

Interventi per la sostenibilità ambientale dei porti (Green Ports)

Introduzione

Il D. Lgs. n. 169/2016, modificato dal D. Lgs. n. 232/2017, prevedeva che le Autorità di Sistema Portuale Italiane promuovessero la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetica e Ambientale dei Sistemi Portuali (di seguito DEASP), sulla base delle Linee-guida adottate dal MATTM di concerto con il MIT.

In particolare, l'art. 5 del suddetto decreto introduce l'articolo 4-bis alla legge 28 gennaio 1994, n. 84 stabilisce:

“La pianificazione del sistema portuale deve essere rispettosa dei criteri di sostenibilità energetica e ambientale, in coerenza con le politiche promosse dalle vigenti direttive europee in materia. A tale scopo, le Autorità di sistema portuale promuovono la redazione del documento di pianificazione energetica e ambientale del sistema portuale con il fine di perseguire adeguati obiettivi, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO₂.

Il documento [...] definisce indirizzi strategici per l'implementazione di specifiche misure al fine di migliorare l'efficienza energetica e di promuovere l'uso delle energie rinnovabili in ambito portuale.

A tal fine, il documento di pianificazione energetica e ambientale del sistema portuale individua:

- a. all'interno di una prefissata cornice temporale, gli interventi e le misure da attuare per il perseguimento dei traguardati obiettivi, dando conto per ciascuno di essi della preventiva valutazione di fattibilità tecnico-economica, anche mediante analisi costi-benefici;*
- b. le modalità di coordinamento tra gli interventi e le misure ambientali con la programmazione degli interventi infrastrutturali nel sistema portuale;*
- c. adeguate misure di monitoraggio energetico ed ambientale degli interventi realizzati, al fine di consentire una valutazione della loro efficacia.”.*

In attuazione dell'articolo 4 bis della legge 28 gennaio 1994, n. 84 sulla Gazzetta Ufficiale n. 301 del 29 dicembre 2018 è stato pubblicato l'avviso relativo all'emanazione del decreto n. 408 del 17 dicembre 2018 del direttore generale per il clima e l'energia del MATTM, di concerto con il direttore generale per la vigilanza sulle autorità portuali, le infrastrutture portuali ed il trasporto marittimo e per le vie d'acqua interne del MIT, di adozione delle Linee Guida per i Documenti Energetico Ambientali dei Sistemi Portuali.

Le Linee Guida sono articolate in 4 sezioni principali nelle quali vengono delineati:

- i contenuti generali ed i procedimenti amministrativi;
- i sistemi di misurazione delle emissioni di CO₂;
- gli interventi e le misure per il conseguimento degli obiettivi energetici ed ambientali;
- la valutazione di fattibilità mediante analisi costi-benefici.

L'Autorità del sistema portuale del Mar Ligure occidentale (nel seguito ADSP) e Infrastrutture Recupero Energia Agenzia Regionale Ligure (nel seguito I.R.E. S.p.A.), nel 2019, hanno stilato una convenzione operativa per la redazione del DEASP.

Il DEASP è stato adottato con Decreto n.07 del 09.01.2020 ed è disponibile per la consultazione al seguente link: <https://www.portsofgenoa.com/it/porti-sostenibili/green-port/doc-energetico-ambientale-sist-portuale-deasp.html> .

Successivamente, l'ADSP ha partecipato al bando emesso dal Ministero della Transizione Ecologica (oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, di seguito MASE) denominato Green Ports, emesso nell'agosto 2021, presentando diverse “schede intervento” inerenti alcuni degli ambiti proposti dal progetto stesso coerenti con la pianificazione energetica delineata dal DEASP:

1. Produzione di energia da fonti rinnovabili (ambito 1)

2. Mezzi di trasporto elettrici (ambito 4)
3. Interventi sulle infrastrutture energetiche portuali non efficienti (ambito 5)
4. Realizzazione di infrastrutture per l'utilizzo dell'elettricità in porto (ambito 6)

In tale contesto, si evidenzia che, nell'ambito del progetto di realizzazione della nuova Diga Foranea del Porto di Genova, tra le diverse tipologie di generazione di energia rinnovabile proposte, tra cui energie di tipo eolico, da moto ondoso e di tipo fotovoltaico.

