



# Progetto CLEAN BERTH

## Report sull'implementazione dell'azione pilota

### Sostituzione corpi lampada di Porto Margreth

### Deliverable D.3.2.2.3



## Sommario

<b>1 - Premessa .....</b>	<b>2</b>
<b>2 – Stato precedente i lavori .....</b>	<b>2</b>
<b>3 – Opere realizzate .....</b>	<b>4</b>
<b>4 – Risparmio energetico e riduzione CO<sub>2</sub> .....</b>	<b>6</b>

## 1 - Premessa

Il Consorzio di Sviluppo Economico del Friuli a seguito dell'adesione al progetto "Clean Berth" finanziato dal programma Interreg Italia – Slovenia 2014-2020 riguardante la sostenibilità ambientale ed energetica delle operazioni portuali ha provveduto all'affidamento del servizio di progettazione "Realizzazione dell'azione pilota prevista nell'ambito del progetto europeo Clean Berth presso porto Margreth (OP81): Interventi di sostituzione corpi lampada presenti presso l'illuminazione perimetrale - centrale e tettoie nord e sud di porto Margreth" allo Studio Tecnico Busolini + Muraro. All'approvazione del progetto esecutivo, previo espletamento delle procedure di gara, tali lavori sono stati affidati alla società Nicli Impianti S.r.l. con sede in via Maseris 21 Carpacco di Dignano (UD) per un importo contrattuale pari €.80.189,04 compresi gli oneri di sicurezza non soggetti a ribasso. A seguito di ulteriori lavorazioni non prevedibili in fase di progettazione il nuovo importo finale dei lavori è risultato pari a €. 82.579,04 così come risulta dal certificato di regolare esecuzione approvato con deliberazione consiliare n. 75 del 22.12.2021. Tutti gli elaborati progettuali, di contabilità finale e gli as-built sono disponibili presso l'Ente. Con interventi precedenti, esclusi dal presente progetto, finanziati con fondi regionali il Consorzio aveva già provveduto ad efficientare l'illuminazione delle banchine portuali mediante la sostituzione dei proiettori torri faro con proiettori a led. Inoltre, con un successivo intervento è stato realizzato un sistema di telegestione da remoto e di monitoraggio dei consumi elettrici di tutti gli impianti d'illuminazione portuale.

## 2 – Stato precedente i lavori

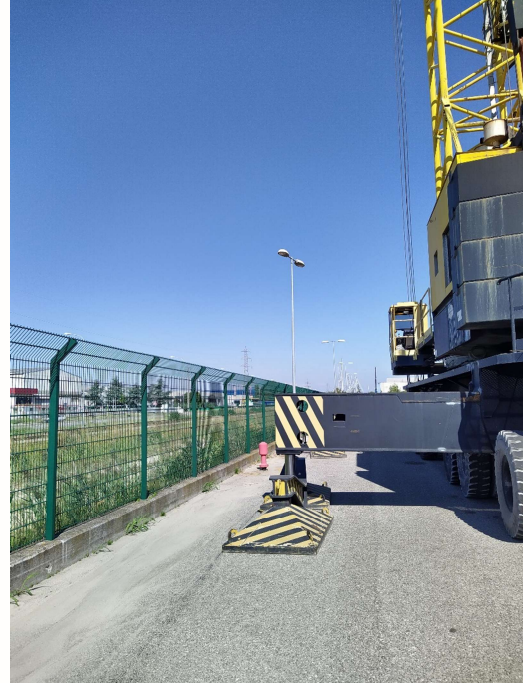
Gli impianti d'illuminazione di porto Margreth prima dell'esecuzione dei presenti lavori (ad esclusione delle torri faro poste in banchina non oggetto del presente intervento) erano così suddivisi:

1. Punti luce su pali ingresso porto con lampade a sodio alta pressione della potenza di 250 W;
2. Punti luce su pali recinzione perimetrale portuale con doppia lampada a sodio alta pressione della potenza di 150 W;
3. Punti luce su pali e su strutture posti lungo la viabilità interna portuale con lampade a sodio alta pressione della potenza di 250 W;
4. Punti luce sospesi presso le tettoie di ricovero materiali sud e nord con lampade a ioduri metallici della potenza di 400 W.

