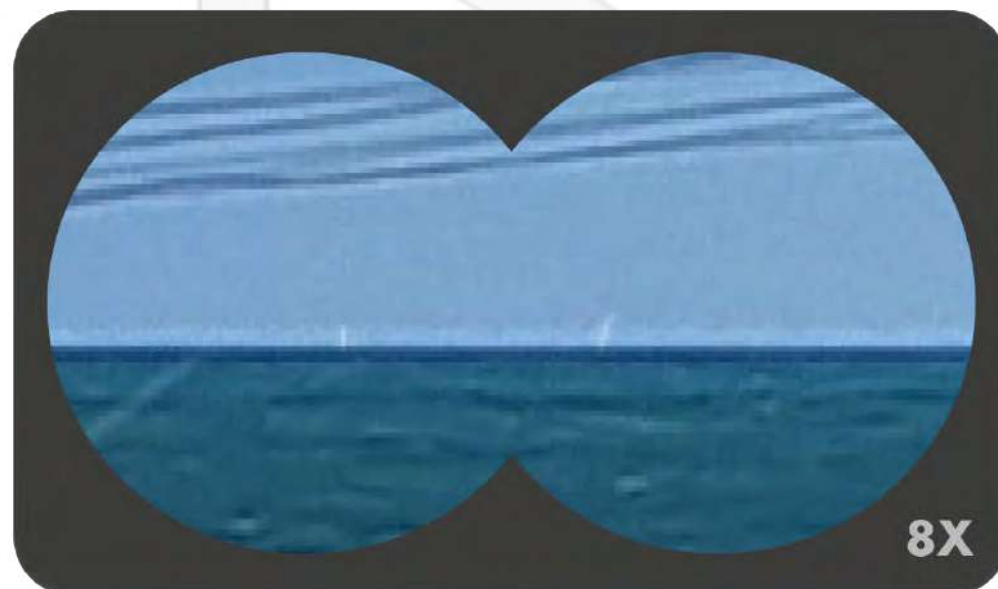
1.1



KRAJOLIK I VIDLJIVOST TRABUCCO VIESTE

NEMETUN: distanza minima dal parco eolico 54,6 km
distanza massima dal parco eolico 66 km

