

TITOLO

RAIN - Rimozione Avanzata di Inquinanti emessi da motori diesel Navali

Soggetto/i Attuatore/i (Soggetto/i Partner coinvolti nel progetto)

- **Vessel Technical Services S.r.l.**
- **Università Degli Studi Di Napoli Federico II (UNINA) – Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale (DICMAPI)**

Obiettivo della presente proposta di **trasferimento tecnologico e di prima industrializzazione** è la progettazione esecutiva, la realizzazione e l'ottimizzazione di un impianto per il trattamento dei fumi di combustione di motori diesel navali della potenza di 1 MW. Il sistema consiste in uno scrubber, che implementa una tecnica innovativa di cattura, per ridurre le concentrazioni di gas acidi, in primis degli ossidi di zolfo, e del particolato sub-micrometrico al di sotto dei limiti di legge nazionali e internazionali. L'utilizzo del sistema di abbattimento degli inquinanti consentirà alle navi la conformità alle nuove norme sulle emissioni, anche con carburanti ad alto tenore di zolfo, evitando gli elevati incrementi dei costi legati all'uso di combustibili a basso tenore di zolfo e/o interventi sostanziali su motori e ausiliari, per l'adeguamento ai nuovi carburanti.

La nuova classe di depuratori sarà progettata robusta, affidabile e pienamente rispondente alle esigenze di bordo.

Le attività di ricerca e sviluppo condotte negli ultimi anni su questa tematica, da entrambi i soggetti proponenti VTS e UNINA-DICMAPI, hanno contribuito a:

- inquadrare lo stato dell'arte sui sistemi di depurazione commerciali e sulle tecnologie innovative emergenti del settore, per focalizzare la ricerca sulla nuova tipologia di scrubber,
- acquisire le competenze teoriche necessarie,
- elaborare strumenti di analisi e di calcolo per la progettazione,
- consolidare le tecniche di indagine sperimentale e di test,
- raggiungere consapevolezza sulle problematiche tecnico-scientifico e tecnologico-industriali di rilievo.

In questo contesto si colloca il progetto europeo di Ricerca e Sviluppo, DEECON (INNOVATIVE AFTERTREATMENT SYSTEM FOR MARINE DIESEL ENGINE EMISSION CONTROL), di durata triennale e in via di completamento, del costo approssimativo di 3.5ML di euro, Instrument.: Collaborative Project, Obj.: SST-2011.1.1-2, FP7 2007-2013, Grant Agreement no. 284745, al quale hanno partecipato entrambi i partners. Nel corso dello stesso, è stato realizzato un sistema modulare, on-board, di post-trattamento dei gas di scarico di motori diesel marini, per la riduzione di inquinanti primari SO_x, NO_x, PM, VOC e CO, ben al di sotto dei limiti imposti dalla vigente e futura normativa (Direttiva UE 2012/33 e Direttiva IMO, *International Maritime Organization*, emanata attraverso il MEPC, *Marine Environment Protection Committee*, nell'Annesso VI alla Convenzione MARPOL) e ai valori ottenibili con i sistemi di depurazione attualmente esistenti.

Il sistema, realizzato in forma prototipale dimostrativa, su scala pilota per potenza pari a 300kW, è costituito da due unità funzionalmente indipendenti, destinate alla depurazione di sostanze diverse.

Ad oggi, è stato costruito e testato su un motore diesel marino di piccola potenza, mostrando ottime capacità di rimozione. Esso costituisce un traguardo e una validazione delle attività svolte finora, e fornisce dei risultati pronti per essere utilizzati, nello sviluppo di sistemi industriali scalati e progettati per rispondere in maniera mirata alle attuali e prossime esigenze commerciali del settore.

