

Relazione congiunta sull'attuazione delle attività pilota

Risultato delle attività D.3.2.1.4



WP: WP3 A.WP3.2.1 – Coordinamento dei WP

Titolo documento: D.3.2.1.4 Relazione consolidata sull'attuazione delle attività pilota

Capofila del WP: Luka Koper d.d.

Responsabile del WP: UP FTŠ Turistica

Stato: Final

Autori: UP FTŠ Turistica

Indice

1. Introduzione	3
2. Attività pilota attuate	3
3. Descrizione e valutazione delle attività pilota.....	5
3.1 Installazione di stazioni di ricarica per veicoli elettrici	5
3.1.1 Stazioni di ricarica per veicoli elettrici nel porto di Trieste	5
3.1.2 Stazioni di ricarica per veicoli elettrici nel porto di Capodistria.....	8
3.2 Acquisto di veicoli elettrici	10
3.3 Adeguamento dell'impianto di illuminazione	11
3.4 Misurazione dell'inquinamento acustico	15
3.5 Rilevamento della presenza di sostanze inquinanti in mare	18
4. Conclusione	20

1. Introduzione

Il presente documento contiene la relazione consolidata sull'attuazione delle attività pilota e sulla valutazione della loro efficacia e fattibilità nell'ambito portuale dei partner del progetto. Il documento raccoglie e, in termini di valutazione dei valori degli indicatori selezionati, valorizza i risultati delle misure implementate, generati in base alla metodologia sviluppata per la verifica delle attività pilota (D.3.2.1.2). Le azioni pilota costituiscono strumenti per rilevare, monitorare e ridurre l'inquinamento in diverse aree delle attività portuali, confermandosi pertanto come un importante tassello negli sforzi dei porti per garantire la sostenibilità ambientale. Gli effetti della soluzione pilota implementata sono stati monitorati dai porti durante il periodo sperimentale di attuazione della stessa e valutati oggettivamente in base a indicatori predefiniti nelle loro relazioni (D.3.2.2.1-4).

2. Attività pilota attuate

Basandosi su uno studio delle buone prassi volte a garantire la sostenibilità ambientale e l'efficienza energetica portuale, sulla revisione dello stato attuale e delle principali criticità identificate in termini di sostenibilità ambientale ed efficienza energetica, i partner di progetto hanno sviluppato diversi piani di attuazione delle attività pilota. In linea con i vincoli temporali e le risorse disponibili, i partner di progetto hanno selezionato le misure che hanno interessato le attività di gestione amministrativa del porto, prevalentemente nell'ambito della riqualificazione energetica e ristrutturazione del comparto terrestre del porto. Nell'ambito del progetto sono state quindi implementate e sperimentate quattro attività pilota:

1. **AdSP MAO:** Installazione di stazioni di ricarica per veicoli elettrici (D.3.2.2.1);
L'attività pilota è stata implementata per intero e consente di risparmiare 4,65 tonnellate CO₂/anno. L'attività può essere implementata anche in altre realtà portuali di progetto.

2. **COSEF**: sostituzione parziale degli impianti di illuminazione convenzionale nel porto di Margreth con lampadine a LED a basso consumo energetico e acquisto di un veicolo elettrico (D.3.2.2.3);
Entrambe le attività pilota sono state implementate integralmente. In considerazione delle emissioni di CO₂ risultanti nella fase sperimentale, la misura di acquisto di un veicolo elettrico dovrebbe ridurre le emissioni di CO₂ per 1,76 tonnellate/anno, mentre la sostituzione degli impianti di illuminazione potrebbe comportare una diminuzione pari a 45,81 tonnellate di CO₂/anno.
3. **AdSP MAS**: acquisto e installazione di centraline per il monitoraggio dell'inquinamento acustico nell'area portuale (D.3.2.2.2);
A dispetto di alcune difficoltà nella fase di sviluppo e integrazione dei protocolli, l'azione prevista è stata pienamente realizzata. La misura in questione non ha un impatto diretto sulla riduzione del *carbon footprint* delle attività portuali, ma consente il monitoraggio, il controllo e la successiva gestione dell'aspetto altrettanto importante della sostenibilità ambientale.
4. **Luka Koper**: acquisto del sistema radar per rilevare l'inquinamento sulla superficie di mare, nonché acquisto e installazione di stazioni di ricarica a muro (wall-box) presso il terminal auto (D.3.2.2.4)
Entrambe le attività sono state attuate per intero.

Un aspetto importante che i partner del progetto hanno dovuto tenere in considerazione nella preparazione, nell'attuazione e nella sperimentazione delle misure pilota è stato lo scambio transfrontaliero di esperienze e la cooperazione nel trasferimento di buone prassi tra i porti. La presente relazione consolidata contiene descrizioni generali di tutte le attività pilota, mentre le informazioni più dettagliate sono disponibili nelle relazioni dei singoli partner di progetto.

3. Descrizione e valutazione delle attività pilota

Conformemente alla metodologia concordata per la valutazione delle azioni pilota, ciascun partner di progetto ha elaborato una breve relazione per ogni azione pilota attuata, descrivendo l'azione pilota, gli effetti complementari della stessa tra i vari porti e il potenziale di replicabilità nei porti di un'area geografica più estesa. A tal fine, i partner di progetto hanno seguito un quadro dei contenuti che, secondo la metodologia concordata, comprendeva una parte comune/generale dei contenuti e una parte specifica legata alle attività pilota pianificate con indicatori selezionati (KPI) per ogni singola azione.

3.1 Installazione di stazioni di ricarica per veicoli elettrici

Due partner di progetto hanno scelto di installare le dette stazioni di ricarica per veicoli elettrici, sia per la già presente flotta aziendale di veicoli elettrici sia perché intenzionati ad acquistare veicoli elettrici per il traffico interno ed esterno ai porti.

3.1.1 Stazioni di ricarica per veicoli elettrici nel porto di Trieste

Nell'ambito dell'azione pilota, il partner di progetto AdSP MAO ha installato tre stazioni di ricarica per veicoli elettrici nel comprensorio denominato "Torre del Lloyd" a Trieste, al servizio della flotta aziendale dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Orientale. Tale azione è parallela alla sostituzione graduale dei veicoli di servizio con mezzi elettrici. L'obiettivo della sistemazione di stazioni di ricarica e dell'uso parallelo di veicoli elettrici è quello di aumentare l'efficienza energetica e ridurre la *carbon footprint* delle attività portuali.

In particolare, sono state installate n. 3 stazioni di ricarica che permettono di ricaricare 6 veicoli, del tipo a colonnina, posizionate all'esterno, in prossimità delle aree di parcheggio adiacenti alla sede dell'Autorità Portuale.

Le colonnine sono equipaggiate con n. 2 cavi di ricarica integrati da 22kW cadauno in conformità alla normativa IEC/EN 62196-2. Le colonnine, in conformità alla normativa IEC/EN 61851-1, sono idonee alla ricarica dei veicoli elettrici in "modo 3" e dotate di lettore RFID Card per identificazione e gestione utenti con personalizzazione grafica del pannello e predisposizione alla comunicazione con protocollo OCPP per il controllo remoto.