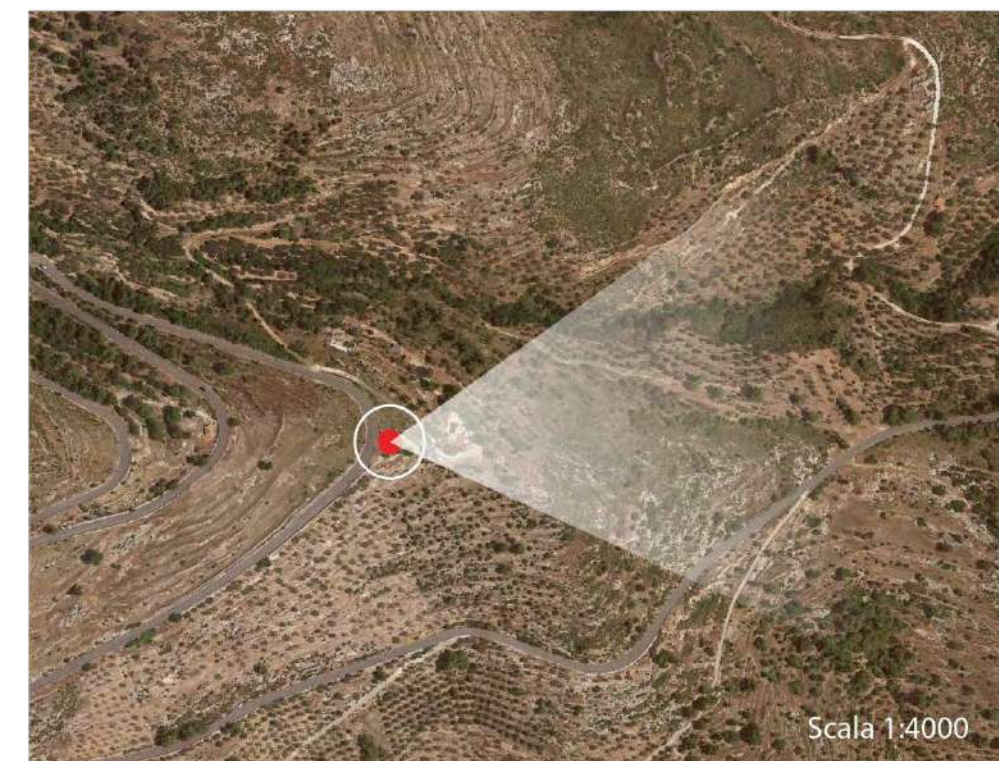
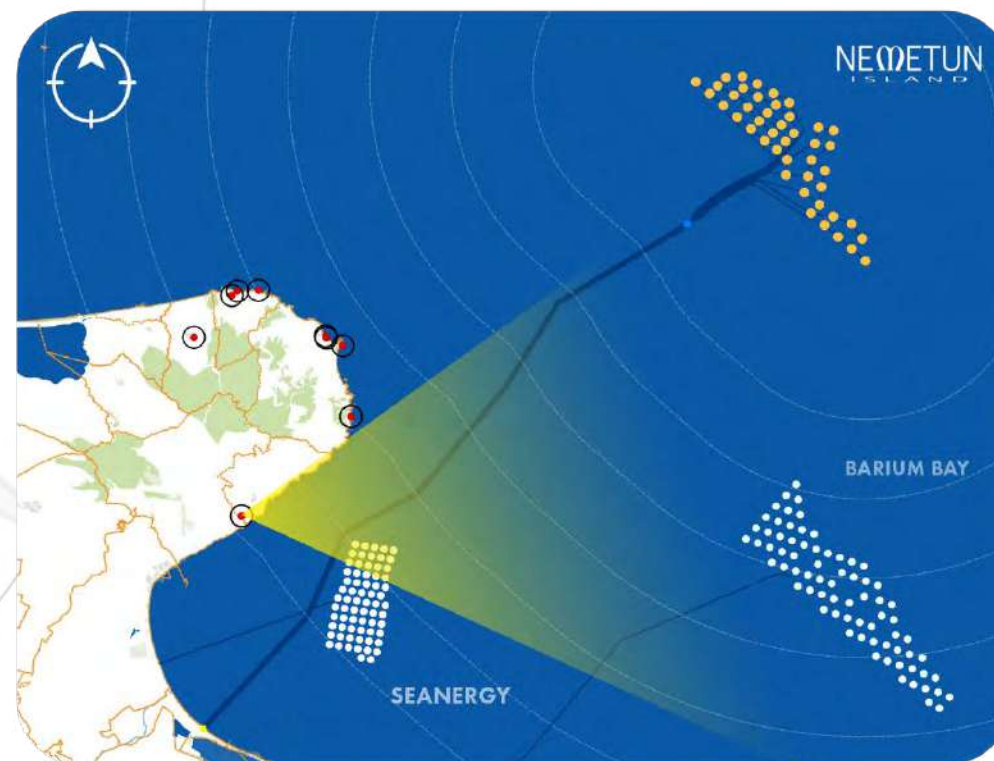
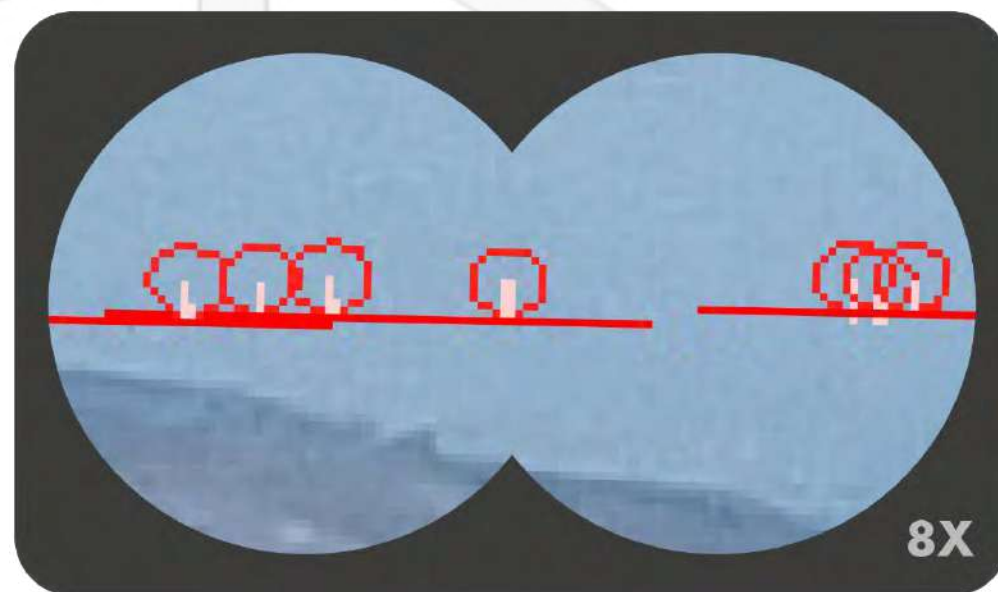
1.3



