



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

AREA RICERCA, TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E TERZA MISSIONE

SERVIZIO PER IL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E DELLE CONOSCENZE

SETTORE VALORIZZAZIONE DELLA RICERCA, TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E RAPPORTI CON LE IMPRESE

IL RETTORE

Vista la Legge 9 maggio 1989, n. 168 - Istituzione del Ministero dell'Università e della ricerca scientifica e tecnologica e ss.mm.ii;

Visto lo Statuto dell'Università degli Studi di Genova;

Visto il Regolamento Generale di Ateneo;

Visto il Regolamento di Ateneo per l'Amministrazione, la Finanza e la Contabilità;

VISTA la legge 7 agosto 1990, n. 241 recante "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi" pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 192 del 18/08/1990 e s.m.i.;

VISTO il Decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445 (Disposizioni legislative in materia di documentazione amministrativa) e s.m.i.;

VISTO il Decreto Direttoriale MUR n. 3277 del 30/12/2021 di emanazione di un Avviso pubblico per la presentazione di Proposte di intervento per la creazione e il rafforzamento di "ecosistemi dell'innovazione", costruzione di "leader territoriali di R&S" nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Missione 4 Istruzione e ricerca – Componente 2 Dalla ricerca all'impresa – Investimento 1.5, finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU;

VISTO il Decreto Direttoriale MUR n. 1053 del 23 giugno 2022 di concessione del finanziamento del progetto Codice identificativo ECS 00000035, Acronimo RAISE, Titolo "Robotics and AI for Socio-economic Empowerment"; registrato alla Corte dei Conti il 25/07/2022 al n. 1970 e relativi allegati;

CONSIDERATO che l'Università degli Studi di Genova è leader dello Spoke 4, dal titolo "Smart and Sustainable Ports";

CONSIDERATO che gli Spoke possono emanare - nell'ambito dei limiti e con le modalità previste dall'Avviso - "bandi a cascata" finalizzati alla concessione di finanziamenti a soggetti esterni per attività coerenti con il progetto approvato;

VISTA la delibera della seduta del 28 marzo 2024 con cui il Consiglio di Amministrazione dell'Università degli Studi di Genova ha approvato il modello del "Bando a Cascata" per Soggetti pubblici localizzati nelle regioni del Mezzogiorno che il presente Avviso ha adottato;

VISTO il Decreto del Direttore Generale n. 5418 del 14 novembre 2023 di nomina del Responsabile del Procedimento;

VISTO il Decreto del Rettore n. 2227 del 09 maggio 2024 di emanazione del Bando a cascata per il



finanziamento di proposte di intervento per attività di ricerca svolte da soggetti pubblici localizzati nelle regioni del mezzogiorno nell'ambito del Progetto dal titolo "Robotics and AI for Socio-economic Empowerment (RAISE)", ECS 00000035, CUP D33C22000970006, per lo Spoke 4 dal titolo "Smart and Sustainable Ports", nell'ambito del PNRR, Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5 – finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU;

CONSIDERATO che alla data di scadenza per la presentazione delle proposte progettuali, fissata entro e non oltre il giorno 8 giugno 2024, per **l'AMBITO 3. PORT MANAGEMENT IN AN INTEGRATED FRAMEWORK OF TRANSPORT INFRASTRUCTURES** erano pervenuti a mezzo PEC all'indirizzo air3@pec.unige.it le seguenti proposte:

- **PROPONENTE:** UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA LUIGI VANVITELLI Prot. 50443 del 04.06.2024
TITOLO PROPOSTA: POSTER - Port management in an integrated framework of transport infrastructures with a focus on Sustainability and Energy Management
- **PROPONENTE:** UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA – Prot. 52061 del 07.06.2024
TITOLO PROPOSTA: H-PORT - Hydrogen-Powered Port Optimization and Resilience Technology
- **PROPONENTE:** UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI PARTHENOPE Prot. 52281 del 07.06.2024
TITOLO PROPOSTA: SPD_Smart_Port_Dashboard - Smart Port Dashboard. Identificazione, analisi e monitoraggio dei processi critici portuali: proposta di un dimostratore quale prototipo di piattaforma digitale cloud computing-based
- **PROPONENTE:** COMUNE DI CARLOFORTE Prot. 52545 del 10.06.2024
TITOLO PROPOSTA: HINSPIRATION - Hydrogen ready smart grid for island ports and marinas
- **PROPONENTE:** UNIVERSITÀ DI NAPOLI FEDERICO II Prot. 52547 del 10.06.2024
TITOLO PROPOSTA: iPort - Approccio integrato alla sostenibilità energetica dei porti mediante tecnologie AI e Digital Twin

TENUTO CONTO che la Responsabile del procedimento, Ing. Patrizia Cepollina, ha ritenuto ricevibile, ammissibile e conforme la proposta sopra citata;

CONSIDERATO che nel Bando è previsto che la valutazione di merito tecnico-scientifico dei progetti pervenuti sia affidata ad una Commissione composta da almeno tre esperti esterni, competenti dell'Area tematica dello Spoke 4 di RAISE;

VISTO l'albo di valutatori costituito da RAISE secondo la procedura di cui all'indirizzo:



<https://www.raiseliguria.it/bandi/call-for-expression-of-interest-for-external-evaluators-of-project-proposals-submitted-under-the-robotics-and-ai-for-socio-economic-empowerment-raise-project-cascade-funding-calls/>;

VISTO l'estratto del Verbale della Riunione del 18 giugno 2024 della Commissione per la Selezione dei Valutatori del programma di ricerca "RAISE – Robotics and AI for Socio-economic Empowerment" che ha approvato la "Rosa di Candidati" per le Commissioni di Valutazione dei Bandi a cascata sul Programma RAISE, a valere sulle risorse del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), Missione 4 "Istruzione e Ricerca", Componente 2 "Dalla ricerca all'impresa", linea di Investimento 1.5 "Creazione e rafforzamento di "ecosistemi dell'innovazione", costruzione di "leader territoriali di R&S";

