

iMPIANTISTICA

italiana

Organo ufficiale dell'Associazione Nazionale di Impiantistica Industriale ANIMP



CENTRALI ELETTRICHE

Turbina a gas "AE94.3A e HVO:
verso una generazione
di energia a basse emissioni

INFRASTRUTTURE

Innovazione e flessibilità
nella realizzazione del terminale
FSRU di Ravenna

SOSTENIBILITÀ

Proposta di una metodologia
basata sul rischio di misurare
la CO₂ a ciclo di vita



i Focus

Energia e Oil&Gas



boldrocchigroup.com



BOLDROCCI

ESTABLISHED IN 1909

GAS TURBINE & POWER PLANTS SOLUTIONS



Engineering.
Manufacturing.
Turnkey Projects.
We do it **all**.

We **know** Gas Turbine Systems & the Power Industry.

At Boldrocchi Group, we specialize in designing and delivering custom-engineered air intake systems for gas turbines, offering solutions that ensure clean air flow, effective filtration, anti-icing and noise attenuation. Our systems are built to improve gas turbine efficiency, reduce maintenance costs and extend the lifespan of your equipment.

www.boldrocchigroup.com

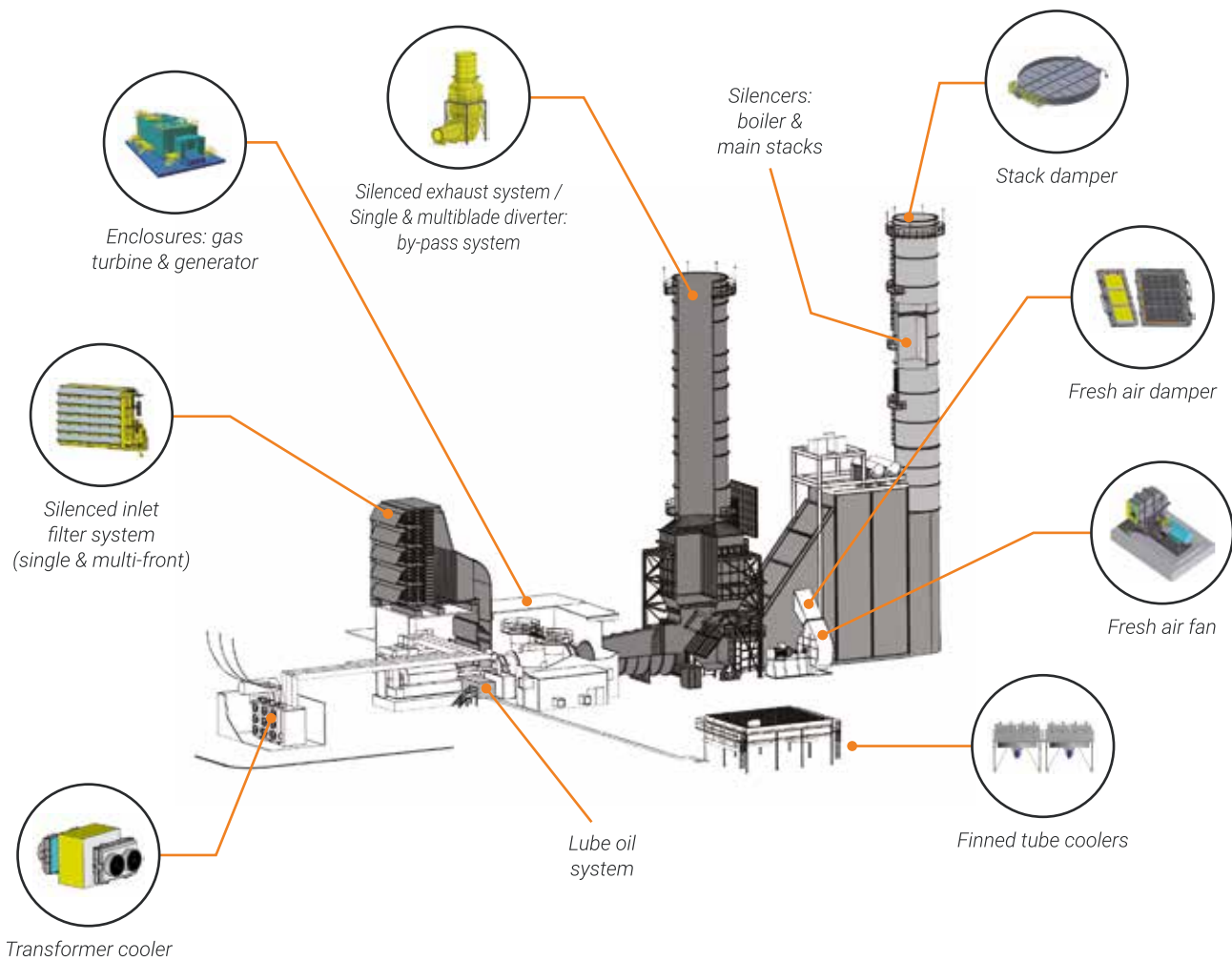


- *Air Intake Systems*
- *Exhaust Gas Bypass System*
- *Simple Cycle Stacks*
- *SCR Exhaust systems for Gas Turbine*
- *Silencers*
- *Centrifugal Compressors*
- *Air Cooled Intake Exchangers*
- *Stack Damper*

Expect quality. Expect experience. Expect **solutions**.

Boldrocchi's **Integrated Approach**

Complete package systems for the waste-to-energy industry



Many products.
One **solution.**

Boldrocchi's diverter dampers are engineered for high-efficiency flow control in gas turbine applications, HRSG systems, and industrial processes. Designed to ensure optimal performance, fast operation, and minimal pressure drop.

AVEVA software solutions for downstream oil and gas

Use real-time optimization, production planning and scheduling, asset management, and plant monitoring tools for maximum process unit performance and increased margins.

Minimize hydrocarbon loss for increased efficiency and manage CO₂e emissions for greater compliance.





THE BRIGHTEST LIGHT EVER

SCOPRI LA NUOVA FRONTIERA DELL'ILLUMINAZIONE ANTIDEFAGRANTE.

FlowEx è l'ultima rivoluzione tecnologica di Cortem Group che unisce l'efficienza illuminante costante di 151 l/W reali a estrema leggerezza, facilità di installazione e alla versatilità per ogni tipo di ambiente classificato.

Con tecnologia brevettata Heat Destroyer per un'ottimale dissipazione del calore.

flowex

cortemgroup.com



To be sure to be safe.



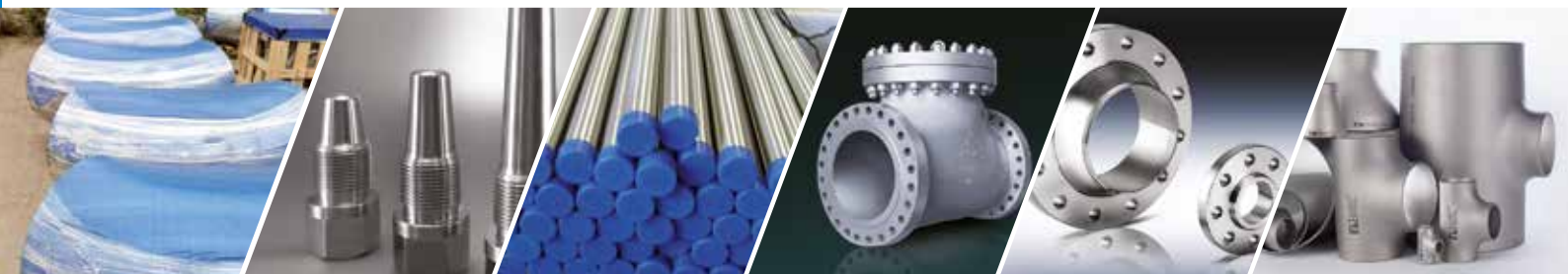
AN ECO-SUSTAINABLE EARTH IS POSSIBLE



CTA Group is already moving towards the future process of energy transition to ensure starting today significant benefits to the environment, the economy and the quality of life for people worldwide.

For this reason, all the products in its range are already designed for hydrogen transport.

design by dart-sas.it



CTA Paris - France
CTA Dubai - UAE
CTA IBERIA - Spain
CTA POLSKA - Katowice
CTA ASIA PACIFIC - Hong Kong
CTA CASPIAN SEA - Kazakhstan
E.I.T.I. - Italy
TAD Long Products - Italy
ALCO - France
RACCORTUBI Group - Italy



Head Office and Warehouse
CTA S.p.A.