KRAJOLIK I VIDLJIVOST MONTE SARACENO

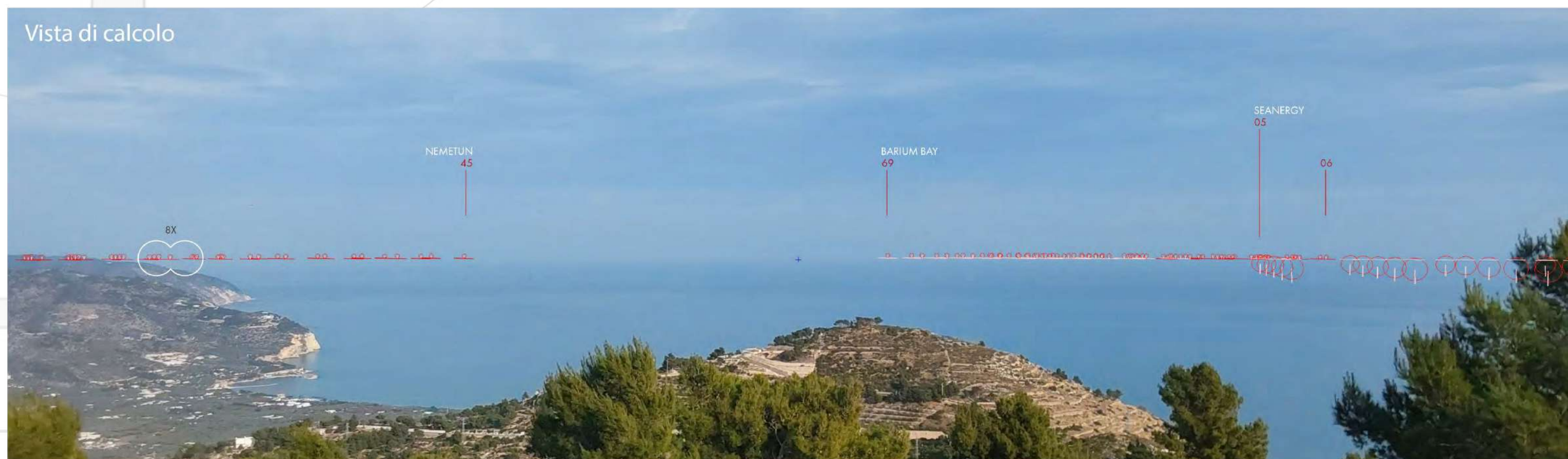
1.1

NEMETUN: distanza minima dal parco eolico 78,1 m
distanza massima dal parco eolico 87,3 km