VISTO il Decreto del Rettore n. 3736 del 25 luglio 2024 con cui è stata nominata la Commissione di valutazione delle proposte pervenute in risposta al bando a cascata di cui al D.R. n. 2227 del 09 maggio 2024, indicato nelle premesse del presente decreto;

ACQUISITO il verbale della Commissione di Valutazione della seduta del 13 settembre 2024 (Prot. 86809 del 16.09.2024);

VISTO il Decreto del Rettore n. 4682 del 4 ottobre 2024 con cui è stata approvata la graduatoria di merito per l'Ambito 3. Port management in an integrated framework of transport infrastructures, di cui al bando a cascata di cui al Decreto del Rettore n. 2227 del 09 maggio 2024, indicato nelle premesse del presente decreto;

TENUTO CONTO che in data 8 ottobre 2024 è stata inviata al Comune di Carloforte la comunicazione con prot. n. 97645 in cui si rendevano noti gli esiti della procedura e si richiedeva la documentazione propedeutica all'adozione del provvedimento di ammissione del finanziamento;

VISTO che in data 9 ottobre 2024 con prot. n. 98151 la documentazione richiesta è stata ricevuta dall'Università degli Studi di Genova che l'ha ritenuta conforme a quanto previsto nel bando a cascata di cui al Decreto del Rettore n. 2227 del 09 maggio 2024, indicato nelle premesse del presente decreto.

DECRETA

ART. 1

L'ammissione a finanziamento del progetto **HINSPIRATION** - Hydrogen ready smart grid for island ports and marinas per l'**Ambito 3. Port management in an integrated framework of transport infrastructures** con Soggetto proponente il Comune di Carloforte – come rappresentato negli Allegati B e C alla proposta presentata con domanda di partecipazione Prot. n. 52545 del 10.06.2024.



ART. 2

L'entità dell'agevolazione concessa, a fondo perduto, ammonta a 499.991,25 euro complessivi come rappresentati nell'allegato C alla proposta presentata con domanda di partecipazione prot. n. 52545 del 10.06.2024. L'agevolazione è pari al 100% dei costi di progetto trattandosi di attività di ricerca, sviluppo e innovazione svolte da Soggetti pubblici localizzati nelle regioni del Mezzogiorno. L'agevolazione è concessa a valere sui fondi PNRR - Programma "Robotics and AI for Socio-economic Empowerment" – RAISE Codice ECS 00000035 a valere sulla Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5, registrato alla Corte dei Conti il 25/07/2022 n. 1970, iscritto al Bilancio di Ateneo sul progetto UGOV 100033-2022-DG-PNRR-EC_CASCADE_FUNDING (CUP D33C22000970006).

ART. 3

Le attività, come indicate dettagliatamente nell'Allegato B alla domanda di finanziamento, dovranno essere avviate a partire dalla data di sottoscrizione del Contratto e concluse entro e non oltre 12 mesi, affinché siano rendicontate in tempo utile per consentire la chiusura del Programma ECS RAISE, il cui termine è attualmente previsto al 30 settembre 2025.

Potrà essere valutata e concessa una sola proroga in presenza di ritardi dovuti a circostanze eccezionali e non dipendenti da scelte del Beneficiario esclusivamente nel caso in cui il MUR, a sua volta, proroghi il termine del Programma RAISE.

ART. 4

Il presente atto sarà pubblicato sull'Albo ufficiale di Ateneo <https://unige.it/albo/> e laddove la normativa vigente lo richiede.

Il documento informatico originale sottoscritto con firma digitale sarà conservato presso l'Area Ricerca, Trasferimento Tecnologico e Terza Missione.

ALLEGATI:

Allegato B – Proposta progettuale

Allegato C – Piano economico-finanziario

IL RETTORE

Prof. Federico DELFINO

(documento firmato digitalmente)

RAISE

ECOSISTEMA DELL'INNOVAZIONE

RAISE – ROBOTICS AND AI FOR SOCIO-ECONOMIC EMPOWERMENT

ECS 00000035



SPOKE 4

SMART AND SUSTAINABLE PORTS

CUP D33C22000970006

BANDO PER LA SELEZIONE DI PROPOSTE PROGETTUALI PRESENTATE DA SOGGETTI PUBBLICI LOCALIZZATI NELLE REGIONI DEL MEZZOGIORNO PER LA REALIZZAZIONE DI ATTIVITA' DI RICERCA, SVILUPPO, SPERIMENTAZIONE E DIMOSTRAZIONE NEGLI AMBITI DI INTERESSE DELLO SPOKE 4 "SMART AND SUSTAINABLE PORTS" DELL'ECOSISTEMA DELL'INNOVAZIONE "RAISE – ROBOTICS AND AI FOR SOCIO-ECONOMIC EMPOWERMENT"

PROPOSTA PROGETTUALE

(ALLEGATO B)

TITOLO	Hydrogen ready smart grid for island ports and marinas
ACRONIMO	HINSPIRATION
COSTO	499.991,25 €

1 – DATI GENERALI DELLA PROPOSTA E SOGGETTI PROPONENTI

1.1 – DATI GENERALI DELLA PROPOSTA

Titolo: Hydrogen ready smart grid for island ports and marinas

Acronimo: HINSPIRATION

Durata: 12 mesi

Costo: 499.991,25 €

1.2 – AMBITO DI RICERCA, SVILUPPO, SPERIMENTAZIONE E DIMOSTRAZIONE

Ambito: *“Port management in an integrated framework of transport infrastructures”*