Si riporta la seguente documentazione fotografica dello stato precedente i lavori.



01 Foto illuminazione ingresso porto



02 Foto illuminazione recinzione perimetrale



03 Foto illuminazione tettoie



04 Foto illuminazione viabilità



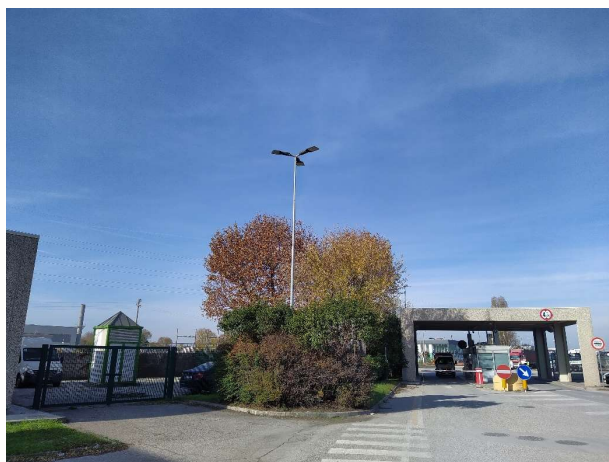
### 3 – Opere realizzate

Gli interventi hanno riguardato la sostituzione di vecchi corpi illuminanti a sodio alta pressione con corpi a tecnologia a LED (ad esclusione delle torri faro poste in banchina non oggetto del presente intervento) così come di seguito riportato:

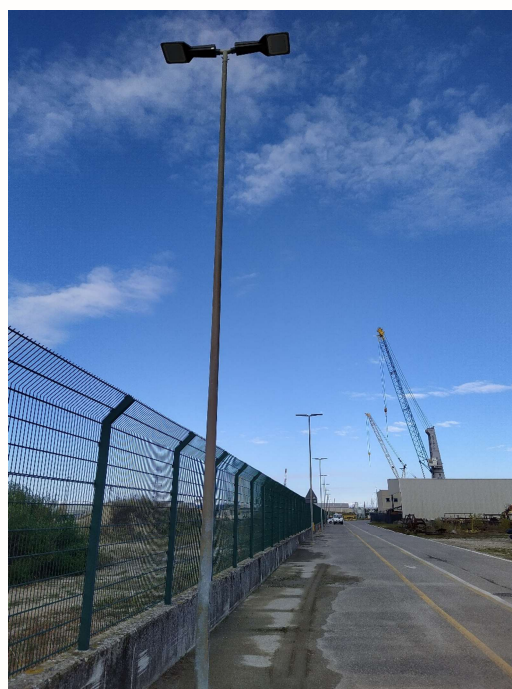
1. Punti luce su pali ingresso porto con lampade LED della potenza da 97 a 146 W;
2. Punti luce su pali recinzione perimetrale portuale con doppia lampada a LED della potenza da 90 a 97 W;
3. Punti luce su pali e su strutture posti lungo la viabilità interna portuale con lampade a LED della potenza da 134 a 146 W;
4. Punti luce sospesi presso le tettoie di ricovero materiali sud e nord con lampade LED della potenza di 230 W.

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

Il tutto come riportato nella seguente documentazione fotografica.



05 Foto nuovi apparati ingresso porto



06 Foto i nuovi apparati recinzione perimetrale



07 Foto nuovi apparati tettoie ricovero



08 Foto nuovi apparati viabilità



09 Foto targhe pali illuminazione



10 Foto targhe quadri elettrici





11 Foto targhe quadri elettrici



12 Foto targhe quadri elettrici

#### 4 – Risparmio energetico e riduzione CO<sub>2</sub>

Con l'intervento di sostituzione degli apparecchi SAP con lampade a tecnologia LED, si è ottenuto un notevole risparmio energetico, così quantificabile:

**Con le precedenti lampade a SAP:**

Potenza totale installata:  $P_i = 45.942,50$  W comprensivo di potenze degli alimentatori.

Per il calcolo dell'energia dalle lampade oggetto di intervento prima dei lavori ( $E_i$ ), è stata considerata un'accensione annuale di 4000 ore.