L'intervento ha compreso anche sistemazione e delimitazione di posti auto, posa di fondamenta e di condutture elettriche di allacciamento delle colonnine a un quadro elettrico di distribuzione dedicato, al quale afferisce anche un impianto fotovoltaico di produzione di energia elettrica.

I lavori si sono svolti tra gennaio e aprile 2022 e il valore dell'investimento è stato di poco più di € 37.000. Le stazioni di ricarica sono già operative. Sono destinate alle autovetture aziendali che verranno tendenzialmente caricate durante la notte, mentre in orario diurno saranno disponibili per la ricarica dei veicoli EV del personale dipendente, quindi con l'effetto moltiplicatore di ridurre le emissioni di gas serra anche al di fuori dell'area portuale.

Si stima che, nel caso del partner di progetto, l'uso di colonnine di ricarica per veicoli elettrici ridurrà le emissioni di CO₂ di 4,641 tonnellate CO₂/anno.



Figura 1: Colonnina di ricarica a Trieste (AdSP MAO)



Figura 2: Parcheggi con colonnine di ricarica a Trieste (AdSP MAO)

Le colonnine di rifornimento implementate grazie al progetto CLEAN BERTH, unitamente al previsto ammodernamento del parco veicolare, porteranno nel 2030 a una riduzione stimata complessiva di 150 tonnellate di CO₂ emessa, nel caso in cui si faccia uso dell'energia della rete elettrica, oppure di 250 tonnellate, nel caso di fare ricorso a un sistema di pannelli fotovoltaici.

3.1.2 Stazioni di ricarica per veicoli elettrici nel porto di Capodistria

Con l'obiettivo di ridurre gli impatti negativi del traffico portuale e garantire in questo modo la sostenibilità ambientale e l'efficienza energetica, il Porto di Capodistria ha invitato tutti gli stakeholder e le comunità locali a partecipare a un gruppo di lavoro, affinché potessero meglio comprendere quali sono le criticità ambientali che hanno un impatto negativo nell'area portuale e che possono essere affrontate in tempi relativamente brevi. Nell'ambito delle attività pilota, anche Luka Koper ha installato le stazioni di ricarica per veicoli elettrici esistenti e, eventualmente, quelli futuri.

Poiché la maggior parte dei tragitti veicolari è stata rilevata presso il terminal auto, i veicoli a combustione interna erano già stati sostituiti con mezzi elettrici ancor prima delle attività di progetto; successivamente, nel quadro dell'attività pilota del progetto Clean Berth, sono state installate n. 3 stazioni di ricarica a muro (wall-box) per veicoli elettrici, collegate con l'impianto di pannelli solari, installati sul tetto dell'edificio. In questo modo, grazie all'utilizzo di energia elettrica rinnovabile, si è riusciti a ottenere un'efficienza energetica ancora maggiore. In base a quanto dichiarato dal partner di progetto, si può stimare che, con una media di 10.000 km per veicolo, con tre veicoli EV le emissioni di CO₂ si ridurrebbero di 4,89 tonnellate.



Figura 3: Stazioni di ricarica per veicoli elettrici, installate presso il terminal auto

(Luka Koper)

La scelta dell'attività pilota, insieme con i veicoli elettrici già disponibili, ha permesso al porto di Capodistria di ridurre non solo le emissioni di gas serra, ma anche il particolato, le polveri sottili e il rumore.

3.2 Acquisto di veicoli elettrici

Al fine di garantire la sostenibilità ambientale e l'efficienza energetica delle attività portuali, il partner di progetto COSEF, nell'ambito del proprio impegno per la mobilità sostenibile, ha implementato l'azione pilota consistente in fornitura di autovettura elettrica marca Citroen modello e-C4 per un importo contrattuale pari a € 27.690,00 (inclusa IVA e spese per passaggio di proprietà). La nuova vettura ha sostituito il vecchio mezzo a combustione interna. In base alle specifiche tecniche del vecchio mezzo, è possibile determinare in che misura è possibile prevedere la riduzione delle emissioni di CO₂.



Figura 4: Automobile elettrica – vista di lato (COSEF)



Figura 5: Automobile elettrica – vista dal retro (COSEF)

Considerando una percorrenza annua di 10.000 km, in caso di passaggio al mezzo elettrico è possibile stimare una riduzione annua delle emissioni di CO₂ pari a 1,76 tonnellate.

3.3 Adeguamento dell'impianto di illuminazione

Una delle più comuni misure per migliorare l'efficienza energetica è quella di disporre un'illuminazione più efficiente dal punto di vista energetico. L'illuminazione delle aree interne ed esterna rappresenta una quota significativa del consumo di elettricità, per cui è sempre opportuno sostituire le lampadine tradizionali con corpi illuminanti a LED a basso consumo. Nel 2021, il partner di progetto COSEF ha pertanto sostituito i corpi illuminanti a servizio dell'illuminazione perimetrale e centrale, nonché a servizio delle tettoie nord e sud presenti nel Porto Margreth. Gli interventi, con gli imprevisti aggiuntivi, sono costati

poco più di € 82.500 e hanno riguardato la sostituzione di vecchi corpi illuminanti a sodio alta pressione con corpi a tecnologia a LED, in particolare:



Figura 6: Punti luce sui pali ingresso porto con lampade LED della potenza da 97 a 146 W (COSEF)

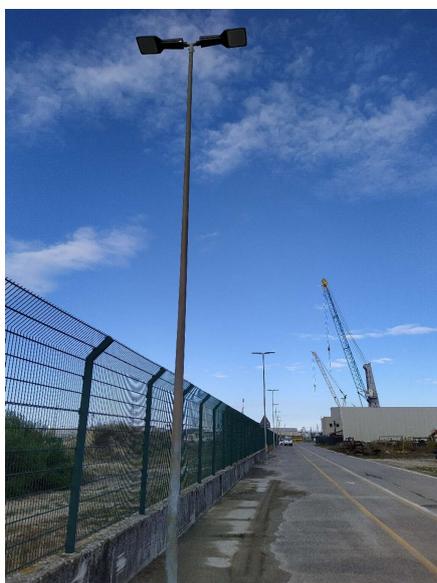


Figura 7: Punti luce su pali recinzione perimetrale portuale con doppia lampada a LED della potenza da 90 a 97 W (COSEF)

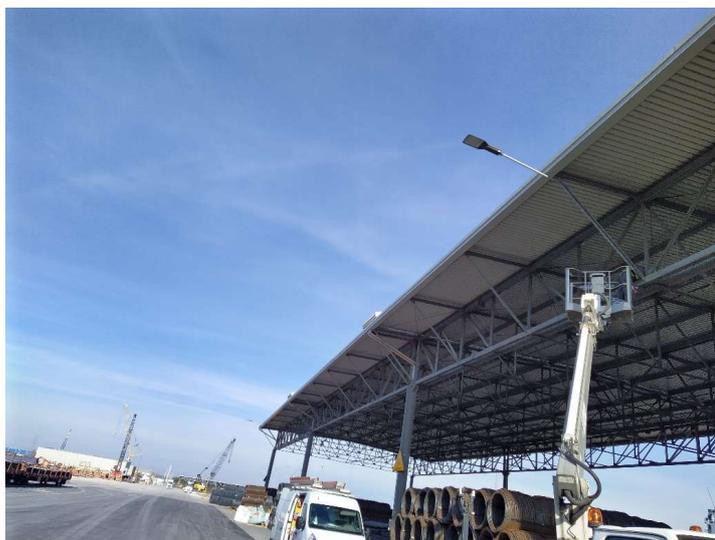


Figura 8: Punti luce su pali e su strutture posti lungo la viabilità interna portuale con lampade a LED della potenza da 134 a 146 W (COSEF)



Figura 9: Punti luce sospesi presso le tettoie di ricovero materiali sud e nord con lampade LED della potenza di 230 W (COSEF)

Inoltre, l'intervento ha riguardato la verifica delle apparecchiature di sicurezza poste all'interno dei quadri elettrici di comando degli impianti di illuminazione.