1.3 – ABSTRACT

Il progetto HINSPIRATION mira a sviluppare e realizzare una *smart grid* alimentata ad energia fotovoltaica per porti localizzati nei contesti isolani, focalizzandosi sulla gestione intelligente della domanda elettrica portuale tramite l'implementazione di strategie di controllo sul sistema di accumulo. Si esploreranno anche le applicazioni del *power-to-hydrogen* grazie all'installazione, nell'area del porto di Carloforte, di un piccolo elettrolizzatore. L'idrogeno prodotto potrà essere utilizzato localmente, tramite una *fuel cell* (per una soluzione *power-to-hydrogen-to-power*) o una piccola stazione di rifornimento a idrogeno per applicazioni nautiche. L'obiettivo della proposta è quindi progettare e operare (in entrambe le fasi grazie al supporto di soluzioni digitali innovative) la prima rete elettrica italiana intelligente pronta a utilizzare l'idrogeno in ambiente portuale, promuovendo al contempo soluzioni potenzialmente replicabili su altre isole.

1.4 – SOGGETTO PROPONENTE O CAPOFILA

Denominazione: Comune di Carloforte

Indirizzo sede legale: Via Giuseppe Garibaldi, 72, Carloforte (SU) - 09014

Indirizzo sede di svolgimento delle attività: viale Cantieri, snc, Carloforte (SU) - 09014

codice fiscale: 81002450922

partita IVA: 01760230928

PEC: uff.sindaco@peccomune.carloforte.ca.it

Quota di costo: 499.991,25 €

Referente aziendale (cognome, nome, e-mail, telefono): Rombi Stefano,
uff.sindaco@comune.carloforte.ca.it, 07818589217

Referente tecnico-scientifico (cognome, nome, e-mail, telefono): Fois Nicola,
n.fois@comune.carloforte.ca.it, 07818589235

Referente amministrativo (cognome, nome, e-mail, telefono): Parodo Angelo,
a.parodo@comune.carloforte.ca.it, 07818589232

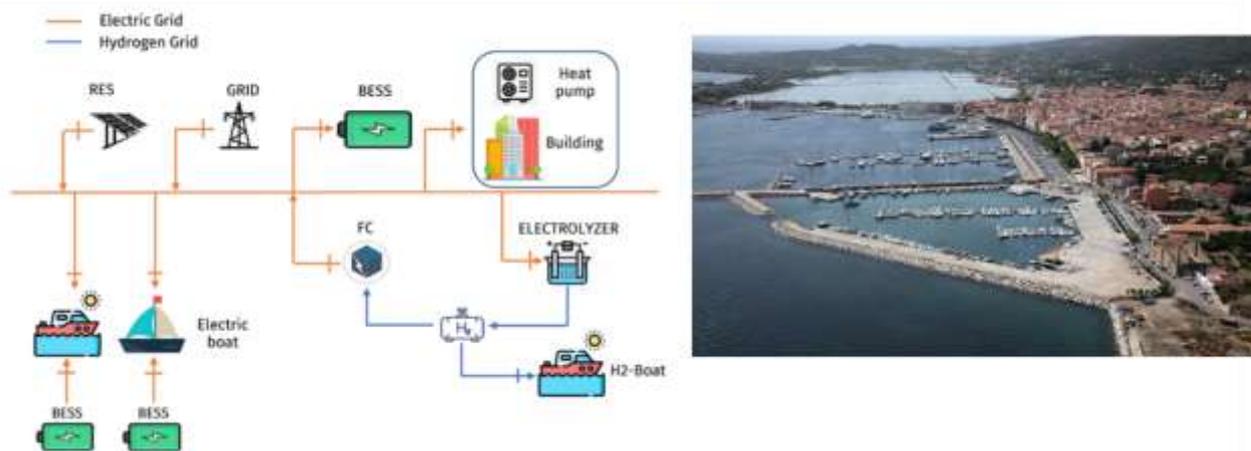
2 – DESCRIZIONE DELLA PROPOSTA

2.1 – CONTESTO DI RIFERIMENTO

Le isole minori italiane (e europee) sono contesti in cui attualmente vivono più di 20.000 abitanti e dove aspetti come la sostenibilità e l'indipendenza energetica sono cruciali per 1) facilitare la vita quotidiana dei cittadini locali (riducendo i costi della vita, ecc.), 2) ridurre l'impatto ambientale dei trasporti locali e della produzione di energia (soprattutto considerando le isole non interconnesse), 3) aumentare l'attrattiva turistica delle isole per preservare la ricchezza e la prosperità delle comunità insulari. In questo contesto, le energie rinnovabili e i combustibili alternativi (come l'idrogeno) possono avere un ruolo rilevante, considerando anche che l'innovazione può essere fondamentale sulle isole, rendendole *living lab* per lo sviluppo e la dimostrazione di soluzioni innovative. In tal senso, i porti (che possono essere *hub* poligenerativi non solo nei contesti insulari, ma anche sulla terraferma) possono diventare *hub* energetici per le isole guardando alla produzione locale di energia, mentre la possibilità di sfruttare l'enorme potenziale RES (fonti di energia rinnovabile) delle isole può essere sfruttata al meglio grazie a soluzioni *power-to-hydrogen/power-to-X/energy storage* che possono da un lato aumentare l'indipendenza energetica delle isole e dall'altro lato permettere alle isole di diventare "ecosistemi dell'idrogeno/*hydrogen valleys*" e auto-produrre combustibili anche guardando alle possibilità legate ai trasporti all'interno delle isole a zero emissioni e alle applicazioni marittime. La possibilità di sfruttare l'idrogeno come combustibile rinnovabile prodotto a km 0 sulle isole è sicuramente interessante per le isole (specialmente se non interconnesse) in contesti dove l'elettricità e i combustibili fossili possono costare fino a 0,60 €/kWh e 2,5 €/l per gli utenti finali. La corretta gestione di questo potenziale RES e dei profili di produzione in un contesto *off-grid*, come potrebbe essere un'isola, richiede lo sviluppo e l'uso di soluzioni digitali in tutte le fasi di questo tipo di "smart grid": nella fase di progettazione per ottimizzare le dimensioni/minimizzare i costi dell'investimento (particolarmente rilevanti se si guarda al *power-to-hydrogen*) e nella fase di operazione per ottimizzare nuovamente gli OPEX e massimizzare l'autoconsumo RES (particolarmente anche in un contesto come quello insulare dove la stagionalità influenza le esigenze/abitudini energetiche locali richiedendo quindi la necessità di generatori di riserva o grandi sistemi di accumulo energetico). Strumenti guidati dall'intelligenza artificiale/*machine learning* possono quindi essere rilevanti in questa direzione e dovrebbero essere adeguatamente sviluppati, validati e dimostrati grazie a piccoli progetti dimostrativi come HINSPIRATION, al fine di ispirare la replicazione in altri porti/marine sia in contesti insulari che sulla terraferma.