Scala 1:4000

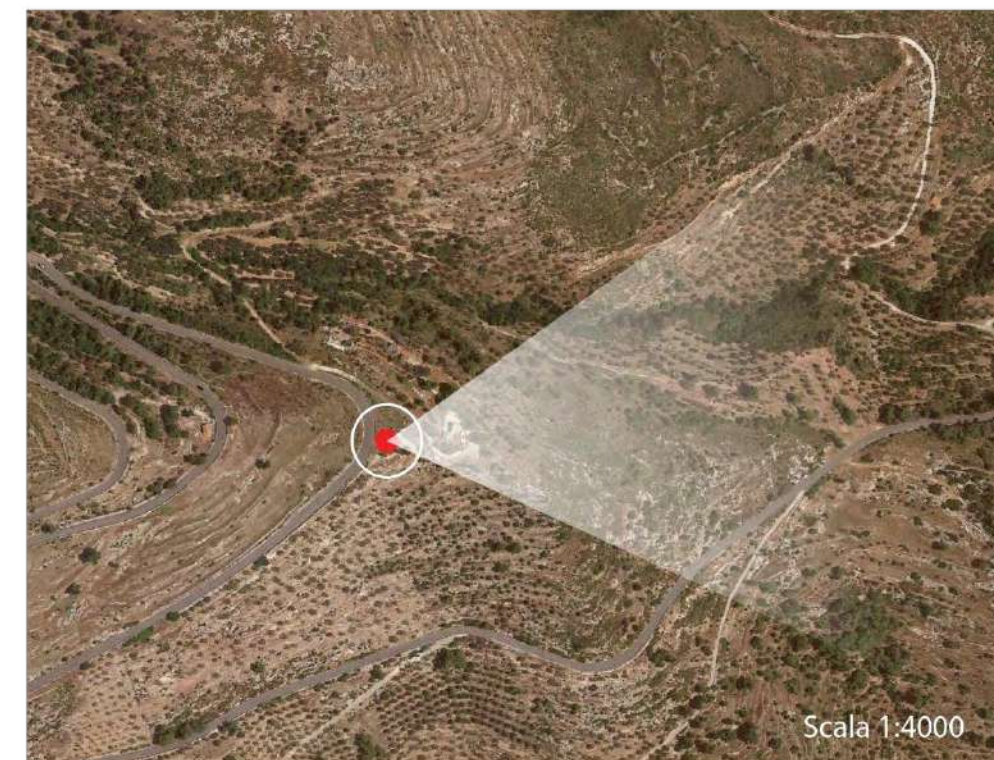
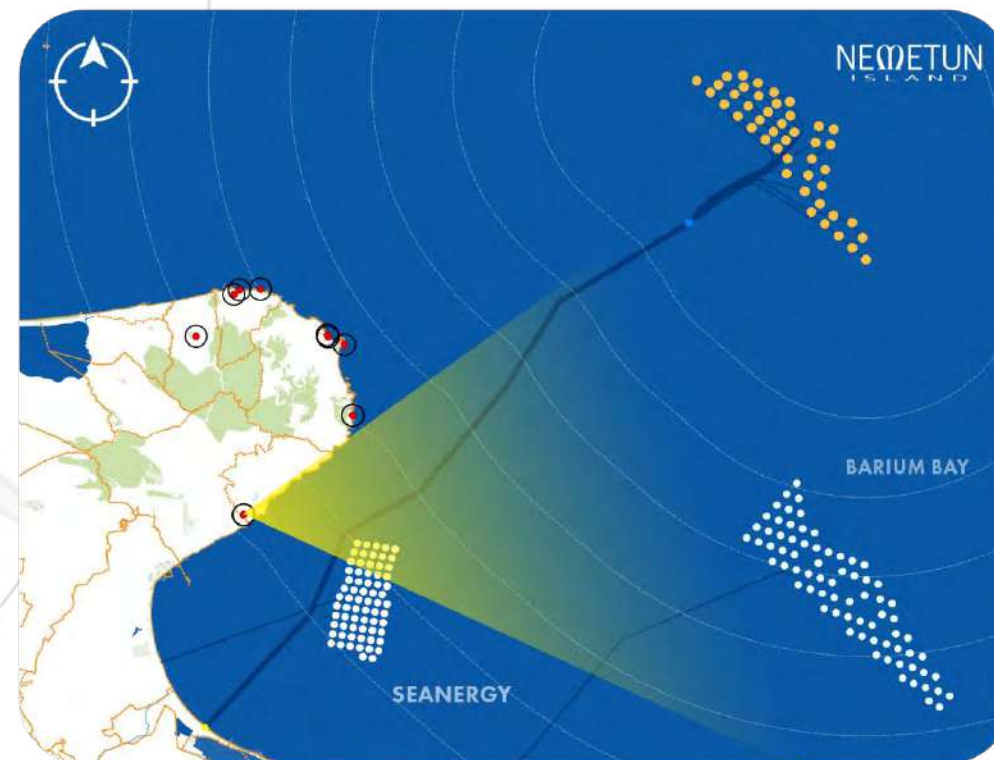
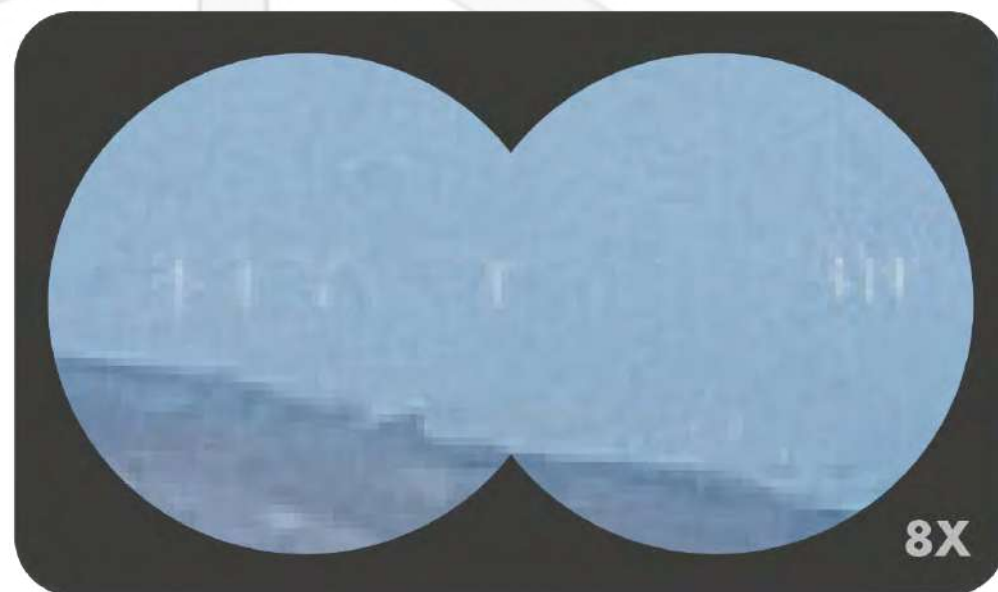
Vista di calcolo



KRAJOLIK I VIDLJIVOST MONTE SARACENO

NEMETUN: distanza minima dal parco eolico 78,1 m
distanza massima dal parco eolico 87,3 km