Figura 10: Installazione dei quadri elettrici di comando degli impianti di illuminazione (COSEF)

Dal calcolo della riduzione del consumo energetico, intesa come riduzione delle emissioni di CO₂, si evince che i nuovi corpi illuminanti possono far risparmiare il 51,5% rispetto ai precedenti per 4000 ore di funzionamento con un flusso luminoso del 40%. Nella fattispecie, le emissioni di CO₂ si riducono di 45,81 tonnellate annue.

3.4 Misurazione dell'inquinamento acustico

Il partner di progetto AdSP MAS nell'area portuale nelle immediate vicinanze della città di Venezia ha una consapevolezza permanente delle criticità dovute all'impatto negativo delle attività portuali che generano rumore e sta affrontando ininterrottamente tali problematiche. Trattasi del rumore causato dalle navi in mare, durante l'ormeggio e il rumore portuale in generale. Dal punto di vista del miglioramento della sostenibilità ambientale, è quindi importante che tutti i porti monitorino il rumore, il che può essere fatto solo attraverso l'installazione di apparecchiature adeguate per misurare l'inquinamento acustico.

L'autorità portuale AdSP MAS si sta impegnando a trovare le soluzioni per attenuare gli impatti negativi sulla comunità locale, motivo per cui ha quindi scelto come attività pilota l'installazione in punti fissi di tre centraline permanenti per il monitoraggio continuo dell'inquinamento acustico e dei dati meteorologici. L'obiettivo di questa misura è determinare la percentuale di inquinamento acustico nell'ambiente urbano derivante dal settore portuale.

Il primo passo è stato quello di individuare i punti in cui installare le centraline di monitoraggio, seguito dall'installazione dei dispositivi (3 centraline di monitoraggio nell'area portuale di Santa Marta) e dall'attivazione del sistema di monitoraggio durante il primo anno di funzionamento.

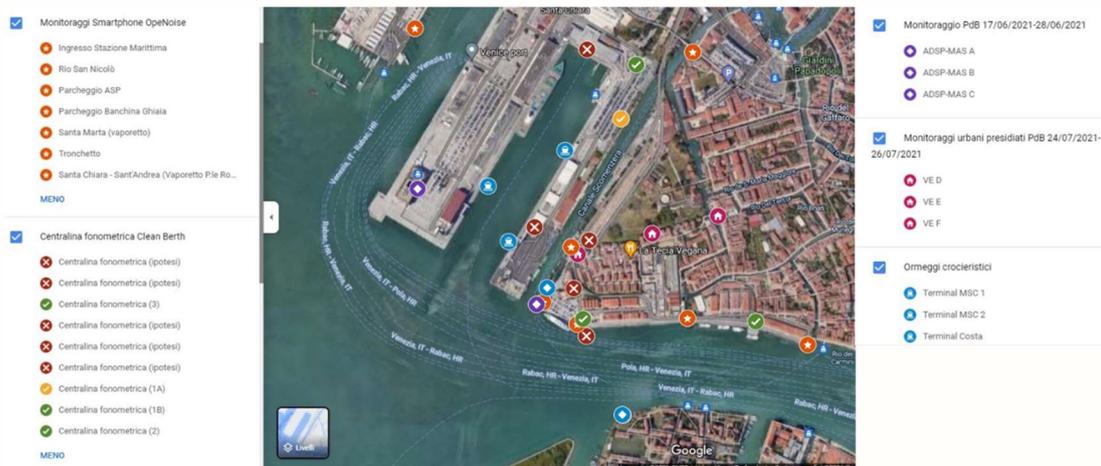


Figura 11: Mappa dei punti di monitoraggio dell'inquinamento acustico durante la fase preparatoria della campagna di monitoraggio (AdSP MAS)

Per individuare la posizione ottimale, sono stati scelti 11 punti, situati nel contesto urbano, dove, tra gennaio e marzo 2021, sono state effettuate in media 15 misurazioni per punto. L'indagine si è basata sulla correlazione ottimale tra i parametri di qualità del rumore ambientale (HARMONICA - HRM) e del livello di inquinamento acustico (Noise Pollution Level - NPL).

Le centraline di monitoraggio, installate nelle tre posizioni selezionate, sono operative da giugno 2021; si prevede che misureranno il rumore per un periodo di 10 anni. Sono costituite da fonometri 01dB FUSION di classe 1, in configurazione di monitoraggio ambientale.

In un secondo momento, sempre presso la centralina di monitoraggio, è stata installata anche una stazione meteorologica VAISALA, integrata con un fonometro e utilizzata per analizzare dati acustici rilevati rispetto alle condizioni meteorologiche.

Le sfide che devono affrontare i partner di progetto sono dovute al progresso costante delle tecnologie, in quanto i sistemi vengono rapidamente aggiornati e potenziati (ad esempio, la rete mobile 3G sarà presto fuori servizio; le difficoltà nel monitoraggio, nel controllo e nell'archiviazione dei dati, ecc.).

L'attuazione dell'azione pilota ha permesso all'Autorità portuale AdSP-MAS di dotarsi di un sistema di monitoraggio permanente dell'inquinamento acustico che garantisce:

- monitoraggio delle attività e delle fonti potenzialmente rumorose;
- convalida dei codici di buona prassi usati per limitare l'inquinamento acustico;
- valutazione dell'impatto di politiche e strategie in materia di mobilità e gestione del territorio in termini di riduzione dei livelli di rumore nel settore portuale.



Figura 12: Centraline di monitoraggio fonometrico, installate nelle posizioni, individuate durante la fase preparatoria (AdSP MAS)

Il costo dell'acquisto e dell'installazione delle apparecchiature (le centraline di monitoraggio vere e proprie) è stato di € 36.600, mentre il costo della messa in funzione della rete di monitoraggio (che comprende la progettazione, la messa a punto, la calibrazione e l'avvio delle attività di monitoraggio nel primo anno di funzionamento) è stato di € 84.000. Per la realizzazione dell'attività pilota, l'AdSP MAS ha collaborato con l'Università di Padova. È opportuno tuttavia sottolineare che i risultati delle misurazioni

riguardano indirettamente i terminalisti che operano nell'area portuale e i concessionari che utilizzano i porti. Ovviamente, tra gli stakeholder vi è anche la comunità locale.