- $P_i$  = potenza nominale installata
- $H_i$  = ore di funzionamento annue attuali = 4000 ore
- $F_i\%$  = Regolazione del flusso luminoso = 40%

- Hr = orario annuo di regolazione (dalle 22 alle 5) = 2555

*Energia totale assorbita con le precedenti lampade SAP:  $E_i = 136.816,77$  kWh*

**Con le attuali lampade a LED ad alta efficienza:**

Potenza totale installata attuale:  $P_f = 22.279,00$  W

- Hf = ore di funzionamento annue di progetto = 4000 ore
- Ff% = Regolazione del flusso luminoso attuale = 40%
- Hr = orario annuo di regolazione = si ipotizza dalle 22 alle 5 un non utilizzo della banchina = 2555 h

*Energia totale assorbita attuale:  $E_f = 22.279,00 \times (1445 + 0,6 * 2555) = 66.346,86$  kWh*

**La quantità energia annua risparmiata, R ottenuta, risulta perciò:**

$$R = (E_i - E_f) = (136.816,77 - 66.346,86) = \mathbf{70.469 \text{ kWh}}$$

Mentre la percentuale di energia risparmiata, R%, è pari a:

$$R\% = ((E_i - E_f) / E_i) \times 100 = 51.50\%$$

Oltre al vantaggio economico della riduzione dei costi legati al consumo di energia elettrica, l'intervento ha un forte impatto sull'ambiente, con una notevole diminuzione delle emissioni CO<sub>2</sub>:

**Calcolo diminuzione emissioni CO<sub>2</sub>:**

Energia risparmiata annua: 70.469 kWh

CO<sub>2</sub> prodotta per kWh: 0,65 Kg/kWh

*Diminuzione CO<sub>2</sub> annua a seguito installazione nuove lampade (in tonnellate): **45,81***



# Projekt CLEAN BERTH

## Poročilo o izvajanju pilotnih aktivnosti

### Zamenjava svetilnih teles v pristanišču Porto Margreth

#### Deliverable D.3.2.2.3



## Kazalo

<b>1 - Uvod.....</b>	<b>2</b>
<b>2 – Stanje pred začetkom del .....</b>	<b>2</b>
<b>3 – Izvedena dela.....</b>	<b>4</b>
<b>4 – Prihranek energije in zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub>.....</b>	<b>6</b>

## 1 - Uvod

Konzorcij za gospodarski razvoj Furlanije je po vključitvi v projekt "Clean Berth", ki ga financira program Interreg Italija - Slovenija 2014-2020 in se nanaša na okoljsko in energetske trajnost pristaniških dejavnosti, naročil storitev načrtovanja "Realizacija pilotnega ukrepa, predvidenega v okviru evropskega projekta Clean Berth v pristanišču Margreth (OP81): Dela za zamenjavo svetilnih teles v sistemu obodne in osrednje razsvetljave ter na severnem in južnem nadstrešku v pristanišču Margreth" projektantskemu biroju Studio Tecnico Busolini + Muraro. Po odobritvi izvedbenega načrta in zaključku razpisnih postopkov so bila ta dela dodeljena družbi Nicli Impianti S.r.l. s sedežem na naslovu Via Maseris 21, Carpacco di Dignano (UD), v pogodbenem znesku 80.189,04 EUR, vključno s stroški za varnost, ki niso predmet ponudbi najnižje cene. Zaradi dodatnih del, ki jih v fazi načrtovanja ni bilo mogoče predvideti, ne bil nov končni znesek del 82.579,04 EUR, kot je razvidno iz potrdila o pravilni izvedbi del, potrjenega s sklepom Sveta št. 75 z dne 22.12.2021. Vsa projektna dokumentacija in končni knjigovodski izpiski ter gradbena dokumentacija po fazah so na voljo pri Konzorciju.

Konzorcij je že s prejšnjimi posegi, ki niso del tega projekta in so bili financirani iz deželnih skladov, poskrbel učinkovitejšo razsvetljavo pristaniških pomolov z zamenjavo žarometov na svetlobnih stolpih s sijalkami Led. Poleg tega je bil naknadno vzpostavljen sistem daljinskega upravljanja in spremljanja porabe električne energije za vse sisteme pristaniške razsvetljave.