1.2



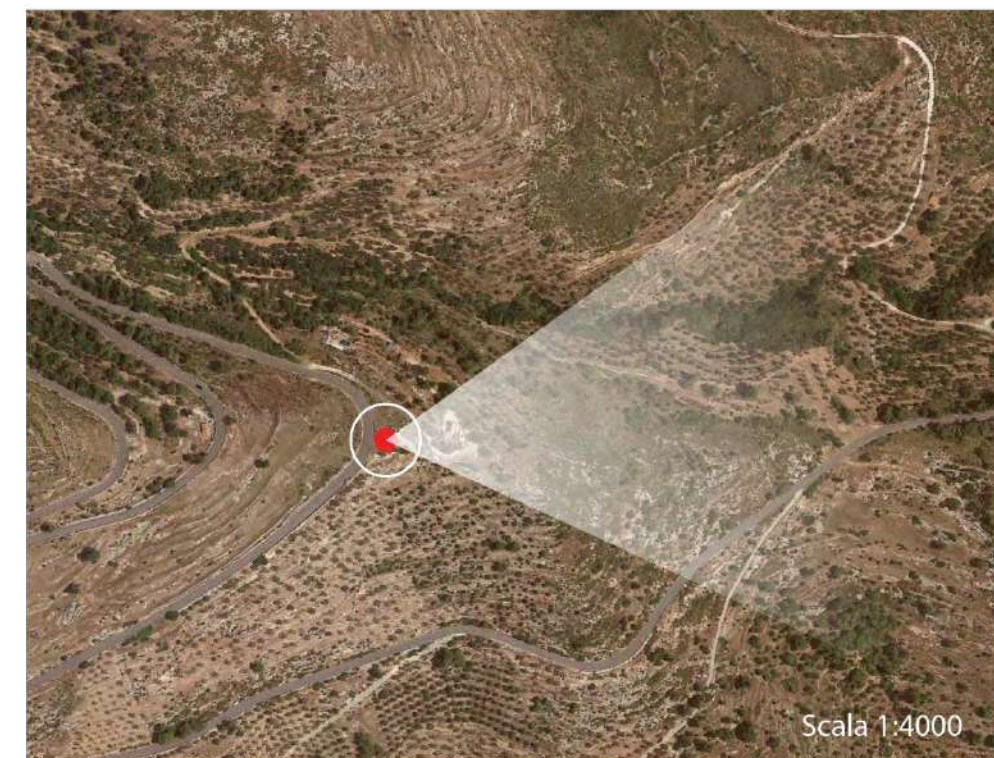
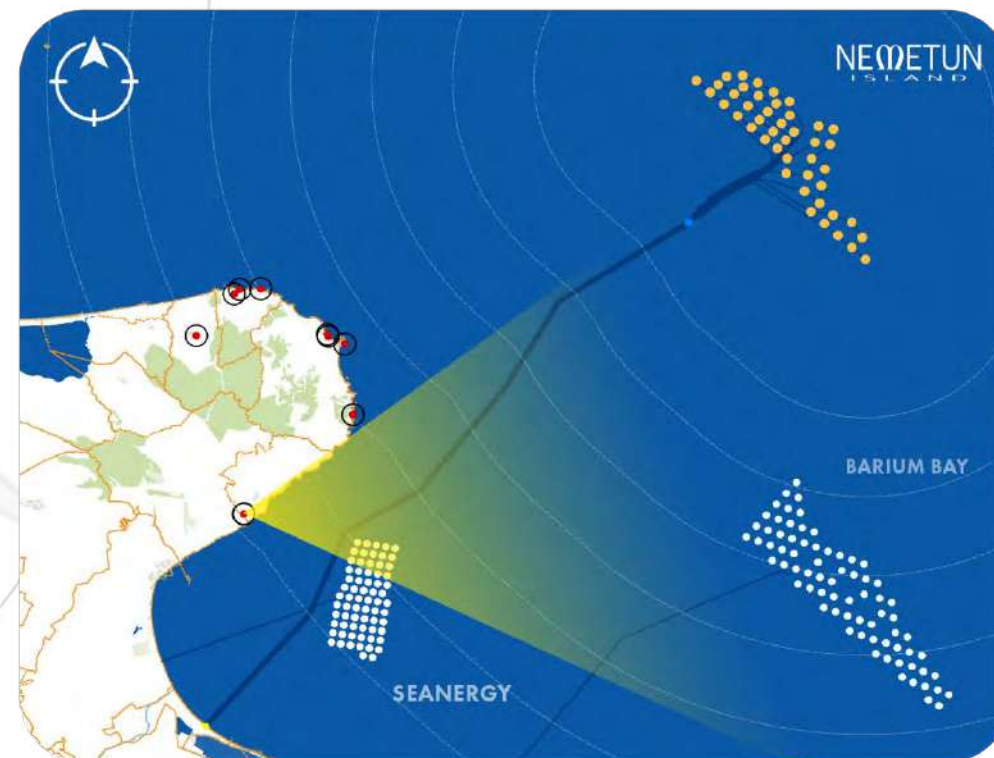
Cielo coperto