2.2 – OBIETTIVI DEL PROGETTO

L'obiettivo del progetto HINSPIRATION è sviluppare e realizzare una *hydrogen – ready smart grid* alimentata da pannelli fotovoltaici per porti e marine insulari, che sia in grado di gestire la domanda elettrica locale tramite soluzioni di accumulo integrate e valutando anche l'applicazione del *power-to-hydrogen* grazie all'installazione e alla dimostrazione nell'area portuale di Carloforte di un piccolo elettrolizzatore il cui idrogeno potrebbe essere utilizzato localmente sia in una cella a combustibile (per una soluzione *power-to-hydrogen-to-power*) sia in una piccola stazione di rifornimento di idrogeno per applicazioni nautiche (ad esempio in piccole imbarcazioni dimostrative) o per mezzi di trasporto pubblico locale. L'obiettivo del progetto è quindi progettare e gestire (in entrambe le fasi grazie al supporto di soluzioni digitali innovative) la prima *hydrogen – ready smart grid* italiana (secondo il concetto presentato nell'immagine qui di seguito, debitamente ispirato dalle attività promosse da RAISE – Spoke 4 – Progetto 9 nei più grandi porti del Nord Italia) in ambiente portuale, analizzando anche potenziali soluzioni di replicazione per altre isole e valutando la replicabilità dei risultati di RAISE – Spoke 4 – Progetto 9 nei piccoli porti del Sud Italia e nel contesto della Sardegna.



All'interno del progetto HINSPIRATION possiamo dunque individuare quattro obiettivi principali:

OBIETTIVO 1: Progettare e ingegnerizzare una *smart grid* alimentata da pannelli fotovoltaici per una marina nautica/porto insulare in modo architettonicamente integrato nel contesto portuale (sia da un punto di vista elettrico che paesaggistico) – **TARGET:** Installare 20 kWp tramite pannelli fotovoltaici integrati che abbiano il minimo impatto sulle infrastrutture civili ed elettriche locali.

UTILIZZO DI SOLUZIONI AI: ottimizzazione del design della *smart grid* allo scopo di minimizzare i costi di impianto

OBIETTIVO 2: Realizzare e dimostrare (attraverso una soluzione innovativa di stoccaggio a bassa pressione che ne faciliti l'installazione da un punto di vista del *permitting*) una soluzione di energy storage di tipo *power-to-hydrogen* da collegare alla *smart grid* alimentata da pannelli fotovoltaici, massimizzando così l'autoconsumo. – **TARGET:** Installare un elettrolizzatore PEM da 7 kW e il relativo sistema di stoccaggio in idruri metallici (tra 2 e 5 kg di H₂ per coprire un'intera giornata di produzione) per minimizzare i problemi di sicurezza e autorizzazione.

UTILIZZO DI SOLUZIONI AI: ottimizzazione del design del sistema *power-to-hydrogen* allo scopo di minimizzare i costi di impianto - sviluppo di un sistema di gestione termica degli idruri metallici per la loro carica e scarica sfruttando i cascami termici dei sistemi presenti nella *smart grid*

OBIETTIVO 3: Gestire la *smart grid* considerando anche l'uso potenziale locale dell'idrogeno prodotto (per una piccola stazione di rifornimento di idrogeno o per una soluzione *power-to-hydrogen-to-power* con una cella a combustibile – *layout finale da definire nei primi passi del progetto*) così come l'ottimizzazione delle prestazioni dell'elettrolizzatore (tramite uno strumento di diagnostica/gestione basato sui dati) – **TARGET:** Ottimizzare l'autoconsumo della produzione locale di energia fotovoltaica puntando a meno del 20% di elettricità prodotta immessa in rete.

UTILIZZO DI SOLUZIONI AI: sviluppo di strategie di controllo della *smart grid* per massimizzare il consumo dell'energia fotovoltaica prodotta e operando l'elettrolizzatore nei punti di maggior efficienza anche per ottimizzare la sua O&M

OBIETTIVO 4: Valutare la potenziale replicabilità del concetto proposto in altre marine e porti italiani su isole e terraferma – **TARGET:** Identificare linee guida per il *scale-up*/replicazione e identificare almeno 10 siti rilevanti in Italia per la replicazione del concept di "*hydrogen ready*"

smart grid” anche in cooperazione con le attività che il comune di Carloforte sta svolgendo nell’ambito dell’iniziativa CLEAN ENERGY FOR EU ISLANDS Secretariat.

L’obiettivo generale del progetto è quello di rendere Carloforte **una delle prime “Hydrogen Island” italiane ed europee**, creando grazie alla “*hydrogen ready smart grid*” HINSPIRATION un “**Living Lab**” per centri di ricerca ed aziende europee interessate a sviluppare controllori per *smart grid*, soluzioni *power-to-hydrogen*, *hydrogen storage* e soluzioni a FC/H₂ per la nautica o per la movimentazione di merci nei porti.