## 2 – Stanje pred začetkom del

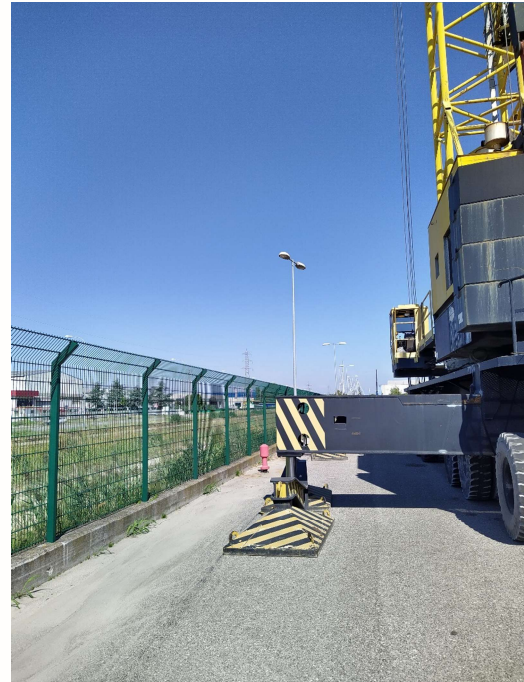
Sistemi razsvetljave v pristanišču Margreth pred začetkom teh del (z izjemo svetlobnih stolpov na pomolih, ki niso predmet tega posega), so bili razdeljeni na naslednji način:

1. Svetilke na drogovih na vhodu v pristanišče z visokotlačnimi natrijevimi sijalkami z močjo 250 W;
2. Svetilke na drogovih na obodni pristaniški ograji z dvojnimi visokotlačnimi natrijevimi sijalkami z močjo 150 W;
3. Svetilke na drogovih in objektih ob notranji cestni infrastrukturi pristanišča z visokotlačnimi natrijevimi sijalkami z močjo 250 W;
4. Viseče svetilke na nadstreških za skladiščenje materiala na jugu in severu s sijalkami s kovinskimi jodidi z močjo 400 W;

Sledi fotografsko gradivo stanja pred začetkom del.



01 Fotografija razsvetljave na vhodu v



02 Fotografija razsvetljave obodne ograje



03 Fotografija razsvetljave nadstreškov



04 Fotografija razsvetljave cestne



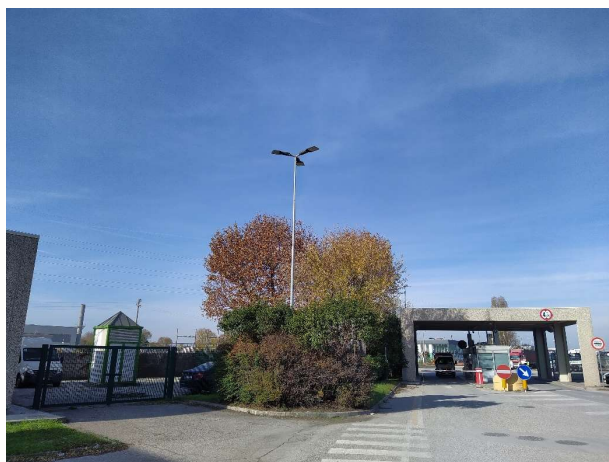
### 3 – Izvedena dela

Posegi so vključevali zamenjavo starih visokotlačnih natrijevih sijalk z novimi s tehnologijo LED (z izjemo svetlobnih stolpov na pomolih, ki niso predmet tega posega), in sicer:

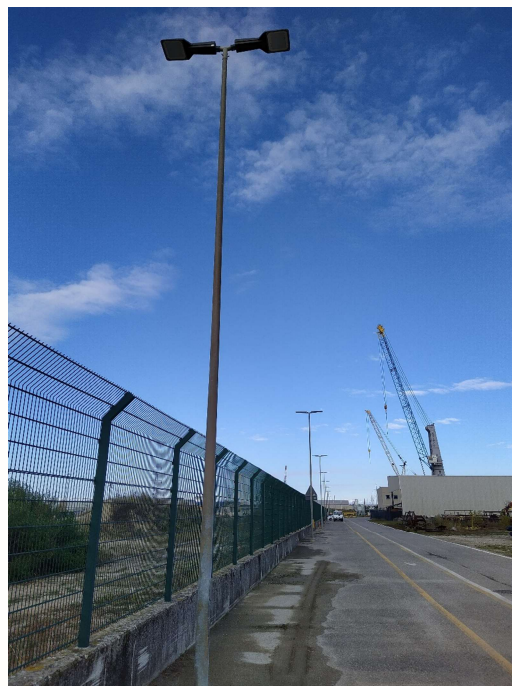
1. Svetilke na drogovih na vhodu v pristanišče z LED-sijalkami z močjo od 97 do 146 W;
2. Svetilke na drogovih na obodni pristaniški ograji z dvojnimi LED sijalkami z močjo od 90 do 97 W;
3. Svetilke na drogovih in objektih ob notranji cestni infrastrukturi pristanišča z LED-sijalkami z močjo od 134 do 146 W;
4. Viseče svetilke na nadstreških za skladiščenje materiala na jugu in severu z LED-sijalkami z močjo 230 W.

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

Našteto je razvidno iz naslednje fotografske dokumentacije.



05 Fotografija nove opreme na vhodu v



06 Fotografija nove opreme obodne ograje



07 Fotografija nove opreme nadstreškov



08 Fotografija nove opreme cestne



09 Fotografija tablic na drogovih razsvetljave



10 Fotografija tablic na električnih omaricah





11 Fotografija tablic na električnih omaricah



12 Fotografija tablic na električnih omaricah

#### 4 – Prihranek energije in zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub>

Z zamenjavo visokotlačnih natrijevih sijalk (SAP) s tehnologijo LED je bil dosežen znaten prihranek energije, ki ga lahko količinsko opredelimo na naslednji način:

##### Stanje s prejšnjimi sijalkami SAP:

Skupna inštalirana moč:  $P_i = 45.942,50 \text{ W}$  vključno z močjo napajalnikov.

Za izračun porabe energije zadevnih sijalk pred začetkom del ( $E_i$ ) je bil upoštevan letni čas vklopa svetilk 4000 ur.

- $P_i$  = skupna inštalirana moč:
- $H_i$  = trenutne ure delovanja letno = 4000 ur

- $F_i\%$  = nastavitev zatemnitve = 40%
- $H_r$  = letno število ur zatemnitve (od 22 do 5) = 2555

*Skupna poraba energije s prejšnjimi sijalkami SAP:  $E_i = 136.816,77$  kWh*

#### **Stanje z novimi visokoučinkovitimi LED-sijalkami:**

Trenutna skupna inštalirana moč:  $P_f = 22.279,00$  W

- $H_f$  = letno načrtovano število ur delovanja = 4000 ur
- $F_f\%$  = trenutna nastavitev zatemnitve = 40%
- $H_r$  = letno število ur zatemnitve - predvidoma se pomoli med 22 in 5 uro ne uporabljajo = 2555 ur

*Trenutna skupna poraba energije:  $E_f = 22.279,00 \times (1445 + 0,6 * 2555) = 66.346,86$  kWh*

#### **Letni prihranek energije R je torej:**

$$R = (E_i - E_f) = (136.816,77 - 66.346,86) = \mathbf{70.469 \text{ kWh}}$$

Medtem ko je odstotek prihranjene energije R% enak:

$$R\% = ((E_i - E_f) / E_i) \times 100 = 51.50\%$$

Poleg ekonomske koristi, ki jo prinaša zmanjšanje stroškov porabe električne energije, ukrep močno vpliva tudi na okolje, saj omogoča znatno zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub>:

#### **Izračun zmanjšanja emisij CO<sub>2</sub>:**

Letni prihranek energije: 70.469 kWh

proizvedeni CO<sub>2</sub> na kWh: 0,65 Kg/kWh

*Letno zmanjšanje CO<sub>2</sub> po vgradnji novih sijalk v tonah: **45,81***