KRAJOLIK I VIDLJIVOST MONTE SARACENO

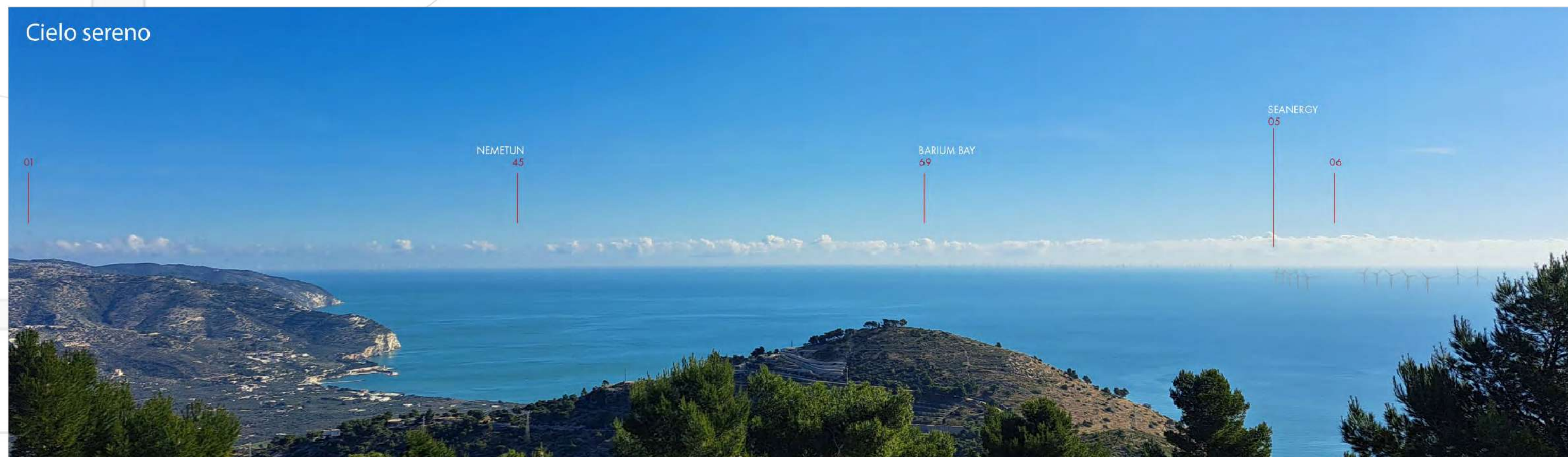
NEMETUN: distanza minima dal parco eolico 78,1 m
distanza massima dal parco eolico 87,3 km

1.3



Scala 1:4000

Cielo sereno

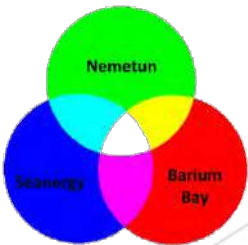
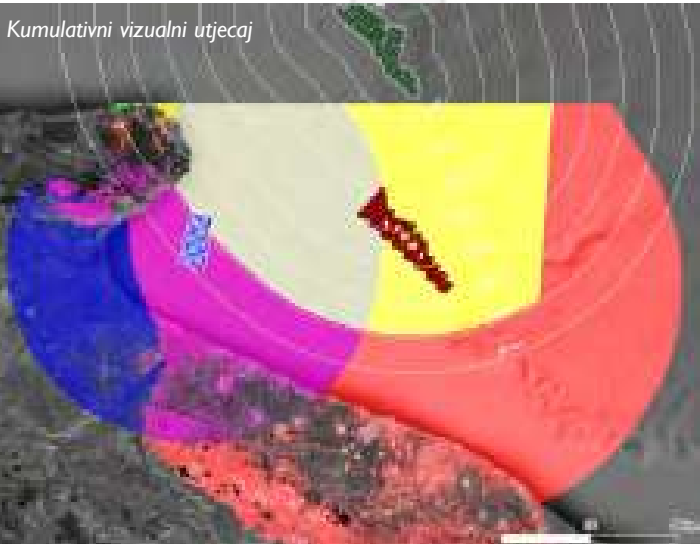


KUMULATIVNI UTJECAJI

U razmatranje su uzeta postrojenja smještena u slivu južnog Jadranskog mora koja su, prema smjernicama Tehničke komisije PNIEC PNRR, započela postupak Procjene utjecaja na okoliš (PUO) u skladu s člankom 23. Zakonodavne uredbe 152/2006 ili su dobila pozitivno mišljenje od CT PNRR PNIEC u okviru postupaka PUO-a.

