

# Moduli lamellari per impianto onshore in Arabia Saudita

Da ENEXIO una soluzione innovativa nell'ambito del potenziamento dell'impianto di Marjan

## Antonio Ieraci

Direttore Generale, ENEXIO Italy  
Membro delle Sezioni Manutenzione e Construction di ANIMP

Con decenni di esperienza nel raffreddamento industriale e nel trattamento acque, ENEXIO offre un servizio After-sales & Service personalizzato, sicuro e tecnologicamente avanzato. ENEXIO è il partner affidabile per soluzioni su misura: attraverso le unità produttive e l'enorme rete di partner, può fornire ogni tipo di soluzione per lo scambio termico, in tutto il mondo. I servizi di manutenzione dedicati, mirano alla massima disponibilità dell'impianto e all'ottimizzazione delle prestazioni, grazie alle attività di consulenza tecnica in cantiere.

Per i sistemi di raffreddamento wet, ENEXIO è in grado di occuparsi di:

- Manutenzione regolare; controllo continuo dell'impianto e verifica dei dati prestazionali da remoto; ispezioni, valutazione dello stato dell'impianto e ottimizzazione delle prestazioni;
- Modifica o manutenzione di intere torri di raffreddamento, in un servizio unico: fornitura, modifica o manutenzione dei gruppi ventilanti; sostituzione delle componenti; installazione di parti di ricambio;
- Servizio di pulizia, prevenzione per contaminazione da Legionella



Per i sistemi di raffreddamento dry, ENEXIO può offrire:

- Attività di service and after sales con assistenza tecnica in sito o da remoto.

ENEXIO è specializzata nella fornitura di prodotti nel campo dello scambio termico e del trattamento acqua: tutti i prodotti sono l'espressione tangibile di un know-how che deriva da decenni di esperienza in queste applicazioni, con installazioni in tutto il mondo, sempre guidati dalla ricerca di soluzioni tecnologiche innovative da offrire ai clienti.

L'organizzazione della Società comprende, oltre agli uffici commerciali, il dipartimento di gestione dei progetti, il dipartimento dedicato alle attività di cantiere, il reparto di produzione dei corpi di riempimento per torri di raffreddamento e impianti di trattamento acqua e per finire il dipartimento di After-sales & Service per tutte le attività post-vendita.

I prodotti ENEXIO per il trattamento delle acque sono ideali per il potenziamento o il revamping dei processi di sedimentazione e disoleatura (moduli lamellari) e di trattamenti chimici, fisici e biologici

(filtri percolatori e MBBR), consentendo di ottenere un enorme risparmio in termini di spazi e costi. ENEXIO offre superfici strutturate in polipropilene, aventi geometrie e caratteristiche differenti con efficienza ottimizzata in funzione delle condizioni ambientali e della qualità dell'acqua con la peculiarità che la tecnologia di assemblaggio dei pacchi avviene mediante termosaldatura, senza l'impiego di colle e solventi dannose per l'ambiente e per la salute dei lavoratori.

In dettaglio, ENEXIO si occupa della fornitura di:

- Corpi di riempimento, separatori di gocce, griglie di ingresso aria (disponibili anche nella versione anti-legionella) ed ugelli spruzzatori per torri di raffreddamento;
- Sedimentatori lamellari "chiavi in mano" realizzati in ferro o acciaio inossidabile e moduli lamellari per il settore trattamento acque (purificazione di acqua potabile, gestione delle acque di prima pioggia, depurazione biologica di acque reflue);
- Corpi di riempimento specifici per applicazioni di trasferimento di massa (biogas, scrubbing, stripping);
- Oscuratori (light-trap) e umidificatori (Cooling pad) per il mercato agricolo;
- Riempimenti alla rinfusa e strutturati per i processi biologici.