Viale Lidice, 40
10095 Grugliasco (TO) - ITALY

Ph. +39 011 314 51 11

info@ctaspa.com



www.ctaspa.com

Sommario

2/2025



WEG ITALIA

11 EDITORIALE

**Verso il Net-Zero:
tutte le sfide e le opportunità
della transizione energetica**

Lorenzo Stocchino, *Direttore
Generale, Seingim Power
Delegato Sezione Energia,
ANIMP*

14 CENTRALI ELETTRICHE

Turbina a gas "AE94.3A" e HVO:

**verso una generazione
di energia a basse emissioni**

Marco Poggi, *Product Manager, Turbine a Gas
Ansaldo Energia*

20 INFRASTRUTTURE

**Innovazione e flessibilità
nella realizzazione del terminale
FSRU di Ravenna**

Laurent Hochard, *Project Manager*
Mattia Raimondi, *Project Engineering Manager*
Marco Lazzari, *Controllo costi
Gruppo Rosetti Marino*

26 SOSTENIBILITÀ

**Proposta di una metodologia
basata sul rischio per misurare
la CO₂ a ciclo di vita**

Alessandro Paravano, *Ricercatore, Dipartimento
di Ingegneria Gestionale*
Alessandra Neri, *Professore Associato,
Dipartimento di Ingegneria Gestionale*
Giorgio Locatelli, *Professore Ordinario,
Dipartimento di Ingegneria Gestionale*
Enrico Cagno, *Professore Ordinario, Dipartimento
di Ingegneria Gestionale
Politecnico di Milano*
Giacomo Galeotti, *Analista, Arthur D. Little*

35 TRANSIZIONE

**Quali sfide affrontare
per riportare il nucleare in Italia**

Salvatore Russo, *Consulente*

41 OFFSHORE

**Innovazione nel Mare del Nord
per la produzione di idrogeno verde**

Fabio Iarocci, *Amministratore Delegato*
Fabio Cavina, *Innovation & Technology
Development Manager
Fores Engineering*

46 ECOSISTEMA

**Efficienza energetica,
alleata della sostenibilità**

Maria Vittoria Trussoni, *Head of Sustainability &
Green Tech*
Matteo Patrignanelli, *Senior Director*
Sergio Nunzio Parisi, *Senior Data Engineer
NTT DATA Italy*

50 FLOW CONTROL

**Engineering excellence
across global industries**

Samuel Eccles, *Product Director
Trillium Flow Technologies*

54 NORMATIVA

**"Defects liability" e "fit for purpose":
queste le tutele per i contractors**

Alessandro Paci, *Senior Associate*
Claudio Perrella, *Partner
RPLT RP Legaltax*

58 INNOVAZIONE

**Le tecnologie ibride
per la decarbonizzazione industriale**

Roberto Giuliaci, *Energy Transition
Manager, Business Unit
Energy | Combustion Fives*

62 SCAMBIATORI

Efficienza energetica e scambio termico
Alessandro Ragaio, *Product Manager
Hydac SpA.*

65 SPECIALE ENERGIA E OIL&GAS

81 EFFICIENZA & SICUREZZA

**La Visualizzazione 3D e XR
nel Digital Twin industriale**

Roberto Carlini, *Pre-sales Consultant e Lead
Technology Evangelist, 3D Visualization and XR
AVEVA*

86 CONSUMI ENERGETICI

**Riutilizzo del calore di scarto
con la tecnologia ORC
per migliorare efficienza e sostenibilità**
Sara Milanese, *responsabile delle attività
di comunicazione e marketing
Exergy*

93 SOLUZIONI INNOVATIVE

**Energia, Oil&Gas, idrogeno:
un unico partner è possibile**
Frederich Santambrogio, *Sales Manager
Pepper+Fuchs PA Italia*

97 CASE HISTORY

**The most reliable solution in hydrocarbon
condensate applications**

Andrea Boccotti, *Sales Director and Business
Developer*
Camilla Navicello, *Application Engineer
LEWA ITALY*

100 COMPONENTISTICA

**Partner di riferimento per tutte le aziende
che vogliono unire sostenibilità,
efficienza e innovazione**

Antonio Ieraci, *Amministratore Delegato*
Riccardo Di Stefano,
*Presidente del Consiglio di Amministrazione
ENDEVION S.r.l.*

105 FORMAZIONE Programma Corsi ANIMP

DRIVEN

BY

Rosetti Marino Group:

one hundred years of goals achieved,
one hundred more to reach.

THE



OIL&GAS



RENEWABLES



CCUS



HYDROGEN



TECHNICAL SERVICES

FUTURE

CONSIGLIO GENERALE 2022 ÷ 2026

aggiornato febbraio 2025

PRESIDENTE ONORARIO

Maurizio Gatti*

PRESIDENTE

Marco Villa*

CBO Technip Energies

Presidente TECHNIP ENERGIES ITALIA

VICE PRESIDENTI

Marco Pepori*

Senior Advisor Business Development

ATV Advanced Technology Valve

PAST PRESIDENTE ANIMP

Antonio Careddu*

Project Sponsor

SAIPEM

TESORIERE

Pierino Gauna*

CONSIGLIERI

Greta Alberici

Corporate Development and M&A

Manager

Allied Group

Fabrizio Botta

Chief Commercial Officer

SAIPEM

Davide Caparini

Presidente MESIT

Roberto Castelli

Direttore Commerciale

BONATTI

Andrea Cignoli*

Amministratore Delegato

TECHINT

Paolo Cremonini

Strategic Development Director

SAN GIORGIO DEL PORTO

Massimiliano De Luca

Global Major Projects Director

SCHNEIDER ELECTRIC

Annalisa Del Pia

Head of Group Institutional and

International Relations & Client

Assistance

MAIRE

Michele Della Briotta

Amministratore Delegato

TENARIS

Luca G. Donelli

Sales and Marketing Manager

IMPRESA DONELLI

Stefano Donzelli

Vice President - Global Business

Development Process & Chemicals

WOOD

Alberto Garanzini

Group Vice President

ABB

Edoardo Garibotti*

Chairman

TRILLIUM PUMPS ITALY

Claudio Andrea Gemme

Presidente

FINCANTIERI INFRASTRUCTURE

Daniela Gentile

Amministratore Delegato

Ansaldo Nucleare

Guido Gentile

New Units Project Management

Senior Vice President

ANSALDO ENERGIA

Oscar Guerra

Amministratore Delegato

ROSETTI MARINO

Antonio Ieraci

Managing Director

ENDEVION

Alfredo Lambiase

Prof. Ordinario di Impianti Industriali

UNIVERSITA' DI SALERNO

Alberto Ribolla*

Business Development

Vice President (VP)