2.3 – DESCRIZIONE DEI SOGGETTI PARTECIPANTI

Il Comune di Carloforte è l’unica Municipalità presente sull’isola di San Pietro, la quale si trova a 10 km al largo della costa sud-occidentale della Sardegna e ha un’estensione di 51 km². La popolazione di 6.000 abitanti durante il periodo estivo aumenta notevolmente a causa dei flussi turistici.

L’isola è raggiungibile attraverso due rotte di traghetti con Portovesme e Calasetta. L’economia locale si basa sul turismo e sulla pesca e questo fa sì che la zona portuale sia congestionata, specialmente durante il periodo estivo in cui si stima un flusso di circa 160.000 passeggeri (dati giugno-agosto 2019)

L’approvvigionamento elettrico dell’isola viene garantito attraverso due elettrodi collegati con la Sardegna ed alcuni impianti fotovoltaici installati sull’isola, per un totale di 1,5 MWp (di cui 999 kW appartenenti ad un impianto del Comune sito in Loc. Nasca). Si stimano circa 16 GWh di consumo annuale di energia elettrica (dati 2020), con picchi nella domanda estiva di circa 5 MW. L’Agenda di Transizione Energetica dell’Isola di San Pietro evidenzia come l’area e le attività portuali costituiscano un punto cruciale del percorso di decarbonizzazione dell’Isola: se da un lato essa è la sorgente di importanti consumi elettrici ed energetici (illuminazione del sedime portuale e traghetti che, come confermano i dati riportati nell’Agenda, sono la maggiore fonte di inquinamento atmosferico per le attività connesse alla vita dell’isola), dall’altro presenta possibilità per una gestione innovativa ed integrata della domanda elettrica ed enormi potenzialità per l’installazione di impianti fotovoltaici.

A quanto sopra riportato, si aggiunge la forte propensione dell’Amministrazione Comunale per il coinvolgimento della Municipalità all’interno di progetti europei con forte spirito innovativo, che ha trovato ampiamente modo di dimostrarsi nei numerosi H2020 (vd. cap §2.9) in cui l’Isola è stata coinvolta e l’Accordo Quadro di collaborazione siglato con il Politecnico di Torino

2.4 – DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE ATTIVITÀ

L’obiettivo del progetto HINSPIRATION è progettare, installare e operare una **smart grid** alimentata da **pannelli fotovoltaici** per porti e marine insulari. Questa *smart grid* sarà gestita per massimizzare l’autoconsumo locale dell’energia rinnovabile prodotta tramite un controller specifico basato sui dati che tiene conto dei carichi elettrici locali (ad esempio, punti di ricarica per veicoli elettrici locali, domanda elettrica degli edifici locali, etc.) e di un nuovo **hub dimostrativo Power-to-Hydrogen** composto da un **elettrolizzatore PEM** (7 kW) per produrre idrogeno (che sarà utilizzato per scopi locali, tramite una piccola **stazione di rifornimento** di idrogeno per veicoli/barche o in una cella a combustibile come applicazione pura *power-to-hydrogen-to-power*).

L’elettrolizzatore PEM è stato identificato dal proponente come la soluzione di elettrolizzatore più “flessibile alle fonti rinnovabili” e produrrà idrogeno da immagazzinare in un sistema di stoccaggio in idruri metallici, una soluzione di stoccaggio dell’idrogeno a bassa pressione che

può facilitare l'installazione dell'*hub* dimostrativo *Power-to-Hydrogen* proposto riducendo i problemi di autorizzazione/regolamentazione.

Le attività saranno commissionate dal proponente a esperti italiani di EPC (Engineering, Procurement, Construction) all'avanguardia nel settore degli impianti di energia rinnovabile e delle tecnologie a celle a combustibile e idrogeno, mentre il proponente si occuperà di supportare l'ingegneria, le autorizzazioni e l'operazione del caso di prova.

Le attività saranno messe a gara pubblica dal Comune di Carloforte seguendo le regole italiane di appalto pubblico con una procedura di gara in "due fasi", che prevede la progettazione e il design nella prima fase (da chiudere entro il M3) e la realizzazione del sito pilota nella seconda fase (da chiudere entro l'M11).

Il caso pilota sarà sviluppato a Carloforte nell'area portuale ("Porto di Carloforte - Area Spalmadoreddu") le cui specifiche sono presentate di seguito.

L'AREA INDIVIDUATA

Il porto di Carloforte si trova sul lato orientale dell'isola di San Pietro e l'area designata per la proposta progettuale è localizzata nella zona meridionale del porto. Si tratta di un sito industriale particolarmente indicato per l'installazione di un impianto fotovoltaico, sia per la possibilità di utilizzo diretto dell'energia prodotta che per il ridotto impatto paesaggistico. La posizione individuata per l'installazione ha un'elevata esposizione alla risorsa solare (con un *capacity factor* medio annuo pari al 18%), che assicura una produttività, nel caso di un impianto da 20 kWp, tra i 1,8 MWh/mese nel periodo invernale e i 3,4 MWh/mese in quello estivo. Tale produzione alimenterà i punti di ricarica per le spazzatrici elettriche utilizzate per la pulizia del porto (già presenti e in funzione, con un consumo di 150 Wh/km e attualmente ricaricate con l'energia proveniente dalla rete elettrica), i punti di ricarica per le imbarcazioni e il POD (*Point of distribution*) di illuminazione pubblica presente nell'area (20 MWh/anno per l'illuminazione portuale rispetto ai 500 MWh/anno per l'intera illuminazione pubblica sull'isola).

In ultimo, il sito risulta essere particolarmente idoneo anche ad ospitare il sistema per la produzione e stoccaggio di idrogeno, data la natura industriale-artigianale delle attività svolte nei pressi. Questo faciliterà il percorso autorizzativo necessario per l'implantazione dell'infrastruttura.