3.5 Rilevamento della presenza di sostanze inquinanti in mare

Nell'ambito delle attività pilota, il partner di progetto Luka Koper (porto di Capodistria), in seguito alle consultazioni con il gruppo di lavoro composto da più stakeholder, ha individuato, tra gli altri, il problema dell'elevato rischio di inquinamento del mare dovuto alle attività portuali. Per ragioni di sostenibilità ambientale, soprattutto in prossimità di un'area urbana, l'azione pilota si è concentrata sulla prevenzione, optando quindi per l'acquisto di un sistema radar per il rilevamento di chiazze di petrolio sulla superficie del mare.

In questo contesto, l'obiettivo è quello di ridurre al minimo le conseguenze di eventuali fuoriuscite, ovvero di intervenire il prima possibile in caso di incidenti. Il sistema è in grado di rilevare immediatamente l'avvenuto inquinamento e, quindi, di intervenire tempestivamente per limitare la diffusione delle chiazze di petrolio al di fuori dell'area portuale, attenuandone le conseguenze (finanziarie e ambientali) e i costi di bonifica. Nel contempo risulta più facile identificare il responsabile dell'incidente, che è tenuto a rimborsare al porto i costi sostenuti per rimediare alle conseguenze dell'incidente, in quanto il porto è obbligato per legge a prendersi cura e a tutelare l'ambiente marino e quello circostante.



Figura 13: Il nuovo sistema radar per il rilevamento di tracce di idrocarburi sulla superficie di mare in funzione (Luka Koper)

Il sistema radar è stato installato ad aprile 2022 sul tetto del silo nel porto di Capodistria ed è già pienamente operativo. Oltre al radar, il sistema dispone di un armadio di controllo in cui sono stati installati tutti i componenti aggiuntivi necessari per integrare i diversi sistemi (ad es. Il sistema di informazione e di comunicazione del porto di Capodistria) e farli funzionare come un unico sistema di monitoraggio delle acque del porto o della baia di Capodistria.



Figura 14: Area di sorveglianza del nuovo sistema radar per il rilevamento di tracce di idrocarburi sulla superficie di mare in funzione (Luka Koper)

Il sistema radar è in grado di rilevare e monitorare in orario diurno e notturno la navigazione in tutta la baia di Capodistria e tale sistema è stato integrato con le strumentazioni in uso presso l'Amministrazione marittima della Repubblica di Slovenia (Uprava Republike Slovenije za Pomorstvo - URSP).

4. Conclusione

La relazione consolidata congiunta persegue l'obiettivo principale del progetto CLEAN BERTH che è quello di potenziare la cooperazione istituzionale dei porti nell'area del programma e creare le basi per uno sforzo coordinato e continuo nel garantire la sostenibilità ambientale e l'efficienza energetica portuale a livello transfrontaliero. I partner del progetto hanno quindi esaminato congiuntamente lo stato attuale e gli esempi di buona

prassi, sulla base dei quali hanno elaborato e coordinato un piano d'azione. Le autorità portuali hanno quindi implementato attività pilota con misure volte a migliorare la sostenibilità ambientale e l'efficienza energetica dei porti. In questo senso, la cooperazione transfrontaliera e lo scambio di esperienze possono contribuire a sviluppare una strategia a lungo termine che possa garantire sicurezza e competitività dei porti e, soprattutto, un approccio sostenibile ed efficiente dal punto di vista energetico. Ciò promuoverà una pianificazione congiunta delle politiche e delle azioni per una gestione integrata e omogenea dell'area del programma.

Attraverso le attività pilota, i partner di progetto hanno potuto mettere alla prova l'attuabilità e valutare gli effetti delle azioni scelte. Si precisa che le soluzioni scelte sono fattibili e trasferibili ad altri partner e che, nonostante le specificità di ciascun partner, in casi specifici non vi sono particolari perplessità dal punto di vista normativo o analogo. Poiché pressoché tutti i porti partecipanti al progetto sono situati in prossimità di aree urbane, sono particolarmente auspicabili miglioramenti che riguardano il monitoraggio e la mitigazione degli impatti negativi derivanti dalle attività portuali. Attraverso le attività pilota, i partner hanno quindi fornito un contributo immediato all'ambiente o hanno creato sistemi per prevenire l'inquinamento futuro.

Grazie all'installazione di colonnine di ricarica per veicoli elettrici, due partner, AdSP MAO e Luka Koper, hanno previsto una riduzione delle emissioni di CO₂ eq rispettivamente di 4,641 tonnellate annue e di 4,89 tonnellate annue. A Trieste, l'AdSP MAO ha installato n. 3 colonnine di ricarica, garantendo in questo modo la ricarica di n. 6 veicoli (ca. 6500 km/anno ciascuno), mentre a Capodistria, Luka Koper ha installato n. 3 colonnine di ricarica a muro (ca. 10000 km/anno ciascuno).

Acquistando un'auto elettrica che andrà a sostituire la vettura precedente con motore a combustione interna, COSEF ha valutato la riduzione delle emissioni di CO₂ eq in 1,76 tonnellate annue. La sostituzione parziale degli impianti di illuminazione convenzionale nel porto di Margreth con lampadine a LED a basso consumo energetico dovrebbe portare a una riduzione dei consumi di energia elettrica pari al 51,5% e delle emissioni di CO₂ eq di 45,81 tonnellate annue.

Nel porto di Santa Marta, nei pressi di Venezia, il partner di progetto AdSP MAS, dopo un'approfondita ricerca ha individuato i punti più idonei per l'installazione di n. 3 centraline

di monitoraggio dell'inquinamento acustico nell'area portuale, assicurando così un monitoraggio costante dei livelli di rumore, un archivio permanente di dati per la messa in relazione con altri parametri di monitoraggio ambientale, una verifica dell'effettiva efficacia dei codici per il contenimento del rumore e una valutazione dell'impatto delle politiche e delle strategie nel campo della mobilità e della gestione del territorio a partire da uno scenario di rumore in contesto portuale.

Ai fini del rilevamento in tempo reale dell'inquinamento del mare, il porto di Capodistria ha acquistato e installato n. 1 sistema radar dedicato, che consente il collegamento con le varie autorità competenti e la risposta immediata in caso di incidente e fuoriuscita di idrocarburi o altre sostanze pericolose.

I partner di progetto hanno valutato l'impatto delle attività pilota attraverso gli indicatori prestabiliti. Va detto che a prima vista le valutazioni sono difficili da confrontare. Per fare una stima della riduzione delle emissioni di CO₂ eq, i singoli partner hanno - correttamente - preso in considerazione dati di partenza differenti (ad es., l'installazione di stazioni di ricarica non riduce di per sé le emissioni; una riduzione è invece ipotizzabile se il porto dispone di un veicolo elettrico già in uso). Vale la pena notare che, oltre ad abbattere le emissioni di gas serra, la sostituzione dei veicoli con motore a combustione interna con veicoli elettrici contribuisce anche alla riduzione del particolato, delle polveri sottili e del rumore.