ARKAD

Stefano Riemma

Presidente AIDI

Andrea Sianesi

POLITECNICO DI MILANO

Alessandro Spada

Vice President & Chart Corporate

Advisor VRV Group

Presidente ASSOLOMBARDA

Paolo Trucco*

Prof. Ordinario di Impianti Industriali

POLITECNICO DI MILANO

REVISORI DEI CONTI

Luciano Mancini

Schneider Electric

Stefano Salvatorelli

Technip Energies Italia

Carlo Tenti

Arkad

COLLEGIO DEI PROBIVIRI

Mario Bernoni

Massimo Massi

Roberto Piattoli

SEGRETARIO GENERALE

Anna Valenti

ANIMP
Associazione
Nazionale
di Impiantistica
Industriale



Via Chiaravalle 8
20122 Milano
Tel. 02 67100740
animp@animp.it

Delegati delle Sezioni

Automazione

Franco Jodice

Instrumentation e Control Lead

Engineer

TECHINT

Componentistica

Edoardo Garibotti

Chairman

Trillium Pumps Italy

Construction

Giordano Gariboldi

Consulente

Digital & Innovation Management

Francesco Lippo

Group Information Technology

Director Engineering Systems

TECHNIP ENERGIES

Energia

Lorenzo Stocchino

General Manager

SEINGIM

Flussi Multifase

Francesco Ferrini

Presidente

TECHFEM

Giovani

Antonio Ieraci

Direttore Generale

ENDEVION

H₂O

Paola Bertossi

Chief Executive Officer

FISIA ITALIMPIANTI

Internazionalizzazione

Massimiliano De Luca

Global Major Projects Director

SCHNEIDER ELECTRIC

IPMA Italy

Diego Lelli

Executive Business

Operator Director

BAKER HUGHES

Logistica, Trasporti e Spedizioni

Enrico Salvatico

STUDIO LEGALE MORDIGLIA

Manutenzione

Antonio Ceniccola

Commercial Manager

CESTARO ROSSI

Group

Packages

Antonino Costantino

Engineering Manager

TECHNIP ENERGIES

* Consiglio di Presidenza

GENERAL CONTRACTOR



SOCI SOSTENITORI



SOCI COLLETTIVI

3UNITS SAGL – CHIASSO (CH)
A.S.T.R.A. REFRIGERANTI – NOVARA
A.V.R. ASSOCIAZ. COSTR. VALVOLAME RUBINETT. – MILANO
AG REFRIGERATION SRL – MILANO
AI GROUP – ROVIGO
AIDI ASSOCIAZIONE ITALIANA DOCENTI IMPIANTISTICA INDUSTRIALE – ROMA
AM SOLUTIONSSRL – CONCORREZZO (MB)
APPLUS ITALY SRL – DALMINE (BG)
APRILE PROJECTS DIVISION – GENOVA
ARKAS ITALIA SRL – GENOVA
ARMSTRONG INTERNATIONAL – MUGGIÒ (MB)
ASCO FILTRI SRL – BINASCO (MI)
ASSOCIAZIONE COSTRUTTORI CALDARERIA-UCC – MILANO
ASSOPOMPE – MILANO
ASSTRA ITALIA SRL – TRESORE BALNEARIO (BG)
ATB RIVA E CALZONI – RONCADELLE (BS)
ATLAS COPCO ITALIA SPA – CINISELLO BALSAMO (MI)
ATV ADVANCED TECHNOLOGY VALVE SPA – COLICO (LC)
AUCOTEC SRL – MONZA
AUDCO ITALIANA SRL – RESCALDINA (MI)
AUMA ITALIANA S.R.L. – CERRO MAGGIORE (MI)
BAGGIO SRL TRASPORTI COMBINATI – MARGHERA (VE)
BALLESTRA – MILANO
BARTEC – TREZZANO SUL NAVIGLIO (MI)
BBC CHARTERING GENOA S.U.R.L. – GENOVA
BBV HOLDING SRL – MILANO
BEA SRL – SOLBIATE OLONA (VA)
BENTLEY SYSTEMS ITALIA SRL – ASSAGO (MI)
BIS 67 TRASPORTI MULTIMODALI SPA – BASSANO DEL GRAPPA (VI)
BLUTEK SRL – GORLE (BG)
BOFFETTI SPA – CALUSCO D'ADDA (BG)
BOLDROCCHI SRL – BIASSONO (MI)
BOSCO ITALIA SPA – S.MAURO TORINESE (TO)
BRUGG PIPE SYSTEMS SRL – PIACENZA
BUHLMANN ROHR FITTINGS STAHL HANDEL GMBH – BERGAMO
BURCKHARDT COMPRESSION (ITALIA) SRL – VILLASANTA (MB)
CADMATIC ITALY – MILANO
CANNON ARTES SPA – PESCHIERA BORROMEO (MI)
CASALE S.A. – LUGANO (CH)
CDB ENGINEERING SPA – CASALPUSTERLENGO (LO)
CEG SRL ELETTRONICA INDUSTRIALE – BIBBIENA STAZIONE (AR)
CEMP SRL – SENAGO (MI)
CESTARO ROSSI & C. SPA – BARI
CEVA LOGISTICS – PANTIGLIATE (MI)
CJ ICM ITALIA – SAN DONATO MIL. SE (MI)
CLAUGER TECHNOFRIGO SPA – CASTEL MAGGIORE (BO)
COGIATECH – CATANIA
COMMERCIALE TUBI ACCIAIO – GRUGLIASCO (TO)
CORTEM SPA – MILANO
COSTRUZIONI ELETTROTECNICHE CEAR SRL – GESSATE (MI)
D-ENERGY – CESANO BOSCONI (MI)
DE NORA WATER TECHNOLOGIES ITALY – MILANO
DE PRETTO INDUSTRIE SRL – SCHIO (VI)
DELTA ENGINEERING SRL – DALMINE (BG)
DELTA-TI IMPIANTI SPA – RIVOLI (TO)
DEMONT SRL – MILLESIMO (SV)
DEUGRO ITALIA SRL – SEGRATE (MI)
DG IMPIANTI INDUSTRIALI SPA – MILANO
DHL GLOBAL FORWARDING ITALY SPA – POZZUOLO MARTESANA (MI)
DRESSER ITALIA – CASAVATORE (NA)
DUCATI ENERGIA SPA – BOLOGNA
ENDEVION SRL – MORNAGO (VA)
ENERECO SPA – FANO (PU)
ENG.CO ENERGIES SRL – MORTARA (PV)
ENGITEC TECHNOLOGIES SPA – NOVATE MILANESE (MI)
ERREVI SYSTEM – REGGIO EMILIA
ESAIN SRL – GENOVA
EUROGUARCO SPA – LA SPEZIA
EUROTECNICA CONTRACTORS & ENGINEERS SPA – MILANO
EXERGY INTERNATIONAL – OLGIATE OLONA (VA)
EXPERTISE SRL – VADO LIGURE (SV)
F.B. SPA – ALBERONE (FE)
F2I HOLDING PORTUALE – CARRARA FRAZ. MARINA (MS)
FAGIOLI SPA – SANT'ILARIO D'ENZA (RE)
FAM ENERGY SERVICE – NOVARA
FARESIN FORMWORK SPA – BREGANZE (VI)
FELM SRL – INVERUNO (MI)
FILTREX SRL – MILANO
FINCANTIERI – SESTRI LEVANTE- RIVA TRIGOSO (GE)
FINCANTIERI INFRASTRUCTURE – VALEGGIO SUL MINCIO (VR)
FINDER POMPE SPA GRUPPO ATURIA – MERATE (LC)
FISIA ITALIMPIANTI SPA – GENOVA
FIVES ITAS SPA – MONZA
FLEI – AGRATE BRIANZA (MB)
FLENCO FLUID SYSTEM SRL – AVIGLIANA (TO)
FLOWSERVE WORTHINGTON – DESIO (MB)
FLUITEN ITALIA SPA – MILANO
FRANCO TOSI MECCANICA – LEGNANO (MI)
FUMAGALLI VALVES SPA – TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
G.A. SRL – FIRENZE
GI.EFFE.M. SNC – LANDINARA (RO)
HARPACEAS SRL – MILANO
HB SHIPPING SRL – GENOVA
HYDAC SPA – AGRATE BRIANZA (MB)
HYDROSERVICE SPA – MILANO
HOWDEN – MILANO
I.N.T. SRL – CASTELVERDE (CR)
I.T.E. SRL – FOSSO' (VE)
IDI SPA – MILANO
IGNAZIO MESSINA & C. SPA – GENOVA
ILF ENGINEERS ITALIA S.R.L. – GENOVA
IMPRESA DONELLI SRL – LEGNANO (MI)
INCICO SPA – FERRARA
INDRA SRL – MAGENTA (MI)
INGENIOTEC STUDIO DI INGEGNERIA ZILIO – SAN GIUSEPPE CASSOLA (VI)
INPROTEC INDUSTRIAL PROCESS TECHNOLOGIES SPA – CINISELLO BALSAMO (MI)
INSIRIO SPA – ROMA
INTERAPP ITALIANA SRL – RHO (MI)
INTERGLOBO PROJECT SRL – GENOVA
INTERTEK ITALIA SPA – CERNUSCO SUL NAVIGLIO (MI)
ISCOTRANS SPA – GENOVA
ISG SPA (IMPIANTI SISTEMA GEL) – MILANO
ISS GLOBAL FORWARDING ITALY SRL – MILANO
ISS INTERNATIONAL SPA – ROMA
ISS PALUMBO SRL – LIVORNO
ISSELNORD – FOLLO (SP)
ITALFLUID COSMEP SRL – NOTARESCO (TE)
ITALGESTRA SRL – NOVAMILANESE (MB)
ITEX SRL QUALITY SERVICES – SAN DONATO MILANESE (MI)
JAS JET AIR SERVICE SPA – GENOVA