La valorizzazione rispetto al mercato di riferimento è individuabile nei seguenti aspetti:

1. Lo scrubber scelto per l'industrializzazione, che costituisce uno dei due sottosistemi del prototipo DEECON, e precisamente quello deputato all'abbattimento dell'SO₂, dei gas acidi e del particolato, risponde alla precisa richiesta del mercato di una soluzione economica per l'adeguamento normativo delle navi, compatibile con l'utilizzo di combustibili a basso costo;

2. Lo scrubber proposto è l'unico sistema di depurazione efficace nella rimozione di particolato sub micrometrico, che costituisce più dell'80% del PM nelle emissioni diesel marine; la dimostrazione degli effetti altamente nocivi dell'inquinante sull'uomo e sull'ambiente auspica una prossima regolamentazione dello stesso, con conseguente richiesta di impianti adeguati al suo abbattimento;
3. Il sistema è dimensionato per un valore di potenza rappresentativo degli assorbimenti di navi di piccola e media taglia, anche di ultima generazione;
4. La progettazione sarà eseguita attentamente per tutto quel che riguarda gli aspetti di minimizzazione della manutenzione, di rispetto dei vincoli di allocazione, di facilità e rapidità di retrofit; rispetterà gli standard per i materiali e le installazioni in ambiente navale;
5. Lo scrubber è previsto corredato di un innovativo sistema di trattamento delle acque residue di lavaggio con ingombri e consumi minori di quanto esistente sul mercato.
6. Lo scrubber potrà essere esercito con sistemi di controllo e regolazione automatica, integrati nei sistemi di gestione e sicurezza delle navi.

I partners del progetto VTS e UNINA-DICMAPI, grazie al lavoro sistematico, intenso, spesso sinergico, svolto negli ultimi anni nel campo degli scrubber per emissioni navali, hanno oggi un ampio e approfondito know-how sull'argomento, sia per quel che riguarda gli aspetti di tipo teorico che per quanto concerne le problematiche sperimentali e tecnologico-industriali. Si presentano dunque come soggetti affiatati e con capacità complementari, qualificati sotto il profilo delle competenze specifiche, già validamente testati sull'esecuzione collaborativa di attività di ricerca e sviluppo.

La Società VTS porta come contributo peculiare del proprio campo di attività, la conoscenza delle esigenze e delle problematiche del settore marittimo, le competenze di tipo tecnico-ingegneristico relative agli impianti navali e ai motori a combustione, ai vincoli di installazione, di manutenzione, di esercizio in ambiente navale, nonché tutta l'esperienza maturata negli ultimi anni sulla costruzione dei sistemi scrubber e sulle richieste del mercato di riferimento.

Il Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale (DICMAPI) dell'Università Federico II (UNINA), opera da anni su diverse linee di ricerca connesse alle tecnologie di controllo delle emissioni. Il gruppo afferente al Prof. Lancia, a partire dal 1988, ha svolto attività di studio e sperimentazione sulla desolforazione dei fumi di combustione, contribuendo con pubblicazioni internazionali ai risultati oggi disponibili sulle tecniche di depurazione; dal 2000 si è specializzato sui processi di abbattimento inquinanti con tecnica innovativa WES (Wet Electrostatic Scrubber), che è quella che si intende implementare nella presente proposta di prima industrializzazione.

Nella proposta di industrializzazione la VTS sarà responsabile del raggiungimento di diversi obiettivi: dal coordinamento esecutivo del progetto, attraverso l'analisi critica dei vincoli tecnico-economici nel processo di scale-up da utilizzare per la progettazione esecutiva e di dettaglio del sistema industriale da 1 MW, l'individuazione delle specifiche di integrazione a bordo nave, l'approvvigionamento dei materiali e dei componenti del prototipo industriale; a fasi di realizzazione del prototipo quali costruzione e assemblaggio di alcune sub-unità; fino alla valutazione delle performance con test sperimentali e collaudi.

Il DICMAPI contribuirà al raggiungimento degli obiettivi di modellazione e ottimizzazione del prototipo, mediante valutazioni teoriche e sperimentazioni di laboratorio. Utilizzerà modelli teoriconumerici per simulare i fenomeni fluidodinamici e individuare i range di variazione di parametri critici su specifiche sezioni del processo, per definire le caratteristiche fisiche, geometriche e dimensionali di alcune sub-unità del prototipo.

Obiettivo della proposta è la realizzazione di un sistema innovativo di scrubber elettrostatico, con capacità di depurazione pari al 98% per l'SO₂, al 95% in numero (corrispondente a più del 99.5% in massa) di PM, completo di unità di trattamento delle acque WWT residue.