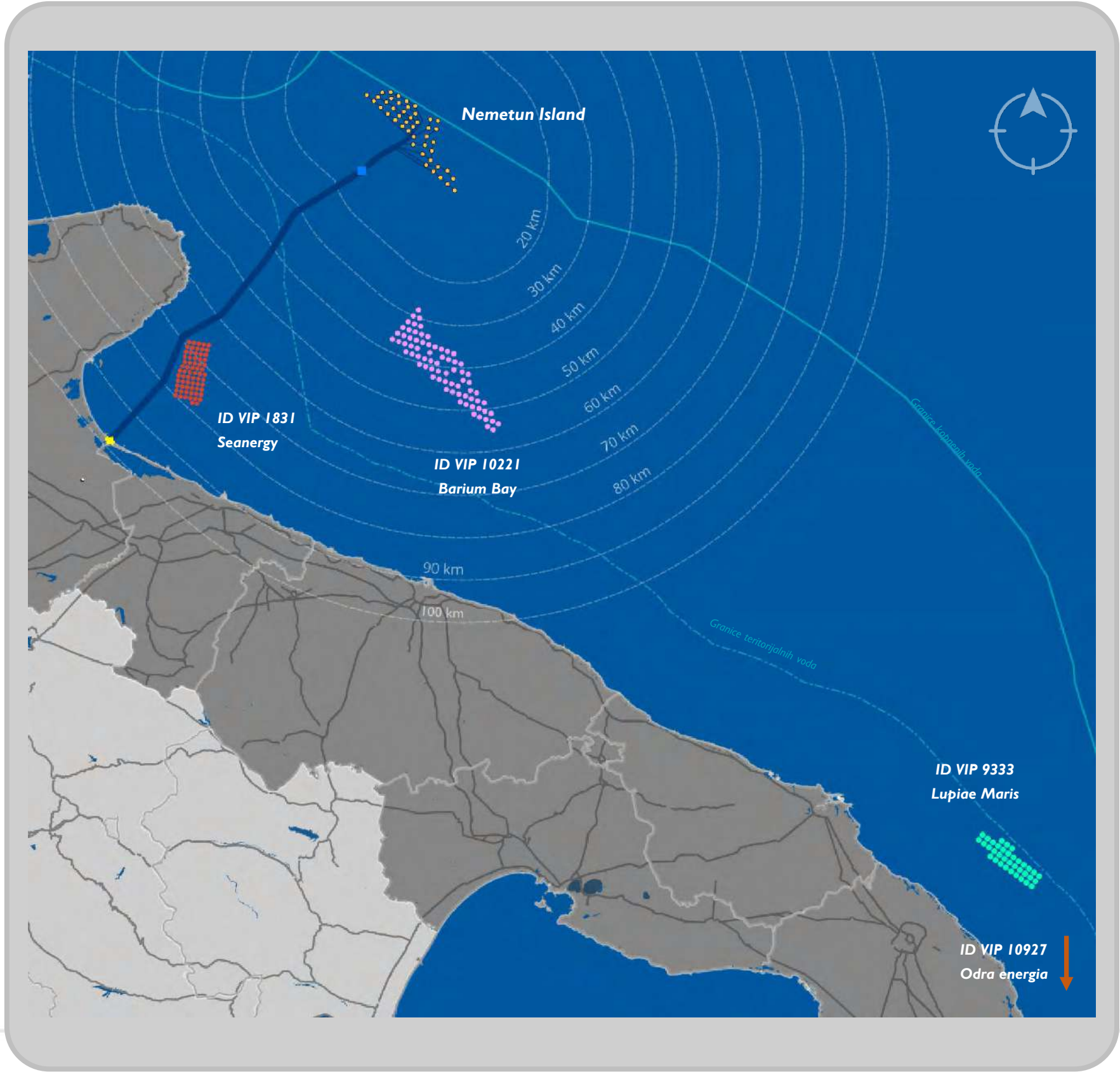
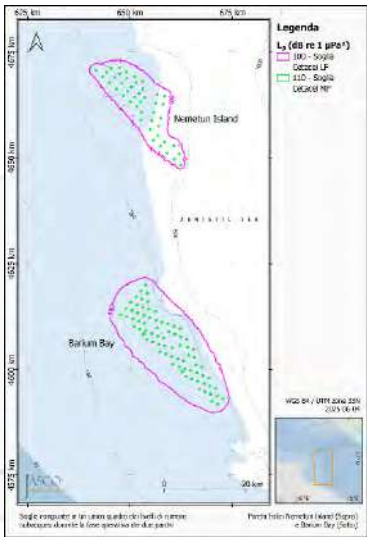
- **ID VIP 1831**, postrojenje koje je predstavio predlagatelj **Seanergy**, smješteno u zaljevu Manfredonia. Projekt započet 2012. dobio je pozitivno mišljenje o okolišu uz uvjete u travnju 2023.
- **ID VIP 9333**, postrojenje koje je predstavio predlagatelj **Lupiae Maris**, smješteno u Otranskom kanalu. Projekt započet 2022. dobio je pozitivno mišljenje o okolišu uz uvjete u studenom 2023.
- **ID VIP 10221**, postrojenje koje je predstavio predlagatelj **Barium Bay**, smješteno ispred obala Barija, Barlette, Giovinazza i Molfette. Projekt započet u kolovozu 2023. trenutačno je u fazi tehničke obrade pri Tehničkoj komisiji PNRR PNIEC.
- **ID VIP 10927**, postrojenje koje je predstavio predlagatelj Odra Energia, smješteno na južnom krajnjem dijelu regije Apulije. Projekt započet 2024. godine trenutačno nije u fazi objave na portalu Ministarstva okoliša i energetike (MASE).