I partner di progetto hanno inoltre evidenziato alcune carenze e sfide. In caso di apparecchiature come una centralina di rilevamento o un sistema radar, che per funzionare efficacemente devono essere collegati ad altri sistemi o, per garantire la comunicazione e l'archiviazione dei dati, ad altri servizi, è ragionevole supporre che a lungo termine sarà probabilmente necessario aggiornare l'hardware e la tecnologia. Lo stesso vale per le unità di controllo per la gestione dell'illuminazione in vaste aree.

La relazione congiunta è stata redatta in base alle informazioni fornite dai partner di progetto che hanno presentato e valutato le attività pilota di propria competenza nelle rispettive relazioni. Per uniformare le descrizioni e il significato dei dati, la relazione congiunta talvolta si limita a riassumere le voci di dette relazioni. Pertanto, al fine di promuovere lo scambio di esperienze e il trasferimento di buone prassi, per ulteriori informazioni relative a ciascuna attività pilota si rimanda alle singole relazioni.



Skupno poročilo o izvedbi pilotnih aktivnosti

Rezultat aktivnosti D.3.2.1.4



Delovni sklop: WP3 A.WP3.2.1 – Koordinacija DS
Naziv dokumenta: D.3.2.1.4 Konsolidirano poročilo o izvedbi pilotnih aktivnosti
Vodja DS: Luka Koper d.d.
Odgovorni DS: UP FTŠ Turistica

Status: Final
Avtorji: UP FTŠ Turistica

Kazalo

1. Uvod	3
2. Izvedene pilotne aktivnosti	3
3. Opis in ocena pilotnih aktivnosti	4
3.1 Postavitev polnilnic za električna vozila	5
3.1.1 Polnilnice za električna vozila v Trstu	5
3.1.2 Polnilnice za električna vozila v Kopru.....	7
3.2 Nakup električnih vozil	9
3.3 Posodobitev razsvetljave	10
3.4 Merjenje obremenitve s hrupom	14
3.5 Zaznavanje onesnaženja morja	17
4. Zaključek	19

1. Uvod

Pričujoči dokument predstavlja konsolidirano poročilo o izvedbi pilotnih aktivnosti ter vrednotenju učinkovitosti in upravičenosti le-teh v partnerskih pristaniščih projekta. Dokument združuje in vsebinsko, v smislu presoje vrednosti izbranih kazalnikov, vrednoti rezultate implementacije ukrepov, ki so nastali na podlagi izdelane metodologije za oceno pilotnih aktivnosti (D.3.2.1.2). Pilotne aktivnosti predstavljajo orodja za odkrivanje, monitoring in zmanjševanje onesnaževanja na različnih področjih dejavnosti pristanišč in se tako kažejo kot pomemben gradnik v prizadevanjih pristanišč za zagotavljanje okoljske trajnosti. Učinek implementirane pilotne rešitve so pristanišča v testnem obdobju izvajanja spremljala ter na podlagi vnaprej določenih kazalnikov objektivno ovrednotila v poročilih (D.3.2.2.1-4).

2. Izvedene pilotne aktivnosti

Projektne partnerji so na podlagi študije dobrih praks za zagotavljanje okoljske trajnosti in energetske učinkovitosti pristanišč, pregleda trenutnega stanja in zaznanih poglobitvenih kritičnosti glede zagotavljanja okoljske trajnosti in energetske učinkovitosti oblikovali načrte za izvedbo pilotnih aktivnosti. Skladno s časovnimi omejitvami in razpoložljivimi sredstvi so se projektne partnerji odločali za ukrepe, ki so posegli v dejavnosti administrativnega upravljanja pristanišča in sicer v veliki večini na področju energetske obnove in posodobitev na kopenskem delu pristanišča. Tako so bile v okviru projekta izvedene in testirane štiri pilotne aktivnosti in sicer:

1. **AdSP MAO:** postavitve polnilnic za električna vozila (D.3.2.2.1);
Pilotna aktivnost je bila v celoti implementirana in omogoča prihranek 4.65 ton CO₂/leto. Aktivnost je primerna za implementacijo v drugih partnerskih pristaniščih.

2. **COSEF**: delna zamenjava klasične razsvetljave v pristanišču Margreth z nizkoenergijskimi LED svetilkami in nakup električnega vozila (D.3.2.2.3);
Obe načrtovani aktivnosti sta bili v celoti implementirani. Glede na rezultate izpustov CO₂ v fazi testiranja se z ukrepom nakupa električnega vozila predvideva letno zmanjšanje količine CO₂ za 1.76 tone, z ukrepom zamenjave svetil pa za 45.81 ton CO₂/leto.
3. **AdSP MAS**: nakup in namestitev merilnih postaj za merjenje ravni hrupa na območju pristanišča (D.3.2.2.2);
Navkljub nekaterim težavam pri razvoju in povezovanju protokolov je bil načrtovani ukrep v celoti realiziran. Ukrep ni neposredno vezan na zmanjševanje ogljičnega odtisa pristaniške dejavnosti, omogoča pa spremljanje, nadzor in kasnejše upravljanje s prav tako pomembnim aspektom okoljske trajnosti.
4. **Luka Koper**: nakup radarskega sistema za zaznavanje onesnaženja morja ter nabava in montaža treh stenskih polnilnic (wall-box) za polnjenje električnih avtomobilov na terminalu za avtomobile (D.3.2.2.4)
Aktivnosti sta bili v celoti izvedeni.

Pomemben vidik, ki so ga morali projektni partnerji pri pripravi, implementaciji in testiranju pilotnih ukrepov upoštevati, je bila čezmejna izmenjava izkušenj in sodelovanje pri prenosu dobrih praks med pristanišči. To konsolidirano poročilo vsebuje splošne opise vseh pilotnih aktivnosti, podrobnejše informacije pa so na voljo v poročilih posamezni projektnih partnerjev.

3. Opis in ocena pilotnih aktivnosti

Vsak projektni partner je skladno z dogovorjeno metodologijo za oceno pilotnih aktivnosti za vsak implementiran pilotni ukrep izdelal kratko poročilo o izvedenem ukrepu, komplementarnih učinkih ukrepa med pristanišči in možnostih ponovljivosti v pristaniščih na širšem geografskem območju. Za ta namen so projektni partnerji sledili

okviru vsebin, ki je po dogovorjeni metodologiji vključeval skupni/splošni del vsebin ter specifični del, vezan na načrtovane pilotne aktivnosti z izbranimi kazalniki (KPI) za vsak posamezni ukrep posebej.

3.1 Postavitev polnilnic za električna vozila

Za ukrep postavitve polnilnic za električna vozila sta se odločila dva projektna partnerja in sicer zaradi že obstoječih električnih vozil v voznem parku oz. zaradi namere nabave električnih vozil za prevoze na območju pristanišč in izven njih.