Riguardo alle tecnologie di energia da moto ondoso, è stato rilevato che queste si trovano in una fase di sviluppo tecnologico pre-commerciale, con diversi produttori che stanno svolgendo dimostrazioni di impianti pilota in fase avanzata. La risorsa ondosa è caratterizzata da un contenuto energetico medio-basso e da una distribuzione temporale nell'anno particolarmente concentrata nei mesi invernali e primaverili. Conseguentemente tale caratteristica potrebbe portare ad avere degli impianti funzionanti in modo non continuativo e rivelarsi poco efficace. Non di minore importanza, tali impianti potrebbero rappresentare un ostacolo per la navigazione o comunque rappresentarne un rischio per la sicurezza, in contrasto quindi, con uno degli obiettivi della realizzazione dell'intera opera. Stante quanto sopra, tale tecnologia è stata scartata.

Inoltre, è stata valutata la possibilità di installazione di un impianto fotovoltaico sul coronamento della diga (oppure con un impianto flottante), ma si è convenuto che sul corpo della diga (o nella zona circostante) siano tecnologie difficilmente applicabili in quanto la diga è soggetta a tracimazione dal moto ondoso e quindi i pannelli sarebbero esposti agli effetti delle mareggiate (es. salsedine) creando problemi importanti di manutenzione; inoltre, sarebbero rivolti per forza verso nord quindi con un'esposizione non ideale. Analogamente agli impianti a moto ondoso, gli impianti fotovoltaici, soprattutto nella configurazione galleggiante, avrebbero potuto rappresentare un ostacolo o un rischio alla navigazione, di conseguenza anche questa tecnologia è stata stralciata.

Infine, sulla base dei pareri preliminari degli Enti competenti e sulla base degli esiti del Dibattito Pubblico, era stato ritenuto di finalizzare a livello progettuale l'utilizzo di generatori eolici come fonte di energia rinnovabile. Tale soluzione progettuale è stata successivamente stralciata in seguito al Parere negativo del Ministero della Cultura in considerazione della possibile alterazione dei valori paesaggistici e delle bellezze panoramiche tutelate.

In considerazione di quanto sopra riportato, stante l'impossibilità (almeno in tale fase) di sviluppare impianti ad energia rinnovabile al di sopra (o nei dintorni) della Nuova Diga, l'Autorità del Sistema Portuale ha avviato le necessarie attività e procedure al fine di individuare ulteriori soluzioni progettuali per la generazione di energie rinnovabili. Tali attività si pongono anche allineamento alla politica energetico ambientale delineata all'interno del DEASP, ed al fine di raggiungere gli obiettivi di autosufficienza energetica all'interno del bacino portuale Genovese.

Le soluzioni progettuali avviate, di seguito descritte, hanno l'obiettivo di integrare la sostenibilità delle attività portuali nel percorso di crescita del porto stesso, integrando la crescita economica portuale nel contesto urbano e naturale di riferimento, con l'intenzione di promuovere effetti positivi e ridurre gli impatti ambientali, non solo nell'ambito portuale, ma anche sul contesto urbano circostante.

Inoltre, con uno sguardo anche al futuro assetto portuale, la redazione del Documento di Pianificazione Strategica di Sistema (DPSS), ha consentito di definire gli obiettivi di sviluppo e le strategie di medio/lungo termine, per consolidare il posizionamento del sistema portuale nel quadro nazionale e internazionale e integrare le attività portuali e logistiche alle particolari esigenze dei diversi territori genovese e savonese. Tra gli obiettivi del DPSS, figura la Sostenibilità delle attività portuali, la quale, rientra a pieno titolo nel percorso decisionale e di individuazione di strategie di crescita del porto.

Di seguito si descrive l'iter dei primi progetti presentati al bando del MASE per lo sfruttamento di energie rinnovabili, nonché i progetti già avviati ed in corso di sviluppo. Come già previsto dai documenti sopra citati lo sviluppo delle attività

portuali (anche su progetti ancora non in programma) è comunque orientato a traguardare l'autosufficienza del porto e l'alimentazione energetica dello stesso con energie rinnovabili.