Tra i punti di forza si evidenziano la flessibilità di uno stabilimento di produzione interno, che permette la massima personalizzazione dei prodotti: dimensioni, spessore e peso dei riempimenti che possono essere adattati alle specifiche esigenze dei clienti. I pacchi lamellari ENEXIO definiscono una lunghezza univoca del percorso di sedimentazione e consentono la massima efficienza di separazione dei

solidi. La caratteristica forma a V dei canali favorisce lo scarico dei fanghi e consente di mantenere sempre una superficie parallela tra due piani di sedimentazione, ciò permette di avere in ogni canale il 100% di superficie ideale alla sedimentazione.

I pacchi lamellari ENEXIO non necessitano di supporti massicci o telai di contenimento in materiale metallico che possono ostacolare i normali processi di sedimentazione e andare incontro a usura causando il cedimento del pacco.

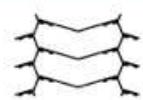
Il polipropilene, rispetto a PVC e PS, resiste a temperature superiori, può essere lasciato a contatto della luce solare diretta senza incorrere in processi di degradazione, è più durevole nel tempo, è ecosostenibile e facilmente smaltibile.

Le misure dei moduli possono essere scelte in modo flessibile, permettendo uno sfruttamento al cento per cento delle dimensioni di qualunque vasca. Anche vasche rotonde possono essere equipaggiate senza zone morte.

I moduli lamellari ENEXIO sono disponibili in tre differenti misure a seconda della qualità dell'acqua da trattare, come evidenziato nella tabella qui sotto.

L'utilizzo dei pacchi lamellari ENEXIO permette di aumentare la superficie di sedimentazione all'interno di una vasca, riducendo fino a più di 10 volte lo spazio necessario per effettuare il medesimo processo. Ciò consente di abbattere enormemente i costi delle opere civili e di ottenere delle vasche di sedimentazione di ultima generazione con costi di gestione e manutenzione ridottissimi.

Da considerare inoltre che il procedimento di assemblaggio a incastro maschio-femmina delle lamelle è molto semplice: può quindi essere effettuato anche in loco, riducendo i costi di trasporto.

		Tipi		
Tipo		TUBEdek® FS 41.84	TUBEdek® FS 41.62	TUBEdek® FS 41.50
Struttura				
Applicazioni	Acqua potabile e acque di processo industriale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acque di contro lavaggio filtri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acque di superficie</li> <li>• Acque di falda</li> <li>• Acque di contro lavaggio filtri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acque di superficie</li> <li>• Acque di falda</li> <li>• Acque di contro lavaggio filtri</li> </ul>
	Acqua di scarico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedimentazione primaria</li> <li>• Acque di prima pioggia</li> <li>• Fanghi attivi con basso carico di fango</li> <li>• Sedimentazione secondaria a valle di processo con flora adesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acque di prima pioggia</li> <li>• Sedimentazione primaria</li> <li>• Sedimentazione secondaria a valle di processo con flora adesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedimentazione di acque flocculate</li> <li>• Acque di prima pioggia</li> <li>• Sedimentazione secondaria a valle di processo con flora adesa</li> </ul>
Superficie di deposito [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	Inclinazione 60°	6,25	8	11
	Inclinazione 55°	7	9	13
Altezza del modulo [mm]	Verticale	700 - 2.000	500 - 2.000	500 - 2.000
	Standard	1.000/1.500	1.000	1.000
Distanza profilo [mm]		83 (+/- 1)	64 (+/- 1)	45 (+/- 1)
Raggio idraulico [cm]		2,5	2,2	1,7

**Case Study: Impianto di chiarificazione a pacchi lamellari presso l'impianto petrolifero Marjan Onshore a Tanajib (SAU)**

Nell'ambito del potenziamento dell'impianto di Marjan è stato richiesto di proporre un sistema a pacchi lamellari per garantire un miglioramento delle performance di abbattimento dei solidi sospesi e al contempo contenere gli spazi e i costi delle opere civili.