Važno je napomenuti da postrojenja ID VIP 1831 i ID VIP 10221 mogu stvoriti potencijalni kumulativni učinak jer se nalaze unutar radijusa od približno 90 km, odnosno 50 nautičkih milja u odnosu na projekt koji je predmet analize. Za postrojenja ID VIP 9333 i ID VIP 10927, koja se nalaze na više od 190 km, odnosno 100 nautičkih milja od postrojenja Nemetun Island, moguće je isključiti bilo kakvu kumulativnu interferenciju u svim kontekstima.



Boja	Nemetun	Barium Bay	Seanergy
Crvena	Nije vidljivo	Vidljivo	Nije vidljivo
Zelena	Vidljivo	Nije vidljivo	Nije vidljivo
Plava	Nije vidljivo	Nije vidljivo	Vidljivo
Cijan	Vidljivo	Vidljivo	Nije vidljivo
Magenta	Nije vidljivo	Vidljivo	Vidljivo
Žuta	Vidljivo	Vidljivo	Nije vidljivo
Bijela	Vidljivo	Vidljivo	Vidljivo

Kumulativna rasterska karta rezultat je kromatske kombinacije triju pojedinačnih karata vidljivosti vjetroparkova, kojima su dodijeljene tri RGB komponente (crvena, zelena, plava) kao što je prikazano na sljedećoj slici. Konkretno, kombinacije boja koje je moguće dobiti jasnije su prikazane u tablici, s naznačenom potencijalnom vidljivošću pojedinih postrojenja. Kromatska kombinacija triju primarnih boja, crvene, zelene i plave, omogućava trenutnu vizualnu procjenu ukupnog potencijalnog utjecaja na područje.



SAŽETAK PROCJENE UTJECAJA

U ovom izvješću i u izrađenim stručnim studijama, uz kvalitativno-kvantitativni opis tipologije zahvata, projektnih rješenja, ograničenja i uvjeta vezanih za njegovu lokaciju, analitički i precizno identificirani su priroda i tipologija utjecaja koje zahvat ima na neposredni okoliš, razmotren u njegovom najširem smislu.

Za projektnu konfiguraciju provedena je **procjena potencijalnih interferencija**, pozitivnih i negativnih, koje zahvat uzrokuje na cjelokupne sastavnice okoliša, pri čemu se došlo do rješenja koje se zbog svojih obilježja i stvorenih koristi može smatrati **ukupno gledano pozitivnim**.

Također je potrebno podsjetiti da **proizvodnja električne energije** iskorištavanjem vjetra ima neosporivu **prednost za okoliš jer ne ispušta u ekosustav onečišćujuće tvari** u obliku plinova, prašine i topline.

Uz prethodno navedeno, kako je više puta istaknuto, projekt vjetroelektrane Nemetun Island razvijen je u smislu kompenzacija i valorizacija koje su prikladne za odgovarajuće nadoknađivanje utjecaja zahvata na prostor te za uspostavu korisne upotrebe za područje, uz poštovanje njegovih posebnosti. U tom smislu, **društvo predlagatelj namjerava razviti inovativan poslovni model temeljen na stvaranju društvene i okolišne vrijednosti**, koji je, polazeći od pažljive analize konteksta, identificirao glavne aktivnosti i zahvate usmjerene na **okolišnu revitalizaciju**.

Zaključno se može reći da je **ukupan utjecaj** zahvata koji se planira provesti u **potpunosti usklađen s kapacitetom okoliša analiziranog područja.**

PRESSIONI E FASI	ENTITA' NEGATIVA				ENTITA' POSITIVA				REVERSIBILITÀ	
	A	M	B	T	A	M	B	T	R	NR
Impatti sull'Atmosfera										
fase di esercizio										
Impatti sul clima Meteomarinò										
fase di esercizio										
Impatti sui Fondali										
fase di esercizio										
Impatti sul Suolo, Sottosuolo e idrologia										
fase di esercizio										
Impatti su Natura e Biodiversità Avifauna										
fase di esercizio										
Impatti su Natura e Biodiversità Fauna Marina										
fase di esercizio										
Impatti su Natura e Biodiversità Fauna e Flora terrestre										
fase di esercizio										
Impatti connessi a Rumore e Vibrazioni										
fase di esercizio										
Impatti sul Patrimonio Archeologico										
fase di esercizio										
Impatti sul Paesaggio - Visibilità										
fase di esercizio										
Impatti su Popolazione e Salute Umana										
fase di esercizio										
Impatti sulla Pesca										
fase di esercizio										
Impatti sulla Navigazione										
fase di esercizio										
Impatti sul Turismo										
fase di esercizio										
Impatti su Settore Terziario e Occupazione										
fase di esercizio										
Impatti derivanti da Emissioni Elettromagnetiche										
fase di esercizio										
Utilizzo di materie prime e risorse naturali										
fase di esercizio										