Nell'iter valutativo dei progetti presentati, suddivisi per ambito e per città di intervento (Genova e Savona/Vado Ligure), il Ministero ha inserito nella graduatoria di quelli incentivabili i seguenti riferiti al Porto di Genova:

- a. Porto di Genova, zona industriale levante - impianti fotovoltaici
- b. Porto di Genova, zona commerciale levante - impianti fotovoltaici
- c. Porto di Genova - sistemi di ricarica mezzi elettrici

Per i suddetti progetti l'ADSP ha presentato al Ministero specifiche schede di intervento corredate da documentazione tecnica compilata sulla base di quella normalmente emessa in fase di progetto di fattibilità tecnico ed economica.

I progetti riportati di seguito:

- d. Porto di Genova - zona industriale levante - reti elettriche e accumuli
- e. Porto di Genova, zona commerciale levante - reti elettriche e accumuli

sebbene presentati al bando Green Ports, non sono rientrati nella graduatoria, ma, risultando essenziali per il funzionamento e lo sfruttamento dell'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici, saranno svolti con finanziamenti propri dell'ADSP.

Scopo dell'intervento in oggetto è perseguire la politica energetico ambientale delineata all'interno del DEASP per raggiungere gli obiettivi di autosufficienza energetica all'interno del bacino portuale Genovese.

A tal fine è stata valutata e verificata la possibilità di utilizzare le coperture degli edifici per l'installazione di impianti fotovoltaici che utilizzano la fonte energetica solare rinnovabile.

Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di assicurare:

- la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti;
- un notevole risparmio economico per l'abbattimento delle spese per il pagamento dell'energia elettrica nel Sito in oggetto.

La verifica degli immobili è stata effettuata considerando i seguenti aspetti:

- localizzazione
- orientamento
- superficie in piena disponibilità dell'Ente
- stato conservativo
- caratteristiche costruttive delle coperture
- compatibilità dell'installazione con le caratteristiche strutturali
- compatibilità con gli aspetti di prevenzione incendi

impianti fotovoltaici

Gli impianti sono suddivisi in due cluster: Porto industriale di levante e Porto commerciale di Ponente. Si riportano di seguito i principali dati:

- porto industriale levante

Lotto	Sup. lorda di copertura (mq)	Sup. pannellata (mq)	Num. di pannelli	Potenza di picco installabile (kWp)
--------------	-------------------------------------	-----------------------------	-------------------------	--

Porto industriale di Levante	11.000	900,0	450	180
	10.800	1.408,0	704	281

UtENZE	Potenza [kWp]	Energia prodotta annua [MWh/anno]
Porto industriale Levante	461	626.96

- porto commerciale levante

Lotto	Sup. lorda di copertura (mq)	Sup. pannellata (mq)	Num. di pannelli	Potenza di picco installabile (kWp)
Porto commerciale di Levante	1285	500	250	100,0
Porto commerciale di Levante	4200	2000	1000	400,0

UtENZE	Potenza [kWp]	Energia prodotta annua [MWh/anno]
Porto Commerciale Levante	100	133,63
Porto Commerciale Levante	400	532,00
Totale	500	665,63

Le tipologie di utenze presentano una grande eterogeneità di energia assorbita.

Il primo passo per una corretta previsione degli assorbimenti consiste nella individuazione dei carichi (tipologia, utilizzo e assorbimento).

La prima (ed immediata) macro-suddivisione degli assorbimenti viene effettuata suddividendo i carichi in elettrici e termici.

I principali carichi presenti sono i seguenti:

- impianti di illuminazione interni ed esterni;
- impianto di condizionamento e ventilazione;
- altri impianti tecnologici;
- macchine da ufficio, computer, macchinari vari;
- apparati di sollevamento (ascensori e montacarichi).

Il condizionamento è per sua natura un fabbisogno di tipo termico, ma i risultati della ricerca rivelano che viene solitamente associato ad assorbimenti elettrici convenzionali; è risultato infatti che le macchine delegate a questa funzione sono generalmente alimentate da fonte elettrica.

I risultati dell'analisi confermano che i consumi elettrici variano in funzione dell'operatività delle zone di utilizzo: si è quindi resa necessaria una analisi specifica per definire diversi indicatori.

Con particolare riferimento agli impianti di condizionamento, i risultati della campagna di raccolta dati rivelano che i consumi risultano largamente variabili a causa di fattori poco prevedibili, tuttavia per la modellazione dei consumi si è tenuto conto di aspetti di distribuzione temporale della richiesta energetica giornaliera per ogni singola tipologia di utenza sopra indicata.