3.1.1 Polnilnice za električna vozila v Trstu

Projektni partner AdSP MAO je pilotno vzpostavil tri polnilnice za električna vozila na območju "Torre del Lloyd" v Trstu za potrebe službenega voznega parka Uprave pristaniškega sistema vzhodnega Jadrana. Ta ukrep je vzporeden s postopno zamenjavo voznega parka z električnimi vozili. Cilj vzpostavitve polnilnic in vzporedno uporaba električnih vozil je povečanje energijske učinkovitosti in zmanjšanje ogljičnega odtisa pristaniških dejavnosti.

Konkretno so bile nameščene tri polnilne postaje, ki omogočajo polnjenje za 6 električnih vozil, in sicer v obliki polnilnih stebrov, nameščenih na prostem, v bližini parkirišč ob sedežu pristaniške uprave.

Stebri so opremljeni z dvema integriranima priključnima kabloma s polnilno močjo 22 kW v skladu s standardom IEC/EN 62196-2. Primerni so za polnjenje električnih vozil v "načinu 3" v skladu s standardom IEC/EN 61851-1; opremljeni so z bralnikom kartic RFID za identifikacijo in upravljanje uporabnikov z grafično prilagoditvijo zaslona in predviden za možnost komunikacije s protokolom OCPP za daljinsko upravljanje.

Dela so vključevala tudi vzpostavitev in označitev parkirnih mest, izvedbo temeljev, polaganje električnih kablov za povezavo z namenskim električnim razdelilnikom, ki omogoča priključitev s fotovoltaičnim sistemom za proizvodnjo električne energije.

Investicija je potekala med januarjem in aprilom 2022, vrednost le-te je znašala nekaj več kot 37.000 evrov. Polnilne postaje so že v uporabi. Namenjene so službenim vozilom, ki se bodo praviloma polnila pretežno preko noči, podnevi pa bodo na voljo za električna vozila zaposlenih, s čimer se kaže multiplikativni učinek zmanjšanja emisij toplogrednih plinov tudi izven pristanišča.

Z uporabo polnilnih stebrov za električna vozila je zmanjšanje emisij CO₂ v primeru projektnega partnerja ocenjeno na 4,641 tone CO₂/leto.



Slika 1: Polnilni steber v Trstu (AdSP MAO)



Slika 2: Parkirna mesta s polnilnimi stebri v Trstu (AdSP MAO)

S postavitvijo polnilnih stebrov v okviru projekta CLEAN BERTH in načrtovano posodobitvijo voznega parka bo po partnerjevih ocenah do leta 2030 skupno zmanjšanje emisij CO₂ znašalo 150 ton v primeru uporabe energije iz električnega omrežja ali 250 ton v primeru uporabe električne energije iz fotovoltaičnih modulov.

3.1.2 Polnilnice za električna vozila v Kopru

S ciljem zmanjšati negativne učinke prevozov po pristanišču in tako zagotoviti okoljsko trajnost in energetske učinkovitost so v Luki Koper povabili deležnike in lokalno skupnost v delovno skupino, da bi bolje razumeli, katera so občutljiva področja, ki imajo negativen vpliv na območju pristanišča in katera je mogoče odpraviti v relativno kratkem času. V okviru pilotnih aktivnosti je tako Luka Koper tudi vzpostavila polnilnice za že obstoječa in potencialno dodatna električna vozila.

Ker so največ voženj zaznali na terminalu za avtomobile, so že pred projektnimi aktivnostmi vozila z motorji z notranjim zgorevanjem nadomestili z električnimi vozili,

nato pa za pilotno aktivnost v sklopu projekta Clean Berth na terminalu za avtomobile vzpostavili 3 stenske polnilnice (wall-box) za električna vozila, ki so jih povezali s sistemom sončnih kolektorjev na strehi stavbe. Na ta način so dosegli še večjo energetske učinkovitost, saj gre za uporabo obnovljive električne energije. Glede na navedbe projektnega partnerja lahko sklepamo, da bi pri povprečno 10.000 prevoženih km na vozilo s tremi električnimi vozili tako zmanjšali izpuste za 4,89 tone CO₂.



Slika 3: Stenske polnilnice za električna vozila na terminalu za avtomobile (Luka Koper)

Z izbrano pilotno aktivnostjo in obstoječimi električnimi vozili je Luka Koper uspela poleg količine toplogrednih plinov zmanjšati tudi količino trdnih delcev in drobnega prahu ter zmanjšati hrup.

3.2 Nakup električnih vozil

Za zagotavljanje okoljske trajnosti in energetske učinkovitosti pristaniških dejavnosti je projektni partner COSEF v okviru svoje zaveze k trajnostni mobilnosti izvedel pilotni ukrep nakupa električnega avtomobila znamke Citroen, model e-C4, v znesku 27.690,00 EUR (vključno z DDV in stroški prenosa lastništva). S tem je nadomestil staro vozilo z motorjem na notranje zgorevanje. Glede na tehnične specifikke starega vozila je mogoče določiti, v kakšni meri lahko pričakujemo zmanjšanje izpustov CO₂.



Slika 4: Električni avtomobil – stranski pogled (COSEF)



Slika 5: Električni avtomobil – pogled od zadaj (COSEF)

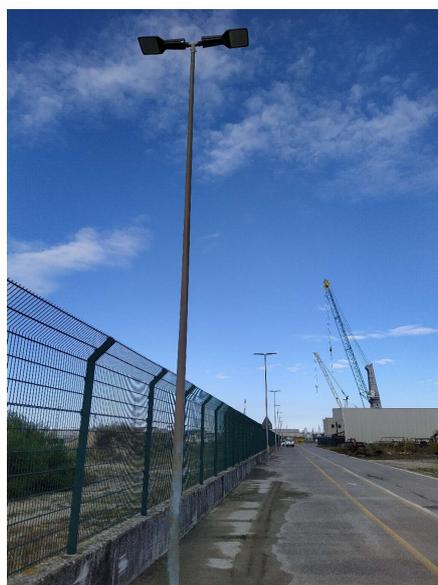
Če upoštevamo, da v letu z vozilom prevozimo 10.000 km, sklepamo, da bi lahko v enem letu z opravljeno zamenjavo za električno vozilo zmanjšamo izpuste CO₂ za 1,76 ton.

3.3 Posodobitev razsvetljave

En od ukrepov, ki predstavljajo tipično rešitev za zagotavljanje energetske učinkovitosti, je namestitev energijsko učinkovite razsvetljave. Osvetlitev notranjih in zunanjih površin predstavlja pomemben del porabe elektrike, zato je smiselno opraviti zamenjavo klasičnih žarnic z varčnimi žarnicami LED. Projektni partner COSEF je tako v letu 2021 opravil zamenjavo svetilnih teles v sistemu obodne in osrednje razsvetljave ter na severnem in južnem nadstrešku v pristanišču Margreth. Posegi z dodatnimi nepredvidljivimi deli je bila vredna nekaj več kot 82.500 evrov, vključevali pa so zamenjavo starih visokotlačnih natrijevih sijalk z novimi s tehnologijo LED in sicer:



Slika 6: Svetilke na drogovih na vhodu v pristanišče z LED-sijalkami z močjo od 97 do 146 W (COSEF)



Slika 7: Svetilke na drogovih na obodni pristaniški ograji z dvojnimi LED sijalkami z močjo od 90 do 97 W (COSEF)



Slika 8: Svetilke na drogovih in objektih ob notranji cestni infrastrukturi pristanišča z LED-sijalkami z močjo od 134 do 146 W (COSEF)



Slika 9: Viseče svetilke na nadstreških za skladiščenje materiala na jugu in severu z LED-sijalkami z močjo 230 W (COSEF)

Poleg tega je bila v okviru posega preverjena varnostna oprema, nameščena v električnih nadzornih omaricah posameznih sistemov razsvetljave.