SOCI COLLETTIVI

JOHN CRANE ITALIA SPA – MUGGIO' (MB)
K&L GATES STUDIO LEGALE ASSOCIATO – MILANO
KENT SERVICE SRL – MILANO
KERRY PROJECT LOGISTICS ITALIA SPA - MILANO
KEYST1 ITALY SRL – MILANO
KOSO PARCOL – CANEGRATE (MI)
KROHNE ITALIA SRL – MILANO
KUEHNE + NAGEL SRL – GENOVA
LEVER – NEGRAR DI VALPOLICELLA (VR)
LEWA ITALY – RHO (MILANO)
LOGIMAR SRL – CAROBBIO DEGLI ANGELI (BG)
LOXAM ACCESS SRL – MONTICHIARI (BS)
LRQA ITALY SRL – MILANO
M.M. SRL – UDINE
M2E PROJECTS SRL – MILANO
MACCHI – A DIVISION OF SOFINTER SPA – GALLARATE (VA)
MAGALDI POWER SPA - ROMA
MAINTENANCE GLOBAL SERVICE SRL – LIVORNO
MAMMOET ITALY SRL – MILANO
MAN ENERGY SOLUTIONS – GENOVA
MAUSITALIA F. AGOSTINO & C. SPA – BAGNOLOCREMASCO (CR)
MAYEKAWA ITALIA – MILANO
MESIT SRL – MILANO
MILANI SPA – OSNAGO (LC)
MONSUD SPA – AVELLINO
MONT-ELE – GIUSSANO (MI)
MULTILOGISTICS SPA – LISCATE (MI)
MVN SRL - MILANO
NDT AND INSPECTION SRL - CAGLIARI
NEUMAN & ESSER ITALIA SRL – MILANO
NEWAY VALVE EUROPE - MILANO
NIPPON EXPRESS ITALIAN SPA – GENOVA
NORD EST GROUP SRL – SAN VITO AL TAGLIAMENTO (PN)
NTT DATA ITALIA SPA – MILANO
NUOVO PIGNONE INTERNATIONAL SRL – FIRENZE
OFFICINE TECNICHE DE PASQUALE SRL – CARUGATE (MI)
OILTECH - MILANO
OMECO S.R.L. – MONZA (MB)
ORION SPA – TRIESTE
OTIM – MILANO
PANTALONE SRL – CHIETI
PEPPERL+FUCHS - SULBIATE (MB)
PES ENGINEERING SRL - ROSIGNANO SOLVAY – LIVORNO
PHOENIX CONTACT SPA – CUSANO MILANINO (MI)
PIETRO FIORENTINI SPA – MILANO
POMPE GARBARINO SPA – ACQUI TERME (AL)
PRECISION FLUID CONTROL SRL – MILANO
PRODUCE INTERNATIONAL SRL – MUGGIO' (MB)
PROFILE MIDDLE EAST CO. WLL ITALIA – MAGENTA (MI)
PROGECO NEXT – ROSIGNANO SOLVEY (LI)
PRYSMIAN CAVIE SISTEMI ITALIA SRL – MILANO
R.STAHL SRL – PESCHIERA BORROMEO (MI)
R.T.I. SPA – RODANO MILLEPINI (MI)
RAC ENERGY – BONATE SOPRA (BG)
RACCORTUBI SPA – MARCALLO CONCASONE (MI)
RAM POWER SRL - FIRENZE (FI)
RENCO SPA – PESARO
REPCO SRL – MILANO
RIGHI ELETTROSERVIZI - MERCATO SARACENO (FC)
RIGHINI F.LLI SRL – RAVENNA
RIVA E MARIANI GROUP SPA – MILANO
ROXTEC ITALIA SRL – MILANO
RPLT RP LEGALITAX – TORINO
RUHRPUMPEN GLOBAL - MILANO
S.I.E. SRL - GENOVA
SA FIRE PROTECTION - SAN PIER NICETO (ME)
SAET SPA – SELVAZZANO DENTRO (PD)
SAN GIORGIO DEL PORTO – GENOVA
SATIZ TPM DIPARTIMENTO OIL & GAS – FIRENZE
SAVINO BARBERA – BRANDIZZO (TO)
SB SETEC SPA - MELILLI (SR)
SCAE – GRASSOBBIO (BG)
SCANDIUZZI STEEL CONSTRUCTION SPA – VOLPAGO DEL MONTELLO (TV)
SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES SRL – MILANO
SEALOGIS FREIGHT FORWARDING - SEGRATE (MI)
SEID - SONGAVAZZO (BZ)
SEINGIM - CEGGIA (VE)
SERVOVALVE SPA - SANTO STEFANO TICINO (MI)
SINERGIA S.P.A. – ALBINO (BG)
SITVERBA SRL – VERBANIA
SOLAR TURBINES EUROPE S.A – PARMA
SPEDIZIONI TRASPORTI PASQUINELLI ENNIO SPA – MILANO
SPEKTRA SRL – VIMERCATE (MB)
SPINA GROUP – SAN GIULIANO MILANESE (MI)
SPIRAX SARCO SRL – NOVA MILANESE (MI)
SPLIETHOFF – PRINCIPATO DI MONACO
SRA INSTRUMENTS SPA – CERNUSCO S/NAVIGLIO (MI)
STANDEX INTERNATIONAL SRL – MILANO
STUDIO LEGALE MORDIGLIA – GENOVA
SUPPLHI – MILANO
T. EN ITALY SOLUTIONS SPA – ROMA
T.A.L. TUBI ACCIAIO LOMBARDA SPA – FIORENUOLA D'ARDA (PC)
T&T SISTEMI SRL - BUCINE (AR)
TC2 GROUP SRL – DALMINE (BG)
TECHFEM SPA – FANO (PU)
TECNEL SAS – GENOVA
TECNOPROJECT INDUSTRIALE – CURNO (BG)
TECTA SRL - MILANO (MI)
TECTUBI RACCORDI SPA - PODENZANO (PC)
TENARIS DALMINE/TENARIS PROCESS AND POWER PLANTS SERVICES – SABBIO BERGAMASCO (BG)
TENOVA – CASTELLANZA (VA)
TERMOKIMIK CORPORATION – MILANO
TRILLIUM PUMPS ITALY – NOVA MILANESE (MB)
TURBODEN SPA – BRESCIA
TUXOR SPA – TORINO
UAMI/ANIMA – MILANO
UNITERM SRL – COLOGNO MONZESE (MI)
UTC MEDITERRANEAN SRLU - GENOVA
VADO GATEWAY – VADO LIGURE (SV)
VALPRES – MARCHENO (BS)
VALSAR SRL – CESANO BOSCONI (MI)
VALVITALIA SPA – RIVANAZZANO (PV)
VED SRL – PRIOLO GARGALLO (SR)
VEGA ITALIA SRL – ASSAGO (MI)
VERGAENGINEERING SPA – MILANO
VOITH TURBO – REGGIO EMILIA
VRV SPA – ORNAGO (MB)
VSI CONTROLS SRL – MILANO (MI)
WEG ITALIA SRL – LISSONE (MB)
XYLEM SRL – S.AMBROGIO DI TORINO (TO)

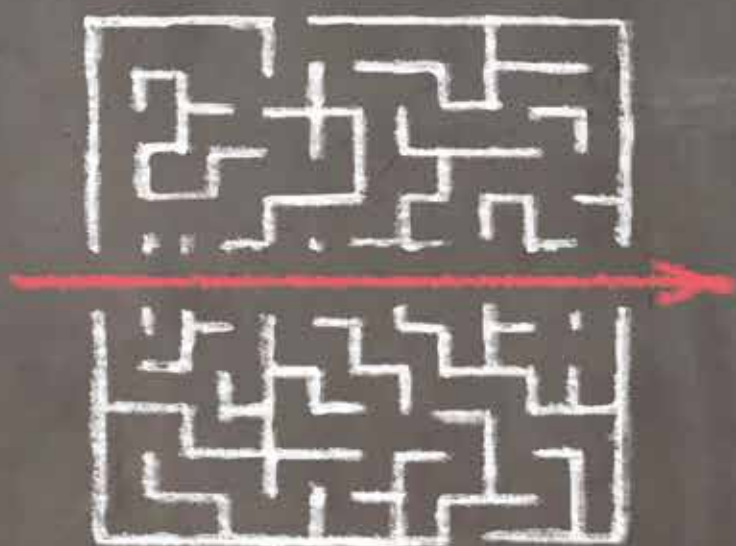
TRANSIZIONE ENERGETICA

Quali tecnologie adottare?