Si è considerata inoltre la distribuzione temporale della produzione fotovoltaica ed i relativi aspetti di stagionalità, considerando di coprire in ogni momento dell'anno il totale dei consumi degli impianti di illuminazione e forza motrice uffici.

Il sovra-dimensionamento della potenza fotovoltaica installata favorisce quanto sopra indicato, immagazzinando l'energia prodotta in modo non prevedibile e variabile tramite l'accumulo localizzato in corrispondenza di ogni sottosezione.

Lo scopo prefissato diviene raggiungibile attraverso una corretta gestione della carica / scarica delle batterie in funzione della totale copertura dei consumi legati all'illuminazione pubblica / torri faro e a quota parte rilevante dei consumi di utenza uffici, anche nelle fasce orarie pomeridiane e serali, considerando un buffer che renda efficiente il processo indipendentemente dal fattore stagionalità.

Agli schemi di impianto descritti nei paragrafi successivi dovranno essere quindi applicati algoritmi di aggregazione ed ottimizzazione che permettano di perseguire gli obiettivi prioritari di massimo utilizzo della produzione e conseguente risparmio economico.

All'impiantistica elettrica civile esistente, a servizio delle attuali utenze Adsp, verranno inserite le utenze di ricarica dei mezzi elettrici.

L'intervento mira a contribuire al raggiungimento degli obiettivi ambientali ed in particolare alla realizzazione della transizione verso un'economia circolare. L'opera contribuirà indirettamente al perseguimento degli altri obiettivi ambientali, quali:

- a. mitigazione dei cambiamenti climatici;
- b. adattamento ai cambiamenti climatici;
- c. uso sostenibile e protezione delle risorse;
- d. transizione verso un'economia circolare;
- e. prevenzione e riduzione dell'inquinamento;
- f. protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

Il Dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021) stabilisce che tutte le misure dei Piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di "non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali". Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del "Do No Significant Harm" (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852.

Il principio DNSH, declinato sui sei obiettivi ambientali definiti nell'ambito del sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili, ha lo scopo di valutare se una misura possa o meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo). In particolare, un'attività economica arreca un danno significativo:

- alla mitigazione dei cambiamenti climatici, se porta a significative emissioni di gas serra (GHG);
- all'adattamento ai cambiamenti climatici, se determina un maggiore impatto negativo del clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
- all'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine, se è dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) determinandone il loro deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;
- all'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti, se porta a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;
- alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento, se determina un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;
- alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi, se è dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione europea.

Il Regolamento e gli Atti delegati della Commissione del 4 giugno 2021 descrivono i criteri generali affinché ogni singola attività economica non determini un "danno significativo", contribuendo quindi agli obiettivi di mitigazione, adattamento e riduzione degli impatti e dei rischi ambientali; ovvero per ogni attività economica sono state raccolti i criteri cosiddetti DNSH. In base a queste disposizioni gli investimenti e le riforme del PNRR non devono, per esempio:

- ✓ produrre significative emissioni di gas ad effetto serra, tali da non permettere il contenimento dell'innalzamento delle temperature di 1,5 C° fino al 2030. Sono pertanto escluse iniziative connesse con l'utilizzo di fonti fossili;
- ✓ essere esposte agli eventuali rischi indotti dal cambiamento del Clima, quali ad es. innalzamento dei mari, siccità, alluvioni, esondazioni dei fiumi, nevicate abnormi;

- ✓ compromettere lo stato qualitativo delle risorse idriche con una indebita pressione sulla risorsa;
- ✓ utilizzare in maniera inefficiente materiali e risorse naturali e produrre rifiuti pericolosi per i quali non è possibile il recupero;
- ✓ introdurre sostanze pericolose, quali ad esempio quelle elencate nell'Authorization List del Regolamento Reach2 ;
- ✓ compromettere i siti ricadenti nella rete Natura 2000.