Nella figura successiva è proposta una localizzazione di massima degli elementi che costituiranno la proposta.



Sulla base degli obiettivi sopra presentati, le attività di progetto possono essere divise secondo tre fasi/*Work Packages* presentati qui di seguito e riportati nel cronoprogramma di §2.5

FASE A – WP1 – Concettualizzazione

STEP 1 (M1-M2): Concettualizzazione della *smart grid*, identificazione dell'area finale e *layout* della *smart grid* – **OBIETTIVO:** Design concettuale pronto (anche considerando l'identificazione dell'“uso” dell'idrogeno prodotto)

DELIVERABLE 1: Design concettuale del banco di prova (M2).

STEP 2 (M3): Gara pubblica per la fase di ingegneria basata sulla realizzazione di STEP 1 – **OBIETTIVO:** Società di ingegneria identificata.

FASE B – WP2 – Ingegneria del progetto pilota e prototipazione/procurement degli asset abilitanti

STEP 3 (M4): Ingegneria del sito dimostrativo – **OBIETTIVO:** Ingegneria esecutiva pronta.

DELIVERABLE 2: Ingegneria esecutiva del banco di prova inclusi BoP (*Balance of Plant*) e lista di procurement (M4).

STEP 4 (M5): Gara pubblica per la fase di procurement e costruzione del banco di prova basata sui risultati dello STEP 3 – **OBIETTIVO:** EPC identificato.

STEP 5 (M6-M10): Installazione degli *asset* della *smart grid*, messa in servizio e sviluppo/validazione del controllo – **OBIETTIVO:** *Commissioning* terminato e primi test in corso

DELIVERABLE 3: *Smart grid* HINSPIRATION pronta (M10).

FASE C – WP3 – Campagna di test per la replicazione

STEP 6 (M11-12): Campagna di test e valorizzazione dei risultati per: 1) sviluppo e validazione nel nuovo banco di prova della diagnostica basata sui dati e gestione intelligente dell'elettrolizzatore, 2) raccolta di informazioni per la replicazione e *upscaling* del concetto di *smart grid* portuale HINSPIRATION – **OBIETTIVO:** Presentazione alla comunità locale durante un evento finale, organizzato con l'Istituto Tecnico Nautico di Carloforte, dei risultati del progetto e di ciò che è rilevante anche per la replicazione.

DELIVERABLE 4: Lezioni apprese dalla campagna di test e linee guida per la replicazione (M12).

I risultati delle attività presentati nei precedenti paragrafi ben si integrano con le attività del progetto 9 – SPOKE 4 del progetto RAISE, soprattutto guardando ai temi:

– *Machine Learning and real-time data for port safety, security, and sustainability:* in questo senso i dati sperimentali raccolti dal sito dimostrativo saranno usati per la gestione/*training* degli algoritmi di *Energy Management System* della microrete e di monitoraggio diagnostico dei componenti (specialmente elettrolizzatore), ma saranno anche condivisi con il progetto 9 dello SPOKE 4 sia come reporting delle attività sperimentali, ma anche per validare modelli di simulazione sviluppati nello stesso e testati in altri siti pilota del nord Italia

– *Port management in an integrated framework of transport infrastructures:* è importante sottolineare come la *smart grid* proposta andrà a fornire energia/idrogeno a una serie di veicoli/utenze locali tra cui macchine operatrici (macchine spazzatrici) e potenzialmente natanti alimentabili a idrogeno.

E' importante sottolineare come tutti i risultati del progetto saranno valorizzati sia attraverso attività di divulgazione di tipo scientifico (ad es. promuovendo i risultati nell'ambito del Segretariato Clean Energy for EU Islands o sfruttando le collaborazioni in essere del Comune di Carloforte con il Politecnico di Torino ed altri Enti di Ricerca) sia saranno promossi con eventi dedicati per la promozione dei risultati agli attori e cittadini locali. Una speciale collaborazione verrà instaurata con l'istituto Nautico locale per la promozione dei risultati del progetto RAISE a 360°, ma anche per la promozione dei combustibili alternativi nel settore marittimo e portuale. Un evento finale verrà realizzato in tal senso sull'isola.

2.5 - CRONOPROGRAMMA

Sulla base della metodologia qui sopra presentata, il cronoprogramma/Work Plan del Progetto è presentato nella tabella qui di seguito.

ACTIVITY/ MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	DELI/MS
STEP 1													D1 – M2
STEP 2													D2 – M4
STEP 3													D3 – M10
STEP 4													D4 – M12
STEP 5													
STEP 6													

2.6 – GESTIONE DEL PROGETTO E GESTIONE DEI RISCHI

Il proponente individuerà all'interno del proprio ufficio tecnico una figura di *project manager* che sarà il contatto principale con il progetto RAISE (e in particolare con i soggetti partecipanti nel progetto 9 anche per fare sinergia con le attività dello stesso) e che gestirà il progetto e le sue tempistiche. Il *project manager* sarà supportato da:

- personale dell'ufficio tecnico del Comune (*Energy manager*, Responsabile Unico di Progetto, delegato dal Consiglio Comunale per la materia energetica, etc.) per aspetti legati all'ingegneria e autorizzazioni per la realizzazione del progetto e anche per interagire con gli attori locali

- azienda EPC (o ATS di aziende) da individuarsi attraverso bando di gara che possa svolgere in fase 1 l'ingegneria della *smart grid* e in fase 2 la sua realizzazione, installazione e *commissioning*

Dal punto di vista dei rischi di realizzazione del progetto, i temi sicuramente più rilevanti sono quelli relativi a:

- **autorizzazioni all'utilizzo delle aree sovra presentate:** gran parte delle aree presentate precedentemente (sebbene alcune di natura demaniale) sono state valutate dal comune di Carloforte e non dovrebbero presentare particolari vincoli autorizzativi/di operatività. La definitiva identificazione dell'area del caso pilota avverrà nel mese 1 di progetto. In caso di esito negativo, sarà cura del comune identificare soluzioni alternative di facile/veloce attivazione (in aree vicine al mare e alle banchine portuali già preliminarmente individuate)

- **autorizzazioni all'allaccio alla rete elettrica dell'impianto PV:** l'idea generale del progetto è di potenzialmente non valutare l'allaccio dell'impianto alla rete di distribuzione elettrica locale o di farlo secondo procedura standard in un nuovo POD dedicato. Non si prevedono problematiche in questo senso

- **autorizzazione all'installazione di "tecnologie idrogeno" in area:** la scelta di un sistema di elettrolisi e di stoccaggio di idrogeno di piccola taglia e la scelta di soluzioni di stoccaggio idrogeno a bassa pressione tramite idruri metallici dovrebbero garantire una semplice autorizzazione dell'operatività del sistema. L'area sarà comunque recintata e l'accesso contingentato al personale tecnico del proponente e all'azienda/ATS vincitrice dei bandi di gara per gli scopi di progetto e per la campagna sperimentale. Eventuali richieste da parte delle autorità locali di specifiche dotazioni di sicurezza (setup aree ATEX, garanzia distanze di sicurezza, etc.) verranno analizzate e ottemperate adeguatamente

2.7 – RISULTATI ATTESI E IMPATTO

L'obiettivo generale del progetto è quello di rendere Carloforte **una delle prime "Hydrogen Island" italiane ed europee**, creando grazie alla "*hydrogen ready smart grid*" HINSPIRATION un "**Living Lab**" per centri di ricerca ed aziende europee interessate a sviluppare controllori per *smart grid*, soluzioni *power-to-hydrogen*, *hydrogen storage* e soluzioni a FC/H₂ per la nautica o per la movimentazione di merci nei porti.

Nello specifico il progetto produrrà i seguenti risultati:

TECNOLOGICI: testing di un sistema di elettrolisi di tipo PEM a carico variabile accoppiandolo con un sistema di stoccaggio a idruri metallici (e relativa gestione termica degli stessi ottimizzata) e una produzione PV (**TARGET:** efficienza annuale dell'elettrolizzatore >50%) Realizzazione di una delle prime "*smart grid hydrogen ready*" europee in isola e ambiente portuale. Possibilità di abilitare l'utilizzo dell'idrogeno in natanti e veicoli operanti in porti e isole.

SCIENTIFICI: realizzazione di un *living lab/hydrogen ready smart grid* per applicazioni insulari/portuali. **TARGET:** Visita del pilota di almeno 100 ricercatori/stakeholders all'anno.

ENERGETICI: produzione di più 200 kg di H₂/anno tramite il sistema di elettrolisi proposto - produzione di almeno 20000 kWh di energia rinnovabile fotovoltaica/anno - massimizzazione dell'autoconsumo dell'energia fotovoltaica prodotta: massimo 4000 kWh scambiati con la rete elettrica locale all'anno

Tali risultati avranno i seguenti impatti

TECNOLOGICI: promozione degli idruri metallici come sistema di stoccaggio idrogeno intrinsecamente sicuro in applicazioni civili, dimostrazione del loro utilizzo anche grazie al recupero di cascami termici per la gestione termica dei processi di carica e scarica

SCIENTIFICI: attrazione di nuovi test/progetti di ricerca che sfruttino il *living lab/hydrogen ready smart grid* per applicazioni insulari/portuali sviluppato nel progetto. Almeno 2 pubblicazioni l'anno realizzate utilizzando i risultati del living lab fino al 2030 per il test di “*energy management system*” innovative ma anche *energy storage/hydrogen technologies* testabili in loco.

ENERGETICI: incremento dell'indipendenza energetica dell'isola e dell'utilizzo di energia rinnovabile oltreché dell'autoproduzione di combustibili (tramite la replicazione di soluzioni *power-to-hydrogen* e di altre *smart grid* nel contesto insulare)

ECONOMICI/SOCIALI: maggior accettabilità sociale delle tecnologie **power-to-hydrogen** nei contesti insulari/portuali – incremento dell'attrattività turistica dell'isola come “*Living Lab*” di innovazione e sostenibilità

AMBIENTALI: riduzione delle emissioni del parco di generazione di energetica elettrica dell'isola e da parte di natanti/trasporto pubblico locali grazie alla promozione dell'utilizzo di idrogeno in tali mezzi

2.8 – DELIVERABLES

DELIVERABLE 1: Design concettuale del banco di prova (M2, REPORT).

DELIVERABLE 2: Ingegneria esecutiva del banco di prova inclusi BoP (*Balance of Plant*) e lista di procurement (M4, REPORT).

DELIVERABLE 3: *Smart grid* HINSPIRATION pronta (M10, DEMO).

DELIVERABLE 4: Lezioni apprese dalla campagna di test e linee guida per la replicazione (M12, REPORT).

2.9 – SINERGIE CON ALTRI PROGETTI / INIZIATIVE PNRR

Il Comune di Carloforte ha partecipato a vari progetti europei, tra cui:

- [Clean energy for EU islands](#), segretariato della Commissione europea che supporta la transizione energetica delle isole europee.
 - “*Technical assistance*” (2021). Redazione dell'Agenda di Transizione Energetica, pubblicata a seguito di un processo partecipato con la comunità ad agosto 2023.
 - “30 for 30” (2023). Isola selezionata dalla Commissione europea tra le 30 isole con lo scopo di raggiungere l'obiettivo 100%FER entro il 2030.
- [REACT](#), attraverso il quale diverse abitazioni sono state dotate di *smart meter*, batterie e pompe di calore, che saranno connesse alla piattaforma REACT per monitorare i consumi e attivare dei servizi innovativi di flessibilità. La presente proposta progettuale potrà misurare i propri target anche rispetto i risultati raggiunti con REACT.
- [TIPPING+](#), promozione della transizione energetica attraverso una maggiore comprensione degli aspetti socioeconomici in regioni dipendenti dai combustibili fossili.
- [NESOI](#), assistenza tecnica per l'analisi di fattibilità di un impianto idroelettrico nell'invaso artificiale situato nella valle di Nasca.