La transizione energetica richiede nuove tecnologie e nuovi approcci progettuali.

Come affrontare questa sfida?

Hydac è partner tecnologico di costruttori e impiantisti nella progettazione e sviluppo di macchine e sistemi innovativi con soluzioni semplici di ingegneria complessa.



Bioenergy

Natural Gas

Hydrogen

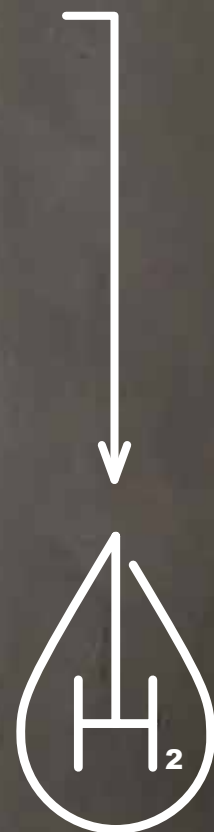
Geothermal

Hydropower

Fossil Fuel

Wind

Oil & Gas



Scopri di più:



HYDAC

Verso il Net-Zero: tutte le sfide e le opportunità della transizione energetica

Soluzioni innovative e impatti globali
tra decarbonizzazione, efficienza energetica
e nuove tecnologie



Lorenzo Stocchino, Direttore Generale, Seingim Power Delegato Sezione Energia, ANIMP

Bentrovati ai nostri Associati, ai membri del Comitato Direttivo della Sezione Energia e a tutti i nostri partner e collaboratori che contribuiscono attivamente alle attività della nostra Sezione Energia.

Dal 2020, la nostra Sezione ha adottato un approccio dinamico nell'affrontare temi per una "transizione energetica economicamente sostenibile", focalizzandosi su diversi "building blocks" che rappresentano le possibili soluzioni a una sfida così complessa. Negli anni passati, abbiamo approfondito temi che oggi stanno emergendo come soluzioni concrete in ambito Hybrid Plants, H2/P2G, Energy Storage ed e-Fuels.

Attualmente, osserviamo una proliferazione di soluzioni personalizzate che spesso integrano diverse tecnologie, confermando che non esiste una soluzione unica per la decarbonizzazione e l'efficienza energetica. La transizione energetica richiede un approccio diversificato e multidimensionale, capace di adattarsi alle specifiche esigenze di ogni settore industriale.

Il nostro programma per il 2025

Per il 2025, abbiamo pianificato una serie di "Energy Pills": brevi eventi, sia webinar che incontri in presenza, mirati ad approfondire temi speci-

“ Per il 2025, abbiamo pianificato una serie di 'Energy Pills': brevi eventi, sia webinar che incontri in presenza, mirati ad approfondire temi specifici con un focus su esperienze concrete

fici con un focus su esperienze concrete. Questi eventi non solo favoriranno il dibattito tra i nostri associati, ma potranno anche tradursi in articoli per la nostra rivista *Impiantistica Italiana*, creando un circolo virtuoso di conoscenza.

Ecco alcuni dei temi previsti:

- **Impatto della CO₂, decarbonizzazione, analisi degli investimenti e Life Cycle Assessment (LCA):** esamineremo nuovi approcci per valutare gli investimenti in impianti energetici considerando le emissioni di CO₂ durante l'intero ciclo di vita dell'infrastruttura. Questo permetterà di identificare soluzioni più sostenibili e resilienti.
- **Decarbonizzazione:** tema sicuramente fondamentale e tanto dibattuto, ma sempre da declinare meglio e in forme più misurabili e tangibili. Possibile declinazione: 1) riduzione della CO₂ in settori *hard to abate* come cementifici, acciaierie con strumenti "a valle" (cattura CO₂ o "a monte" (uso idrogeno in forni DRI); 2) relativamente a impianti industriali attraverso elettrificazione in segmenti sempre più diversificati (da pharma a birrifici ...) con uso di componenti tipo pompe di calore, forni elettrici, oppure reattori di sintesi elettrici.
- **Tecnologie di cattura e stoccaggio del carbonio (CCS):** analizzeremo le tecnologie emergenti per la cattura e lo stoccaggio della CO₂, fondamentali per ridurre le emissioni nei settori industriali difficili da decarbonizzare, oltre che applicazione nella power generation. Secondo l'International Energy Agency, la roadmap per raggiungere le emissioni nette zero entro il 2050 prevede la cattura di 1.024 Mt CO₂/anno entro il 2030 e 6.040 Mt CO₂/anno entro il 2050 con variabilità a seconda degli scenari considerati.
- **Analisi geo-economica dei mercati energetici:** valuteremo quali sono i mercati più dinamici su cui puntare, dove sono di-



Vista aerea di impianto di energia rinnovabile con PV ed eolico



Impianto "ibrido" con impianto eolico e PV combinato con BESS

sponibili finanziamenti e da dove proviene la competizione o la tecnologia, con un focus particolare sulle implicazioni legate alle varie discussioni oggi in atto nei vari Paesi/macro aree di riferimento, come Stati Uniti, Europa e Cina.

- **Stoccaggio dell'energia con sistemi di pompaggio:** esamineremo le tecnologie di accumulo energetico tramite pompaggio, analizzando le loro applicazioni e benefici.
- **Bio-metano e geotermia:** approfondiremo la produzione e le applicazioni del bio-metano e della geotermia, sia in Italia sia nel contesto internazionale.
- **Batterie industriali:** analizzeremo lo sviluppo delle batterie industriali accoppiate alle rinnovabili e *stand-alone*, un settore in rapida crescita sia tecnologicamente che in termini di investimenti.
- **Grandi progetti di transizione energetica:** presenteremo i principali progetti in corso di realizzazione e pianificati, in Italia e nel mondo, nell'ambito della transizione energetica.
- **Nucleare:** continueremo la stretta collaborazione con il Gruppo di Lavoro ANIMP sul nucleare. Esploreremo il potenziale dei reattori nucleari di nuova generazione, in particolare quelli modulari di piccola taglia, i cosiddetti Small Modular Reactors (SMR), come soluzione per la produzione di energia a basse emissioni di carbonio. Gli SMR, con una capacità tipica inferiore a 0,3 GW, offrono vantaggi in termini di flessibilità di ubicazione e tempi di costruzione ridotti, grazie alla produzione modulare in fabbrica.

Come si vede, quindi vari sono i temi riguardo all'energia e alla sua produzione in forma sempre più ambientalmente ed economicamente sostenibile da affrontare, che oggi si continuano a intrecciare. Solo mentre scrivo quest'editoriale sono apparsi nuovi articoli legati al trend che oggi stiamo vivendo relativi all'intelligenza artificiale e alla potenza di calcolo richiesta, e quindi di ener-

gia. I *data center*, ormai necessità a sostegno di questa crescita, rappresenteranno una sfida anche dal punto delle necessità energetiche, non solo a livello globale ma anche per l'Italia. Solo nel 2023 il consumo è stato di 430 MW, ossia il 3% di quello nazionale (dati da Osservatorio Data Center del Politecnico di Milano), con trend in continua crescita se si consolidano le prospettive come si vedono oggi. Questo per dire come le sfide e i temi che dovremo affrontare anche come Sezione Energia continueranno a richiedere impegno nell'analizzare i trends che da *globali* diventano *locali*. E quindi potrebbero necessitare una sessione dedicata, oggi non ancora pianificata che andrà monitorata e valutata nella pianificazione di future "Energy Pills".