I criteri tecnici riportati nelle valutazioni DNSH, opportunamente rafforzati da una puntuale ed approfondita applicazione dei criteri tassonomici di sostenibilità degli investimenti, costituiscono elementi guida lungo tutto il percorso di realizzazione degli investimenti e delle riforme del PNRR. Le amministrazioni sono chiamate, infatti, a garantire concretamente che ogni misura non arrechi un danno significativo agli obiettivi ambientali, adottando specifici requisiti in tal senso nei principali atti programmatici e attuativi. L'obiettivo deve essere quello di indirizzare gli interventi finanziati e lo sviluppo delle riforme verso le ipotesi di conformità o sostenibilità ambientale previste, coerentemente con quanto riportato nelle valutazioni DNSH, operate per le singole misure nel PNRR.

In base tabella (cfr. Circolare n. 32 del 30-12-2021), l'intervento in oggetto è classificabile come segue:

TITOLO MISURA	MISSIONE	COMPONENTE	INVESTIMENTO
Interventi per la sostenibilità ambientale dei Porti (Green Ports)	M3	C2	1.1

Sono pertanto state verificate le prescrizioni delle seguenti schede:

- Scheda 5: interventi edili e cantieristica generica
- Scheda 12: produzione elettricità da pannelli solari

Il Regolamento UE 2020/852 mira a instaurare un mercato interno che operi per lo sviluppo sostenibile dell'Europa, basato, tra l'altro, su una crescita economica equilibrata e un alto livello di tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente.

L'intervento di che trattasi contribuisce agli obiettivi ambientali di cui al citato art. 9, come di seguito evidenziato. Quanto esposto è conforme agli artt. 10 e segg. del citato Regolamento.

L'intervento contribuisce alla mitigazione e all'adattamento dei cambiamenti climatici, in quanto produce energie rinnovabili, migliora l'efficienza energetica, senza accrescere il rischio di effetti negativi sulle persone o sulla natura.

L'intervento contribuisce alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento, nonché alla protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi, in quanto riduce le emissioni inquinanti derivanti dall'impiego di combustibili fossili.

Affinché il settore delle costruzioni dia il proprio contributo alla decarbonizzazione, è necessario un approccio che consente di valutare l'efficienza delle risorse e gli impatti ambientali correlati, durante tutto il ciclo di vita degli impianti. Questo approccio è reso possibile dalla digitalizzazione che potrebbe aiutare a superare molte delle barriere al miglioramento dell'uso dei materiali grazie all'utilizzo coordinato di dati e informazioni lungo la filiera. Un uso più avanzato del BIM è un elemento centrale dello scenario circolare e a bassa impronta di carbonio. Il BIM può abilitare alcune opportunità: minimizzare i rifiuti di materiali da costruzione gestendo strettamente il flusso di materiali da costruzione; creare piattaforme condivise o scambi per il flusso di componenti a fine vita per il riutilizzo e di materiali per il riciclaggio; e servire come repository per le informazioni richieste per gli edifici come "banche materiali".

Particolare rilevanza riveste anche il Piano di Manutenzione dell'Opera, in quanto definisce i cicli manutentivi idonei alla riduzione degli impatti complessivi dell'intervento.

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]. Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Nel prospetto seguente si riporta il riepilogo delle emissioni evitate per il lotto in progetto.

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂):	1590,74 kg
Ossidi di azoto (NO _x):	2002,55kg
Polveri:	71,05 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	1183,76 t
Equivalenti di produzione geotermica	
Idrogeno solforato (H ₂ S) (fluido geotermico):	69,55 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	13,39 t
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP):	522,05 TEP

A conclusione di questa relazione, preme sottolineare come il prosieguo dei processi progettuali definitivi ed esecutivi, ivi compresa la manutenzione programmata, sono momenti cruciali per confermare le premesse che questo PFTE avanzato ha posto in termini di sostenibilità. Si rimanda pertanto agli ulteriori approfondimenti, propri di ciascuna delle fasi sopra richiamate, sia per definire e quantificare eventuali target, sia per porre l'Amministrazione in grado di poterne valutare, nel tempo, gli effettivi risultati raggiunti in termini di sostenibilità ambientale.

Colonnine per ricarica veicoli elettrici

La Strategia Energetica Nazionale 2017 indica per il settore dei trasporti un obiettivo al 2030 di impiego delle fonti rinnovabili pari al 21% dei consumi finali lordi di energia, da conseguirsi attraverso il ricorso a biocarburanti avanzati ed energia elettrica. Il Quadro Strategico Nazionale (D. Lgs. n. 257/2016) prevede inoltre la creazione a livello nazionale di un'adeguata infrastruttura di ricarica per i veicoli elettrici. Sul mercato è disponibile un'offerta di veicoli elettrici sempre più variegata, con prezzi in lieve, ma costante decrescita, dovuta soprattutto ai sempre minori costi necessari alla produzione delle batterie.