L'impianto in questione dovrà trattare 4600 m<sup>3</sup>/h di acqua con una quantità di solidi sospesi totali di circa 100 mg/l e con una temperatura di esercizio di 90°C.

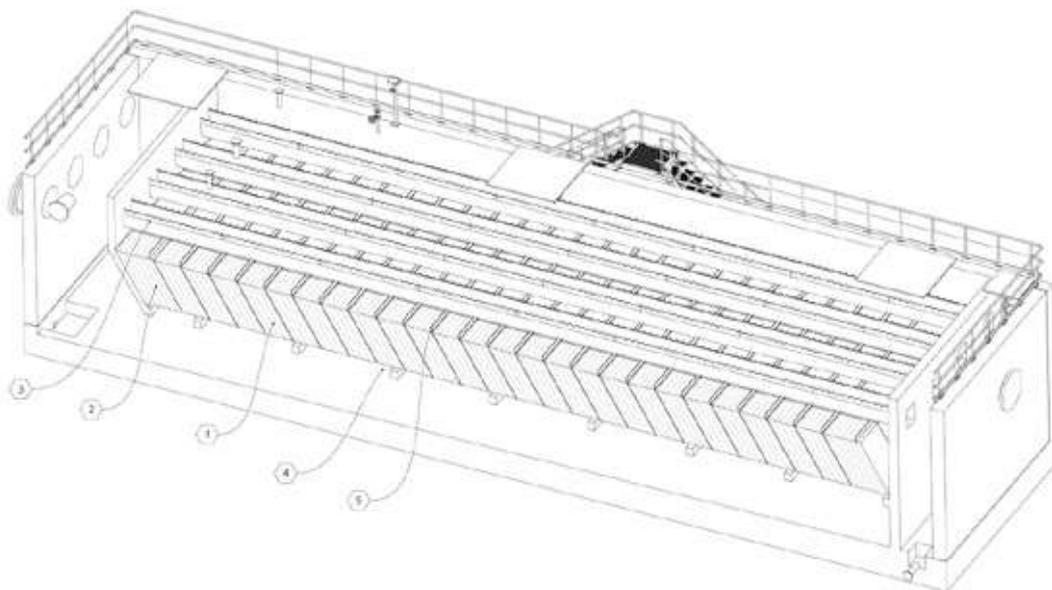
A seguito del confronto tecnico si è deciso di considerare 3 vasche con uno spazio di 22,7 x 6,5 x 1,5 m (LxWxH) riservato all'installazione dei moduli lamellari TUBEdek® FS 41.50 per un totale di 666m<sup>3</sup>.



**“Nell'ambito del potenziamento dell'impianto di Marjan è stata richiesta una soluzione innovativa basata su un sistema a pacchi lamellari per garantire un miglioramento delle performance di abbattimento dei solidi sospesi e al contempo per contenere gli spazi e i costi delle opere civili”**

I moduli lamellari FS 41.50 consentono di trattare acqua con un quantitativo di TSS contenuto e in grado di garantire la superficie più elevata a parità di volume rispetto alle altre tipologie (FS 41.84 e FS 41.62).

Considerato che la temperatura dell'acqua è di 90°C il materiale utilizzabile può essere solamente di due tipi: acciaio o polipropilene, in quanto il PVC a temperature superiori ai 55°C tende a un invecchiamento molto rapido e non può essere impiegato.





L'acciaio è una soluzione molto interessante, in quanto ha pochissimi difetti e garantisce una vita utile molto elevata, tuttavia comporta elevati costi, che per questo tipo di applicazione possono essere evitati utilizzando una mescola speciale in PP, adatta per le alte temperature, in questo modo possono essere forniti moduli in Polipropilene in grado di resistere a temperature di esercizio superiori ai 100°C.