Slika 10: Namestitev električnih nadzornih omaric za razsvetljavo (COSEF)

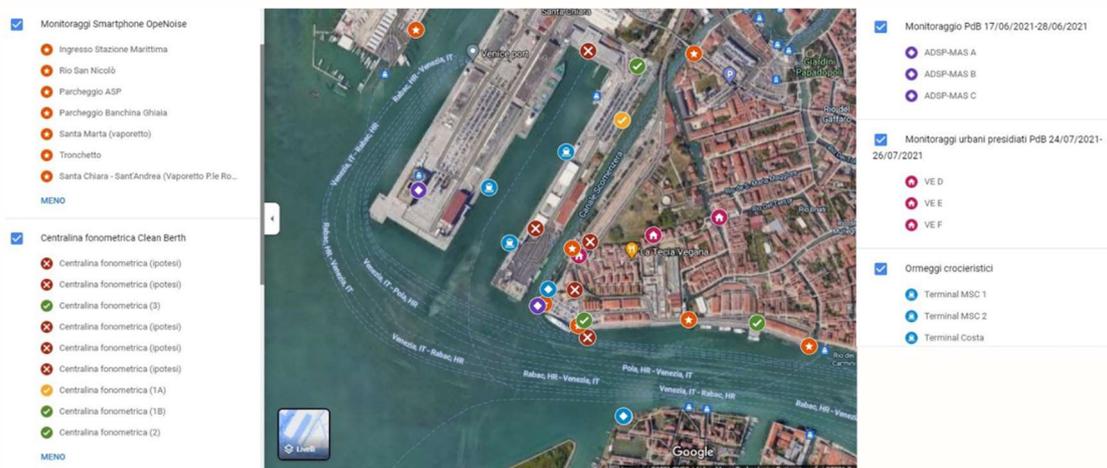
Izračun zmanjšanja porabe energije s pretvorbo v količino zmanjšanega izpusta CO₂ pokaže, da je mogoče z novimi sijalkami v primerjavi s prejšnjimi za 4000 ur delovanja s 40 % časa zatemnitve prihraniti kar 51,5 % električne energije. Izpusti CO₂ se v konkretnem primeru zmanjšajo za 45,81 ton na leto.

3.4 Merjenje obremenitve s hrupom

Projektni partner AdSP MAS na območju pristanišč v neposredni bližini Benetk nenehno zaznava problematiko negativnih vplivov pristaniških dejavnosti zaradi hrupa in se temu nenehno posveča. Gre za hrup, ki ga povzročajo ladje na morju, med privezovanjem in na splošno hrupu v pristaniščih. Z vidika izboljšanja okoljske trajnosti je zato za vsa pristanišča pomembno, da spremljajo hrup, kar pa je možno le z namestitvijo ustrezne opreme za merjenje obremenitve s hrupom.

Uprava AdSP MAS se trudi iskati rešitve, da bi lokalno skupnost razbremenila negativnih vplivov, zato je za svojo pilotno aktivnost izbrala namestitev treh stalnih nadzornih enot na stalnih točkah, kjer se bodo stalno beležile emisije hrupa in meteorološki podatki. Namen tega ukrepa je določiti delež obremenitve s hrupom v urbanem okolju, ki izvira iz pristaniškega sektorja.

Najprej je bilo potrebno določiti lokacije, kjer bodo postavljene merilne postaje, nato pa je sledila namestitev naprav (3 merilne postaje na območju pristanišča Santa Marta) in aktiviranje sistema spremljanja v prvem letu delovanja.



Slika 11: Zemljevid točk za spremljanje hrupa med pripravljalno fazo merilne kampanje (AdSP MAS)

Za izbiro optimalne lokacije je bilo izbranih 11 točk v samem mestnem okolju, na katerih je bilo med januarjem in marcem 2021 opravljenih v povprečju 15 meritev na lokacijo. Raziskava je temeljila na najboljši korelaciji med parametri kakovosti hrupa v okolju (HARMONICA - HRM) in ravno onesnaževanja s hrupom (Noise Pollution Level - NPL).

Na izbrane 3 lokacije so namestili postaje za spremljanje ravni zvoka in so v uporabi od junija 2021, hrup naj bi merile nadaljnjih 10 let. Sestavljajo jih merilniki ravni zvoka razreda 1, 01dB FUSION, v konfiguraciji za meritve spremljanja okolja.

Na merilni postaji je bila kasneje nameščena tudi vremenska postaja VAISALA, integrirana z merilnikom ravni zvoka, ki se uporablja za preverjanje izmerjenih akustičnih podatkov glede na vremenske razmere.

Izzivom, s katerimi so se soočili projektni partnerji, botruje tehnološki razvoj, saj se sistemi hitro nadgrajujejo in posodablajo (npr. mobilno omrežje 3G bo kmalu prenehalo delovati; problem pri spremljanju, nadzoru in arhiviranju podatkov, ipd.).

Izvedba pilotnega ukrepa je pristaniški upravi AdSP-MAS omogočila, da se je opremila s stalnim sistemom za spremljanje hrupa, ki zagotavlja:

- nadzor potencialno hrupnih dejavnosti in virov;
- potrjevanje kodeksov dobre prakse za omejevanje obremenitev s hrupom;
- vrednotenje vpliva politik in strategij na področju upravljanja mobilnosti in ozemlja z vidika zmanjšanja ravni hrupa v pristaniškem okolju.



Slika 12: Prikaz namestitve merilnih postaj za merjenje ravni zvoka na lokacijah, določenih v fazi pripravljanih raziskav (AdSP MAS)

Stroški nakupa in namestitve opreme (dejanske merilne postaje) so znašali 36.600 EUR, medtem ko so stroški zagona mreže za spremljanje (vključno z načrtovanjem, nastavitvijo, umerjanjem in začetkom izvajanja aktivnosti spremljanja v prvem letu delovanja) znašali 84.000 EUR. Pri izvedbi pilotne aktivnosti je AdSP MAS sodeloval z Univerzo v Padovi. Se pa rezultati meritev posredno tičejo upravljavce terminalov, ki delujejo na območju pristanišča, in koncesionarjev, ki uporabljajo pristanišča. Seveda med deležnike šteje tudi lokalna skupnost.

3.5 Zaznavanje onesnaženja morja

V sklopu pilotnih aktivnosti je projektni partner Luka Koper po posvetu z delovno skupino, v katero so bili vključeni različni deležniki, med drugim zaznal tudi problematiko velikega tveganja za onesnaženje morja zaradi pristaniških dejavnosti. Zaradi okoljske trajnosti, posebno še v tako neposredni bližini urbanega prostora je bil pilotni ukrep usmerjen v preventivo in sicer gre za nabavo radarskega sistema za zaznavanje oljnih madežev oz. razlitij nevarnih snovi na morski gladini.