Oltre all'aspetto l'economico, un elemento che potrà favorire un maggiore sviluppo della mobilità elettrica è l'impegno delle Istituzioni ad offrire al bacino d'utenza una sempre più capillare diffusione delle infrastrutture di ricarica.

L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale intende sostenere l'installazione di punti di ricarica all'interno dei confini demaniali, sia procedendo direttamente alla realizzazione delle infrastrutture nelle aree demaniali non affidate in concessione, sia promuovendo l'installazione da parte dei soggetti privati di colonnine elettriche sul suolo in concessione, compatibilmente con i diritti demaniali fruibili.

Contestualmente, l'intervento prevede la graduale sostituzione delle auto di servizio e dei mezzi commerciali leggeri con nuovi mezzi a trazione elettrica.

Per gli scopi dell'intervento in questione le colonnine generalmente più idonee sono quelle alimentate in corrente alternata (AC MODO 3) da 22 kW (32 A, 400 V), in grado di offrire una ricarica completa in tempi compresi mediamente tra 1 e 2 ore, a seconda del caricabatteria presente a bordo del veicolo elettrico.

Dovendo realizzare una infrastruttura con un numero significativo di colonnine sarà opportuno prevedere anche un certo numero di colonnine tipo FAST-Charge (DC MODO 4) da 24 kW, 50 kW o 100 kW per esigenze particolari attuali e per i futuri sviluppi.

L'infrastruttura sarà completata da un sistema di gestione e controllo capace di monitorare in tempo reale lo stato ed i consumi delle colonnine oltre che contabilizzare l'energia prelevata.

La localizzazione delle aree idonee all'installazione delle altre colonnine elettriche dovrà in generale soddisfare i seguenti requisiti di base:

- disponibilità di parcheggio, necessario per la sosta dei veicoli elettrici durante la ricarica
- disponibilità di connessione elettrica: nel luogo di installazione deve essere disponibile una fornitura di energia elettrica con potenza disponibile sufficiente per offrire il servizio desiderato.

Scopo dell'intervento oggetto del progetto di fattibilità è definire una infrastruttura costituita da colonnine dotate di prese di ricarica per il Porto di Genova.

Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di assicurare:

- un risparmio emissioni di sostanze inquinanti da veicoli di tipo tradizionale;
- un risparmio di combustibile fossile associato all'impiego di energia autoprodotta da fonte rinnovabile disponibile localmente;
- un risparmio economico associato sia alla maggiore efficienza dei veicoli elettrici sia all'utilizzo di energia autoprodotta.

Le caratteristiche dell'infrastruttura sono state valutate con riferimento ai seguenti aspetti:

- localizzazione in funzione delle esigenze del personale
- superficie disponibile ed utilizzabile
- disponibilità della rete elettrica per la connessione
- compatibilità dell'installazione con le esigenze degli utenti
- flessibilità di utilizzo
- disponibilità di riserva per futuri ampliamenti

Di seguito si riporta un sunto delle colonnine di ricarica che verranno installate:

Ncol.	Tipo	Modello di riferimento o similare
1	Fast DC 50 kW +AC 22/43kW	Sola predisposizione
1	Fast DC 50 kW +AC 22/43kW	ABB TERRA 54 CJG CE - 50 kW _{cc} +22kW _{ca} O 43kW _{ca}
1	Fast DC 50 kW +AC 22/43kW	ABB TERRA 54 CJG CE - 50 kW _{cc} +22kW _{ca} O 43kW _{ca}
1	Fast DC 50 kW +AC 22/43kW	ABB TERRA 54 CJG CE - 50 kW _{cc} +22kW _{ca} O 43kW _{ca}
1	Fast DC 24 kW +AC 22 kW	ABB TERRA 24 CJG CE - 24 kW _{cc} +22kW _{ca}
1	Fast DC 24 kW +AC 22 kW	ABB TERRA 24 CJG CE - 24 kW _{cc} +22kW _{ca}
3	Fast DC 50 kW +AC 22/43kW	ABB TERRA 54 CJG CE - 50 kW _{cc} +22kW _{ca} O 43kW _{ca}
1	Fast DC 50 kW +AC 22/43kW	ABB TERRA 54 CJG CE - 50 kW _{cc} +22kW _{ca} O 43kW _{ca}
1	Fast DC 50 kW +AC 22/43kW	Sola predisposizione
1	Fast DC 50 kW +AC 22/43kW	ABB TERRA 54 CJG CE - 50 kW _{cc} +22kW _{ca} O 43kW _{ca}