**“L'impianto realizzato ha consentito un risparmio di almeno 10 volte superiore alla spesa attualmente impiegata per le opere civili, e di avere un sistema più efficiente in termini di performance e di risparmio energetico**

Per consentire un notevole risparmio dei costi di trasporto sono state fornite le lamelle necessarie per assemblare i moduli lamellari, così da poter svolgere il lavoro di assemblaggio in sito tramite manodopera locale. ENEXIO ha fornito l'ingegneria di base, tutti i materiali, i manuali, gli strumenti e gli accessori necessari per un corretto assemblaggio dei moduli tramite manodopera non specializzata. Questa opzione è un'opportunità unica dei prodotti ENEXIO che permette ai clienti di risparmiare moltissimo in termini di spazio e costi per la spedizione riducendoli di oltre 10 volte.

Per la spedizione del materiale sono state quindi preparati imballi speciali in grado di rispettare le norme Saudite. Sono quindi stati consegnati tutti quei materiali con componenti metalliche ed elettriche all'interno di sacchi barriera in casse di legno fumigate, per una protezione al 100% da possibili agenti corrosivi, mentre le lamelle sfuse sono state posizionate all'interno di casse aperte costruite secondo gli standard richiesti.

L'impianto realizzato utilizzando la tecnologia ENEXIO ha consentito al cliente di risparmiare una spesa di almeno 10 volte superiore a quella attualmente impiegata per le opere civili, e di avere un

## ENEXIO Italy is able to provide various solutions for industrial and civil water and air purification treatments

Our products are ideal for strengthening or revamping sedimentation processes (solid-liquid and oil-water separation) and chemical, physical and biological treatments (percolating filters and MBBR). Our core business is Polypropylene (the only producers in Italy). Compared to PVC and PS, it resists higher temperatures, it can be left in contact with direct sunlight without incurring degradation processes, it is more durable over time, it is eco-sustainable and easily disposed of. The pack assembly technology takes place by heat sealing without the use of glues or solvents.

This technology was used to upgrade the MARJAN ONSHORE oil plant in Tanajib (SAU). TUBEdek® FS 41.50 lamellar modules were supplied with a special compound to withstand high temperatures.

Our solution allowed the customer to innovate their plant design and execution, using new technologies and high quality materials. Thanks to the support of ENEXIO, it was possible to achieve significant economic savings in terms of civil works and system sizing by providing a more efficient system in terms of performance and sustainability.

sistema più efficiente in termini di performance e di risparmio energetico, rendendo l'impianto ottimizzato sotto l'aspetto della sostenibilità.  
Il Polipropilene è attualmente il materiale migliore sul mercato per la produzione di moduli lamellari

per gli impieghi sia in campo civile che in campo industriale ed ENEXIO ITALY ha un ruolo da leader fornendo materiali di prima qualità ed impianti innovativi.



## Antonio Ieraci

Antonio Ieraci – Direttore Generale della ENEXIO Italy.

Dopo la Laurea in Scienze e Tecnologie Informatiche - Comunicazione Digitale presso l'Università degli studi di Milano, ha conseguito un Master Executive MBA presso il MIP Business School del Politecnico di Milano. Vincitore del contest della AHK Camera di commercio italo-germanica per il progetto Best-case "Efficiency made in Germany" relativo alle best-practice a tema efficienza energetica in ambito industriale e commerciale.

Il suo operato è focalizzato alla ricerca di soluzioni innovative in ambito sostenibilità per i settori del trattamento acque e scambio termico.

E' Membro della sezione Manutenzione e della Sezione Construction di ANIMP.

**SINCERT**

2014/68/UE

UNI EN ISO 9001 : 2000

ISO 45001 : 2018

ISO 14001 : 2015

MARCATURA CE  
SECONDO EN 1090

**ARM. IMPIANTI**  
IMPIANTI INDUSTRIALI

**YOUR PROBLEM,  
OUR SOLUTION!**

☎ tel. 035 4942250

🌐 [www.carmimpianti.it](http://www.carmimpianti.it)