“Vari saranno i temi illustrati riguardo all'energia e alla sua produzione in forma sempre più ambientalmente ed economicamente sostenibile da affrontare che oggi si continuano a intrecciare

I primi eventi del 2025

Il primo evento si è tenuto il 30 gennaio scorso, affrontando il tema "Impatto della CO₂, decarbonizzazione, analisi degli investimenti e LCA". Il webinar ha presentato un nuovo approccio basato sul rischio per valutare gli investimenti in impianti energetici in termini di CO₂ durante l'intero ciclo di vita dell'infrastruttura. Questo modello avanzato di LCA è stato testato nel settore elettrico italiano, applicato a un impianto nucleare per valutare l'opzione di costruire un bacino idrico di riserva al fine di mitigare il rischio di siccità, e a un impianto

eolico offshore per valutare l'installazione di batterie per ridurre il rischio di *curtailment*. Il modello offre una valutazione più olistica per selezionare le soluzioni ottimali per gli impianti in termini di emissioni di CO₂, contribuendo alla transizione verso il net-zero.

Il prossimo evento si terrà nei primi giorni di aprile 2025 e tratterà un tema cruciale per la decarbonizzazione dei settori hard-to-abate, con particolare focus sulle acciaierie: "Decarbonizzazione dei settori hard-to-abate: tecnologie preventive per la riduzione delle emissioni di CO₂". Sarà un'opportunità imperdibile per confrontarsi sulle strategie più efficaci e sulle tecnologie emergenti che possono guidare il percorso verso un'industria più sostenibile.

Vi aspettiamo numerosi per contribuire attivamente alla discussione e alla costruzione di un futuro.

Bibliografia

<https://www.animp.it/sezioni/energia/#:~:text=La%20Sezione%20Energia%20nasce%20nel,definizione%20di%20un%20piano%20energetico>
<https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-0c-goal-in-reach>

“ Il prossimo evento si terrà nei primi giorni di aprile 2025 e tratterà un tema cruciale per la decarbonizzazione dei settori hard-to-abate, con particolare focus sulle acciaierie: “Decarbonizzazione dei settori hard-to-abate: tecnologie preventive per la riduzione delle emissioni di CO₂”

https://iea.blob.core.windows.net/assets/8ad619b9-17aa-473d-8a2f-4b90846f5c19/NetZeroRoadmap_GlobalPathwaytoKeepthe1.5CGoalinReach-2023Update.pdf

<https://www.iea.org/reports/ccus>

<https://climateanalytics.org/comment/the-iea-just-published-its-2024-world-energy-outlook-what-does-it-say#:~:text=The%20IEA's%20net%20zero%20scenario,is%20a%20%22transition%20fuel%22.>

<https://www.crowell.com/en/insights/client-alerts/navigating-the-trump-administrations-energy-agenda-key-risks-and-opportunities-for-dispute-resolution>

<https://www.nomisma.it/focus/nel-piano-nazionale-energia-e-clima-pniec-2024-una-panoramica-delle-politiche-e-degli-obiettivi>

Lorenzo Stocchino

Lorenzo Stocchino ha un'ampia e profonda esperienza nel settore energetico, costruita in oltre 20 anni, avendo ricoperto una varietà di posizioni in diverse aree tecnologiche, funzioni e dimensioni. Dopo la laurea in Ingegneria Meccanica nel campo dei Sistemi Energetici (1993) e l'Executive MBA presso l'Università Bocconi (2006-2008), ha lavorato in Foster Wheeler Italiana e nella General Electric (Power Systems e Oil&Gas). Nel 2017 è rientrato in Ansaldo Energia, dove ha ricoperto la posizione di VP Power Plant Engineering, che include Power Plant System Engineering, Project Engineering, BoP Cost Estimating, Regulatory Compliance & Safety Design e Digital Engineering Solutions. Nel corso di fine 2022-2023, si è certificato presso il Renewable Energy Institute come Hydrogen Energy Consultant Expert e Photovoltaic Solar Power Expert, lavorando poi nel corso del 2023 come Energy Systems Consultant collaborando con Incico SpA e altre società del settore della transizione energetica (solare, eolico, idrogeno verde). Attualmente lavora in Seingim come Direttore Generale – Seingim Power, ove segue le attività nel settore power tradizionale (gas e nucleare) e transizione energetica (BESS, biogas, idrogeno verde, CCS, e-fuels).

Turbina a gas “AE94.3A” e HVO: verso una generazione di energia a basse emissioni



Questa turbina è stata selezionata in oltre 120 progetti in vari Paesi del mondo, ultimamente per le centrali di Poolberg e Tarbert in Irlanda, sempre per il bilanciamento della rete elettrica, grazie alla sua flessibilità e capacità di bruciare combustibili a emissioni basse o nulle

Marco Poggi, Product Manager, Turbine a Gas
Ansaldo Energia

Il mercato dell'energia elettrica attraversa una trasformazione significativa, con le rinnovabili che stanno assumendo il ruolo di pilastro dell'elettricità. Questo nuovo paradigma energetico consente una generazione elettrica a basse emissioni di CO₂, ma introduce sfide significative in termini di stabilità della rete e bilanciamento. Le turbine a gas, che fino a poco tempo fa erano il fulcro della generazione di energia in molti Paesi, assumeranno sempre più un ruolo di bilanciamento della rete.

Il mercato dell'energia elettrica sta vivendo una trasformazione significativa con le rinnovabili che diventano il pilastro dell'elettricità

Secondo il *World Energy Outlook* dell'International Energy Agency (IEA), le centrali elettriche alimentate a gas in Europa lavoreranno sotto al 25% della loro *capacity factor* per gran parte dell'anno, ma opereranno sopra il 60% tre volte più spesso di quello che fanno oggi (**Figura 1**)

Decarbonizzazione del mercato elettrico

La decarbonizzazione della generazione elettrica è un'altra trasformazione fondamentale in corso. In Europa, sono in fase di implementazione limitazioni e incentivi per ridurre le emissioni di CO₂. In Germania, una legge in consultazione prevede che le nuove centrali a gas debbano essere in grado di bruciare il 100% di idrogeno dopo l'ottavo anno di esercizio. Nel Regno Unito, numerosi progetti stanno emergendo per la produzione di idrogeno blu, destinato anche alla decarbonizzazione della produzione di energia.

L'attuale costo della carbon tax è destinato ad aumentare nei prossimi anni, con l'IEA che prevede un incremento della CO₂ tax a 160-200 \$/tonnellata entro il 2050. Le soluzioni per decarbonizzare la generazione elettrica sono molteplici, alcune già mature e implementabili, altre ancora in fase di studio. Le strategie di decarbonizzazione si dividono in due macro gruppi: la cattura della CO₂ allo scarico e l'utilizzo di combustibili green.

Combustibili green

Il mercato offre una serie di combustibili green che possono potenzialmente decarbonizzare le turbine a gas, suddivisi in due gruppi principali:

- 1. Combustibili a base di idrogeno:** come Ammoniaca, metanolo e idrogeno stesso. Per essere considerati green, questi combustibili possono essere prodotti tramite elettrolisi dell'acqua utilizzando elettricità da fonti rinnovabili (idrogeno verde) o tramite reforming del metano con cattura della CO₂ (idrogeno blu).
- 2. Combustibili di origine vegetale o organica:** come HVO (Hydrotreated Vegetable Oil), biometano, etanolo, ecc.

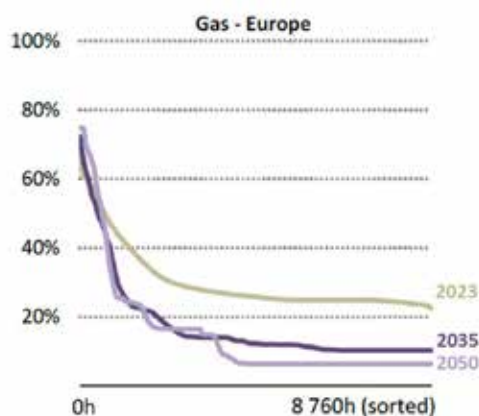


Figura 1 – Le curve mostrano il fattore di capacità degli impianti per ogni ora dell'anno, classificati dal più alto al più basso per le centrali a gas in Europa secondo lo Stated Policy Scenario (fonte: IEA -WEO2024)

«Questo nuovo paradigma energetico permette una generazione a basse emissioni di CO₂, ma introduce sfide per la stabilità della rete

La tecnologia delle turbine a gas non è ancora pronta a bruciare tutti questi combustibili al 100%. L'idrogeno, per esempio, pone sfide significative ai costruttori di turbine a gas a causa della sua elevata reattività. Inoltre, l'idrogeno aumenta la temperatura in camera di combustione, ponendo limiti fisici ai componenti e producendo alte concentrazioni di NOx.