I 4 modi di ricarica attualmente disponibili sono differenziati in funzione del regime (AC, CC), della corrente massima, del tipo di connettore, presa/spina, delle caratteristiche dell'eventuale comunicazione/controllo tra il veicolo e la stazione di carica.

I possibili modi di ricarica sono riepilogati nel seguito.

Modo 1: Ricarica in ambiente domestico, lenta (6-8 h)

È ammessa solo in ambienti privati e con corrente massima di 16 A. E' possibile utilizzare una semplice presa domestica o una presa industriale da 16 A.

Modo 2: Ricarica in ambiente domestico e pubblico, lenta (6-8 h)

Sul cavo di alimentazione del veicolo è presente un dispositivo denominato Control Box (Sistema di sicurezza PWM) che garantisce la sicurezza delle operazioni durante la ricarica, le prese utilizzabili sono quelle domestiche o industriali fino a 16 A.

Modo 3: Ricarica in ambiente domestico e pubblico, lenta (6-8 h) o mediamente rapida (30 min – 1 h)

È il modo obbligatorio per gli ambienti pubblici, la ricarica deve avvenire tramite un apposito sistema di alimentazione dotato di connettori specifici, la ricarica può essere anche di tipo mediamente rapida (63 A, 400V), (Sistema di sicurezza PWM).

Modo 4: Ricarica in ambiente pubblico, ultrarapida (5-10 min)

È la ricarica in corrente continua fino a 200 A, 400 V. Con questo sistema è possibile ricaricare i veicoli in alcuni minuti, il caricabatterie è esterno al veicolo.

Veicoli Elettrici

I veicoli elettrici del parco auto del porto di Genova sono pari a 15. I veicoli hanno una percorrenza complessiva annua di 64.921km. I kWh ricaricati alle infrastrutture mantenendo invariata la percorrenza annua e sulla base di un consumo medio kWh/km delle vetture ipotizzate su ciclo WLTP è pari a: 10.570kWh/anno. Assumendo che i veicoli si ricarichino solamente, nella seguente tabella si trovano i valori di consumo energetico richiesto dalle colonnine di ricarica.

#	N. col.	Tipo	Consumo energetico annuo(kWh/anno)
1	1	Fast DC 50 kW +AC 22/43kW	621,8
2	1	Fast DC 50 kW +AC 22/43kW	621,8
3	1	Fast DC 50 kW +AC 22/43kW	621,8
4	1	Fast DC 24 kW +AC 22 kW	621,8
5	3	Fast DC 50 kW +AC 22/43kW	1865,4
6	1	Fast DC 24 kW +AC 22 kW	621,8
7	1	Fast DC 50 kW +AC 22/43kW	621,8
9	1	Fast DC 50 kW +AC 22/43kW	621,8
6218,0			

Considerando l'infrastruttura inserita nel più generale progetto di efficientamento del porto di Genova, che prevede l'installazione di una rilevante autoproduzione da fonte fotovoltaica ed una rete intelligente sul modello di una "Port-Grid", il consumo elettrico dei veicoli elettrici può essere considerato in larga parte soddisfatto con energia da fonte rinnovabile.

Verificato che il risparmio energetico è pari a:

$$10.570\text{kWh/anno}-6.218\text{kWh/anno}=4.352 \text{ kWh/anno}$$

Considerando i seguenti fattori di emissione della produzione di energia elettrica:

$$\text{FECO}_2 = 266,3 \text{ g/kWh}$$

FEN_x = 210,71 mg/kWh

FESO_x = 48,08 mg/kWh

Le emissioni evitate rispetto alla stessa ricarica effettuata su colonnine pubbliche sono pari a:

Emissioni Evitate CO₂ = 993,3 kg

Emissioni Evitate NO_x = 0,78 kg

Emissioni Evitate SO_x = 0,18 kg