Le iniziative PNRR già completate sono riportate nella seguente tabella

Sito	Intervento (FV: impianto fotovoltaico, ACC: sistema di accumulo)
Scuola materna	FV 19,32 kWp e ACC 2,4 kWh
Villa Gandolfo	Riqualificazione energetica e FV 11,66 kWp
Edificio ex O.N.M.I	Riqualificazione energetica, FV 7 kWp, solare termico da 8 m ² con 500 l di accumulo.
Struttura sportiva "Giunco"	FV 9 kWp e ACC 8 kWh
Illuminazione pubblica	Sostituzione sistema di illuminazione con lampade LED
Scuola elementare	Sistema ACS con pompa di calore

Il grande interesse del Comune nella presente iniziativa scaturisce dal fatto che, sebbene l'Amministrazione abbia profuso grandi sforzi nell'ambito della decarbonizzazione energetica dell'isola, non si sia avuta ancora l'opportunità di implementare progetti nel sedime dell'area portuale puntando alla loro transizione ecologica.

ECOSISTEMA DELL'INNOVAZIONE
RAISE – ROBOTICS AND AI FOR SOCIO-ECONOMIC EMPOWERMENT

ECS 00000035

SPOKE 4
SMART AND SUSTAINABLE PORTS

CUP D33C22000970006

BANDO PER LA SELEZIONE DI PROPOSTE PROGETTUALI PRESENTATE DA SOGGETTI PUBBLICI LOCALIZZATI NELLE REGIONI DEL MEZZOGIORNO PER LA REALIZZAZIONE DI ATTIVITA' DI RICERCA, SVILUPPO, SPERIMENTAZIONE E DIMOSTRAZIONE NEGLI AMBITI DI INTERESSE DELLO SPOKE 4 "SMART AND SUSTAINABLE PORTS" DELL'ECOSISTEMA DELL'INNOVAZIONE "RAISE – ROBOTICS AND AI FOR SOCIO-ECONOMIC EMPOWERMENT"

PIANO ECONOMICO-FINANZIARIO

(ALLEGATO C)

1 – COSTI PER TIPOLOGIA (INSERIRE I VALORI NELLE CELLE GIALLE)

	PERSONALE	ACQUISTI	CONSULENZE	INDIRETTI	TOTALE
PROPONENTE o CAPOFILA	14.775,00 €	365.000,00 €	118.000,00 €	2.216,25 €	499.991,25 €
PARTECIPANTE	- €	- €	- €	- €	- €
PARTECIPANTE	- €	- €	- €	- €	- €
TOTALE	14.775,00 €	365.000,00 €	118.000,00 €	2.216,25 €	499.991,25 €

DESCRIZIONE COSTI DI PERSONALE

Costi di personale tecnico del comune per la supervisione del progetto (PROJECT MANAGER) e supporto alle fasi autorizzative (UFFICIO TECNICO)

DESCRIZIONE COSTI PER ACQUISTO DI MATERIALI, ATTREZZATURE E LICENZE

Acquisto, tramite gara pubblica (i costi sono attualmente una stima), di:

- Pannelli fotovoltaici per un valore di 20 kW (70000€)
- Elettrolizzatore di tipo PEM (100000 €)
- Stoccaggio a idruri metallici (35000 €)
- Raccorderia, sistemi di controllo, valvolame, tubazioni e sistemi di sicurezza (35000€)
- Sistema di erogazione idrogeno (compressore/dispenser) o sistema fuel cell (compreso di power converters etc.) (65000€)
- opere civili - opere elettriche di raccordo - opere di sicurezza (60000€)

DESCRIZIONE COSTI PER SERVIZI DI CONSULENZA

Servizi di ingegneria per la progettazione del pilota e lo sviluppo del controllore della smart grid (118000€)

2 – SPESA INDICATIVA PER TRIMESTRE (INSERIRE I VALORI NELLE CELLE GIALLE)

	I TRIMESTRE	II TRIMESTRE	III TRIMESTRE	IV TRIMESTRE	TOTALE
PROPONENTE o CAPOFILA	123.917,50 €	188.040,00 €	184.347,50 €	3.695,00 €	500.000,00 €
PARTECIPANTE	- €	- €	- €	- €	- €
PARTECIPANTE	- €	- €	- €	- €	- €
TOTALE	123.917,50 €	188.040,00 €	184.347,50 €	3.695,00 €	500.000,00 €

3 – CRONOPROGRAMMA DI SPESA

	31/12/2024	31/03/2025	30/06/2025	30/09/2025
PROPONENTE o CAPOFILA	123.917,50 €	311.957,50 €	496.305,00 €	500.000,00 €
PARTECIPANTE	- €	- €	- €	- €
PARTECIPANTE	- €	- €	- €	- €
TOTALE	123.917,50 €	311.957,50 €	496.305,00 €	500.000,00 €

Note:

• Il presente documento deve essere compilato in versione xls nonché in versione pdf firmato digitalmente dal legale rappresentante del soggetto proponente (nel caso di partecipazione in forma singola) ovvero del soggetto capofila (nel caso di partecipazione in forma collaborativa tramite partenariato) o da procuratore in possesso di idonea procura speciale

• Nel caso in cui la dichiarazione sia firmata da un procuratore del legale rappresentante, deve essere allegata copia conforme all'originale della procura