Ansaldo Energia, pioniere nello studio e sviluppo dell'idrogeno su macchine Heavy Duty, ha testato il primo bruciatore di classe H al 100%, offrendo oggi una combustione al 70% sulla "GT36" con una roadmap per arrivare al 100% entro il 2030. Inoltre, Ansaldo Energia vanta un'esperienza decennale nella combustione dell'idrogeno presso la centrale

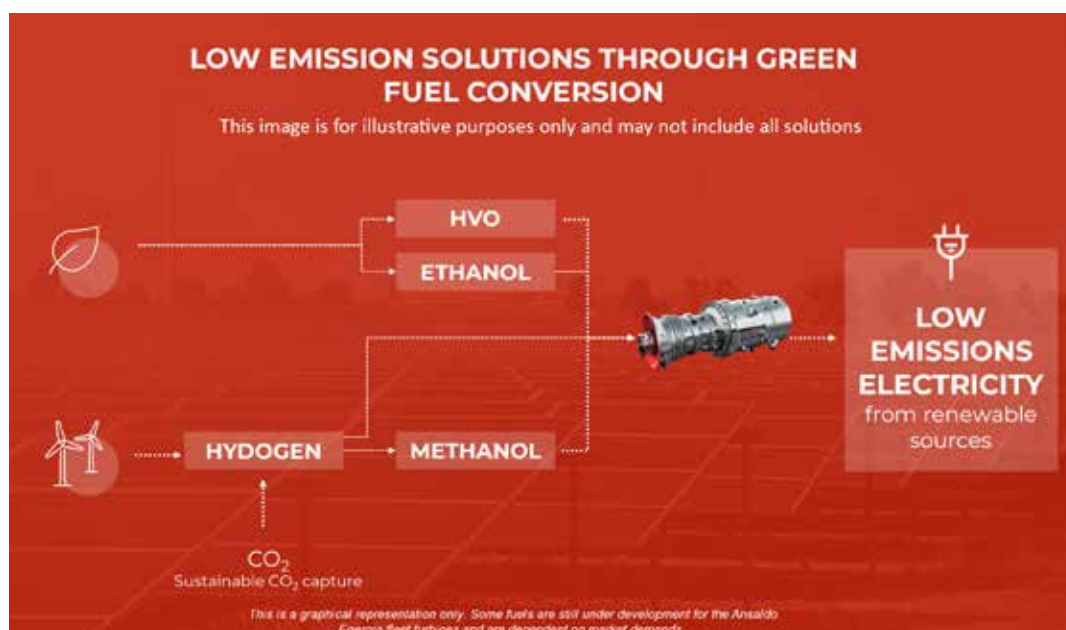
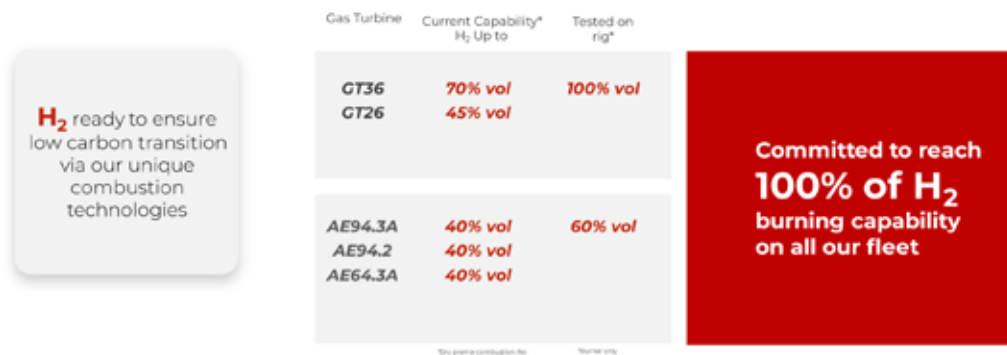


Figura 2 – Applicazione dei liquid green fuels per la decarbonizzazione della generazione elettrica

Figura 3 – Capacità attuale della flotta Ansaldo Energia di combustione dell'idrogeno e target futuro per il 100% di capacità.

ANSALDO ENERGIA CURRENT PORTFOLIO FOR H₂ BURNING



di Brindisi, dove dal 2006 due “AE94.3A” bruciano percentuali di idrogeno fino al 25% accumulando oltre 300.000 ore di funzionamento equivalente.

Le turbine a gas ora assumono un ruolo di bilanciamento grazie alla loro flessibilità e alla capacità di bruciare combustibili a basse o nulle emissioni

Diverso è il caso dell'HVO, un biodiesel avanzato ottenuto tramite idrotrattamento di oli vegetali, grassi animali o oli di scarto. L'HVO si distingue per le sue proprietà assimilabili al oil e per le sue eccellenti caratteristiche di combustione e stoccaggio. La produzione di HVO offre un'alternativa promettente ai combustibili fossili, ma il suo reale beneficio ambientale dipende dalla sostenibilità della biomassa utilizzata.

“AE94.3A” - Presentazione prodotto

La turbina a gas AE94.3A di Ansaldo Energia si distingue come una soluzione comprovata e affidabile per la generazione di energia, sia in modalità a ciclo semplice che combinato. Con oltre 120 unità vendute e più di 5 milioni di ore di funzionamento equivalente, la “AE94.3A” ha dimostrato un'affidabilità senza pari nel settore.

Recentemente sono state vendute più di 10 unità, riflettendo la continua fiducia del mercato in questo prodotto versatile e provato. La “AE94.3A” è stata scelta per numerosi progetti di bilanciamento della rete in Europa grazie alla sua eccezionale flessibilità operativa. Questa turbina è in grado di raggiungere un ramp rate di 50 MW al minuto e di raggiungere il carico completo in soli 20 minuti, rendendola par-

ticolarmemente utile per rispondere rapidamente alle variazioni della domanda energetica.

La “AE94.3A” è stata selezionata per i progetti di supporto alla rete tedesca con le centrali di Irsching e Marbach in Germania, che fanno parte della riserva strategica di rete “besonderes netztechnisches Betriebsmittel - bnBm”. Più recentemente, è stata scelta per le centrali di Poolberg e Tarbert in Irlanda, sempre per il supporto della rete.

Oltre alla flessibilità operativa, la “AE94.3A” offre anche una significativa capacità di decarbonizzazione grazie all'idrogeno. Progettata per la co-combustione di idrogeno, questa turbina può operare con una miscela di combustibile contenente fino al 40% di idrogeno, garantendo al contempo la possibilità di tornare immediatamente al 100% metano per operazioni di backup sicure.

Case study Tarbert - “AE94.3A” in ciclo semplice con HVO

Il progetto Tarbert, situato in Irlanda, utilizza una turbina “AE94.3A” in ciclo semplice e si è recentemente qualificato per il *capacity market* irlandese. Questo impianto sarà interamente alimentato a HVO (olio vegetale idrogenato) e sfrutterà la tecnologia di combustione proprietaria di Ansaldo Energia, che consente di mantenere le emissioni di NOX sotto i 50mg/Nm³. Questa tecnologia, già impiegata con successo nel progetto di Marbach in Germania e ottimizzata per bruciare HVO, permette di utilizzare completamente un combustibile green, con il potenziale di ridurre significativamente le emissioni di CO₂.

La scelta di un ciclo semplice alimentato a HVO è particolarmente interessante, poiché valorizza la semplicità costruttiva e consente la decarbonizzazione immediata dell'impianto con tecnologia già disponibile. I progetti di supporto alla rete, per loro natura, operano per circa 500 ore all'anno. Con questo profilo di funzionamento e le attuali condi-



zioni di mercato, su un ciclo di investimento di 15 anni, la spesa iniziale rappresenta circa il 50% dei costi totali di vita dell'impianto. L'utilizzo dell'HVO consente di avere un impianto più semplice rispetto, per esempio, all'idrogeno, che richiede sistemi di trasporto e stoccaggio particolari oltre a sistemi di sicurezza dedicati, aumentando in modo significativo i costi iniziali.

“ Nel progetto Tarbert la turbina fornisce una soluzione innovativa con bassissime emissioni e alta flessibilità per bilanciare la rete elettrica

In conclusione, il progetto Tarbert rappresenta un'interessante applicazione di supporto alla rete a basse emissioni, offrendo una soluzione tecnica fattibile con investimenti contenuti.