V tem smislu je cilj kar se da zmanjšati posledice razlitja oz. čim hitrejšo ukrepanje v primeru incidenta. Sistem omogoča takojšnje zaznavanje onesnaženj in s tem takojšnje ukrepanje za omejitev širjenja oljnih madežev izven območja pristanišča ter tako tudi milejše posledice (finančne in okoljske) in nižje stroške sanacije. Obenem pa s sistemom lažje odkrijejo povzročitelja, ki je dolžan pristanišču povrniti stroške odprave posledic izlitja, saj je to po zakonih zavezano za skrb ter varstvo okolja v morju in ob njem.



Slika 13: Nov radarski sistem za zaznavanje ogljikovodikov na morski gladini (Luka Koper)

Radarski sistem je bil aprila 2022 postavljen na streho Silosa Luke Koper in je že v polnem delovanju. Polega radarja sistem vključuje še krmilno omarico, v katero so bile nameščene vse dodatne komponente, ki omogočajo integracijo različnih sistemov (npr. informacijsko komunikacijski sistem Luke Koper) in delovanje vseh teh kot en sistem za nadzor voda v pristanišču oz. koprskem zalivu.



Slika 14: Območje nadzora novega radarskega sistema za zaznavanje ogljikovodikov na morski gladini (Luka Koper)

Z radarskim sistemom je možno podnevi in ponoči zaznati in nadzorovati plutje v celotnem koprskem zalivu, zato je bil integriran z opremo, ki je v uporabi na Upravi Republike Slovenije za Pomorstvo (URSP).

4. Zaključek

Skupno konsolidirano poročilo zasleduje osnovni namen projekta CLEAN BERTH, ki je povečati institucionalno sodelovanje pristanišč programskega območja in oblikovati podlago za usklajeno in stalno zagotavljanje okoljske trajnosti in energetske učinkovitosti pristanišč na čezmejni ravni. Projektni partnerji so tako skupaj pregledali trenutno stanje in primere dobrih praks, na osnovi katerih so zasnovali in uskladili akcijski načrt. Pristaniške uprave so nato izvedle pilotne aktivnosti z ukrepi za zagotavljanje okoljske trajnosti in energetske učinkovitosti pristanišč. S čezmejnimi sodelovanjem in izmenjavo izkušenj je tako mogoče oblikovati dolgoročno strategijo, da bo zagotovila varnost in konkurenčnost pristanišč, predvsem pa trajnostni pristop in energetske učinkovitost. S tem se bo spodbudilo skupno načrtovanje politik in ukrepov za povezano in skladno upravljanje programskega območja.

Projektni partnerji so s pilotnimi aktivnostmi preizkusili implementacijo in ocenili učinke izbranih ukrepov. Opazi se, da so izbrane rešitve izvedljive in prenosljive na druge partnerje in da kljub posebnim specifikam posameznega partnerja v konkretnih primerih ni posebnih zadržkov zaradi regulative in podobnega. Ker se praktično vsa projektna pristanišča nahajajo v neposredni bližini urbanih območij, so izboljšave na področju spremljanja in blaženja negativnih vplivov delovanja pristanišč še posebno dobrodošle. Partnerji so tako s pilotnimi aktivnostmi zagotovili takojšnjo razbremenitev okolja ali vzpostavili sisteme za preprečevanje obremenitev v bodoče.

Dva partnerja in sicer AdSP MAO ter Luka Koper sta z namestitvijo polnilnic za električna vozila ocenila zmanjšanje količine izpustov CO₂ eq za 4,641 ton letno oz. 4,89 ton letno. V Trstu je tako AdSP MAO s 3 polnilnimi stebrički zagotovila polnjenje za 6 vozil (cca. vsak 6500 km/leto), v Kopru pa Luka Koper 3 stenske polnilnice (cca. vsak 10000 km/leto).

COSEF je z nakupom električnega avtomobila, s katerim bodo nadomestili staro vozilo z motorjem na notranje zgorevanje, ocenil zmanjšanje izpustov CO₂ eq za 1,76 ton letno. Z delno zamenjavo klasične razsvetljave v pristanišču Margreth z nizkoenergijskimi LED svetili je ocenil, da se bo poraba električne energije znižala kar za 51,5 %, izpusti CO₂ eq pa za 45,81 ton letno.

V pristanišču Santa Marta v bližini Benetk je projektni partner AdSP MAS po temeljiti raziskavi poiskal najprimernejše lokacije za namestitev 3 postaj za merjenje obremenjenosti okolja s hrupom na območju pristanišča in s tem zagotovil konstanten monitoring ravni hrupa, stalni arhiv podatkov za korelacijo z drugimi parametri spremljanja okolja, preverbo dejanske učinkovitosti kodeksov za omejevanje hrupa ter vrednotenje vpliva politik in strategij na področju upravljanja mobilnosti in površine na podlagi scenarija hrupa v pristaniškem okolju.

Luka Koper je za potrebe sprotnega zaznavanja onesnaženja morja kupila in namestila 1 namenski radarski sistem, ki omogoča povezanost z različnimi pristojnimi službami ter takojšen odziv v primeru havarije in izlitja ogljikovodikov ali drugih nevarnih snovi.

Učinke pilotnih aktivnosti so projektni partnerji vrednotili s pomočjo vnaprej dogovorjenih indikatorjev. Ocene so sicer na prvi pogled težko primerljive. Za oceno zmanjšanja izpustov CO₂ eq so posamezni partnerji upoštevali – pravilno – različna izhodišča (npr. namestitev polnilnic za električna vozila sama po sebi še zmanjša izpustov, o zmanjšanju lahko sklepamo, če v pristanišču že imajo električno vozilo v uporabi). Omeniti je smiselno, da se ob zamenjavi vozil z motorjem z notranjim zgorevanjem za električno vozilo poleg količine toplogrednih plinov zmanjša tudi količina trdnih delcev in drobnega prahu ter hrup.

Projektni partnerji so opozorili tudi na pomanjkljivosti oz. izzive. Na primer pri napravah, kot sta merilna postaja ali radarski sistem, ki za učinkovito delovanje morajo biti povezane z drugimi sistemi, drugimi službami, za potrebe komunikacije in arhiviranja podatkov, je na dolgi rok smiselno predvideti najverjetnejšo potrebo po posodobitvi tehnike, tehnologije. Podobno je pri krmilnih sistemih za upravljanje z razsvetljavo na velikih površinah.

Skupno poročilo je bilo pripravljeno na podlagi posredovanih informacij projektnih partnerjev, ki so v svojih poročilih predstavili in ocenili svoje pilotne aktivnosti. Zaradi poenotenja opisov in pomena podatkov so v skupnem poročilu ponekod zapisi iz omenjenih poročil samo povzeti. Za izmenjavo izkušenj in prenosa dobrih praks je tako več informacij o posameznem ukrepu iz sklopa pilotnih aktivnosti možno dobiti v posameznih poročilih.