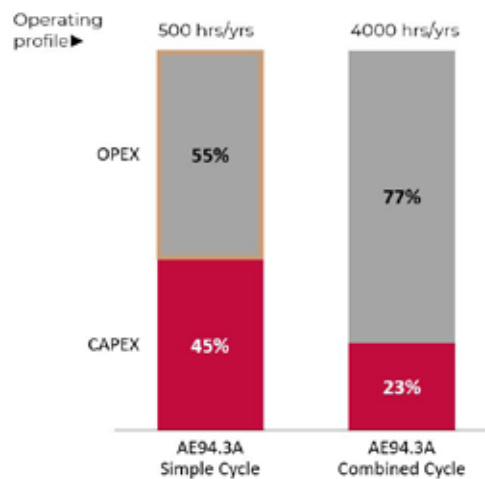


Figura 4 – Struttura dei costi del ciclo di vita di due impianti “AE94.3A” con un prezzo del combustibile di 35€/MWh e una carbon tax di 70€/ton. WACC al 9%.



Marco Poggi

Marco Poggi è un esperto nel settore dell'energia con oltre 10 anni di esperienza, specializzato nella transizione energetica. Laureato in Ingegneria Meccanica e con un MBA internazionale dal Politecnico di Milano, ha ricoperto diversi ruoli in aziende internazionali nel settore. Dal 2017 è parte di Ansaldo Energia, inizialmente come Marketing Planner e successivamente come Product Manager per le Turbine a Gas. In questo ruolo, contribuisce alla definizione delle strategie di prodotto e marketing per soluzioni sostenibili. La sua carriera è caratterizzata da una forte competenza nella gestione strategica e nello sviluppo di iniziative innovative.

“AE94.3A” and HVO: Advancing Low-Emission Energy Generation

The electricity market is undergoing a significant transformation with renewables becoming the backbone of electricity. This new energy paradigm allows for low CO₂ emissions generation but introduces challenges for grid stability. Gas turbines now play a balancing role due to their flexibility and ability to burn low or zero-emission fuels. The case presented in this article, the Tarbert project, provides an innovative solution with very low emissions and high flexibility to balance the electrical grid.

WE SEE THE **BIGGER PICTURE**



DHL GLOBAL FORWARDING
INDUSTRIAL PROJECTS

FIG 01 >

THE BIGGER PICTURE

Our dedicated experts understand every detail of your project logistics needs - planning, coordinating and delivering the bigger picture for your peace of mind.

Whether it's an ad-hoc shipment or a full end-to-end industrial project, we deliver the highest levels of compliance, safety and expertise from early stages through to the final delivery.

DHL Global Forwarding – Excellence. Simply delivered.

Find out more ✓



Innovazione e flessibilità nella realizzazione del terminale FSRU di Ravenna



L'intero progetto per costruire un terminale FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) costituisce un'opera di grande complessità e di altissimo valore strategico. Un'opera destinata a diventare riferimento per future iniziative nel settore

Laurent Hochard, Project Manager
Mattia Raimondi, Project Engineering Manager
Marco Lazzari, Controllo costi
Gruppo Rosetti Marino

Il terminale FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) di Ravenna rappresenta un'infrastruttura strategica per la diversificazione delle fonti energetiche e l'approvvigionamento di gas naturale liquefatto (GNL) in Italia. Il progetto, commissionato da SNAM, è stato realizzato dal raggruppamento temporaneo d'impresa formato da Saipem, Micoperi e Rosetti Marino. Esso prevede la costruzione e l'installazione di un terminale offshore per l'attracco permanente della nave FSRU che ricevendo GNL dalla nave gassiera ormeggiata ad essa in condizione

temporanea, processerà la trasformazione dallo stato liquido a quello gassoso, per veicolare quindi l'immissione nella rete nazionale di distribuzione del gas naturale, tramite due bracci di scarico.

Saipem si è occupata della realizzazione della condotta sottomarina fino al sito di depressurizzazione, oltre al tiro di cavo di media per l'energizzazione del terminale e della fibra ottica da terra fino alla piattaforma. Micoperi ha gestito le attività di installazione offshore, compresa la posa delle strutture in mare, la logistica navale e il revamping della piattaforma esistente Petra, non più utilizzata da oltre 20 anni. Rosetti Marino, come EPC Contractor ha curato la realizzazione a terra dei componenti strutturali e impiantistici del progetto e le attività a mare di completamento dell'opera nuova.

Il terminale realizzato da Rosetti Marino è



costituito da una piattaforma sviluppata su un piano da 54x48 metri di estensione, composta da due semi-deck gemelli adiacenti. Questa struttura rappresenta il cuore del progetto e ospita i sistemi principali per il trasferimento del gas dalla nave FSRU, oltre ai principali sistemi di sicurezza dell'impianto. Dal Deck, si diramano tre camminamenti principali composti da 26 passerelle (500 metri complessivi da Nord a Sud), di cui due realizzati per l'ormeggio della nave FSRU e uno per il trasporto del gas. Le passerelle di camminamento sono sostenute da 36 pali di lunghezza variabile fra 55 metri e 61 metri. Inoltre, il progetto ha previsto la realizzazione di 14 briccole (lunghe 82 metri, 470 tons ciascuna), di cui 8 funzionali all'ormeggio e 6 per l'accosto della nave.

1 - Tempi da record

Ad agosto 2023, per garantire il rispetto delle scadenze richieste, sono stati avviati gli acquisti dei materiali, nonostante l'ingegneria non fosse ancora sviluppata a un livello tale da impedire condizioni di incertezza.

Il numero di componenti dell'intero nuovo terminale conta oltre 200 unità, e le prime consegne sono avvenute nel mese di aprile 2024 come da programma iniziale, con i primi quattro pali di sostegno delle passerelle.

I due semideck, elementi chiave della piattaforma, sono stati progettati e costruiti in tempi record per garantire la loro consegna entro ottobre 2024, rispettando il piano di avanzamento lavori iniziale nonostante l'aumento del lavoro derivante dalle modifiche progettuali.

L'ultimo componente, una struttura di alloggio per due J-Tube utili all'alimentazione futura della diga in

costruzione, è stato installato a marzo 2024.

“ La realizzazione in meno di 24 mesi rappresenta un risultato eccezionale, frutto di grande determinazione, impegno e competenza, possibile solo se tutte le parti in gioco operano con spirito di squadra e coordinamento ai massimi livelli

2 - Quantità fisiche impressionanti

Il progetto ha richiesto l'utilizzo di un'enorme quantità di materiali, tra cui 14.500 tonnellate di acciaio per le strutture, circa 500 tons di piping & valvole, 105 km di cavi per l'alimentazione e la strumentazione, 40.000 metri quadri di superfici di verniciatura, di cui 22.000 metri quadri trattati con protezione passiva dal fuoco.

Oltre ai materiali, il progetto ha richiesto l'impiego di un elevato numero di lavoratori specializzati: è stato raggiunto un picco di circa 800 lavoratori coinvolti fra il cantiere yard Piomboni di Rosetti e i vari siti esterni di prefabbricazione e assiemaggio. Rosetti Marino concluderà il progetto eseguendo oltre 1.500.000 ore di lavoro tra terra e mare per attività di management, ingegneria, costruzione e pre-commissioning.

3 - La fase di progettazione

3.1 Concurrent engineering

La contingenza programmatica stringente ha portato a scegliere di sovrapporre le attività di acquisto e di costruzione all'attività di ingegneria di dettaglio, ancora in corso di sviluppo. Questa sovrapposizione, necessaria quanto strategica, ha rappresentato una delle maggiori sfide gestionali per la realizzazione del progetto.

Le integrazioni e le modifiche a progetto - emerse solo in corso d'opera - hanno inoltre amplificato il livello di complessità nella gestione delle attività svolte in una inusuale modalità esecutiva basata sul concetto di sovrapposizione.

L'ottima collaborazione con SNAM nello sviluppo dell'ingegneria di dettaglio e l'approvvigionamento in tempo record dei Long-free issued Items forniti da SNAM ha permesso di superare questi vincoli.

3.2 Dal dettaglio alla costruzione senza disegni di officina

Allo scopo di ottimizzare i tempi di realizzazione è stato inoltre scelto di standardizzare in corso d'opera il maggior numero di elementi progettuali pos-

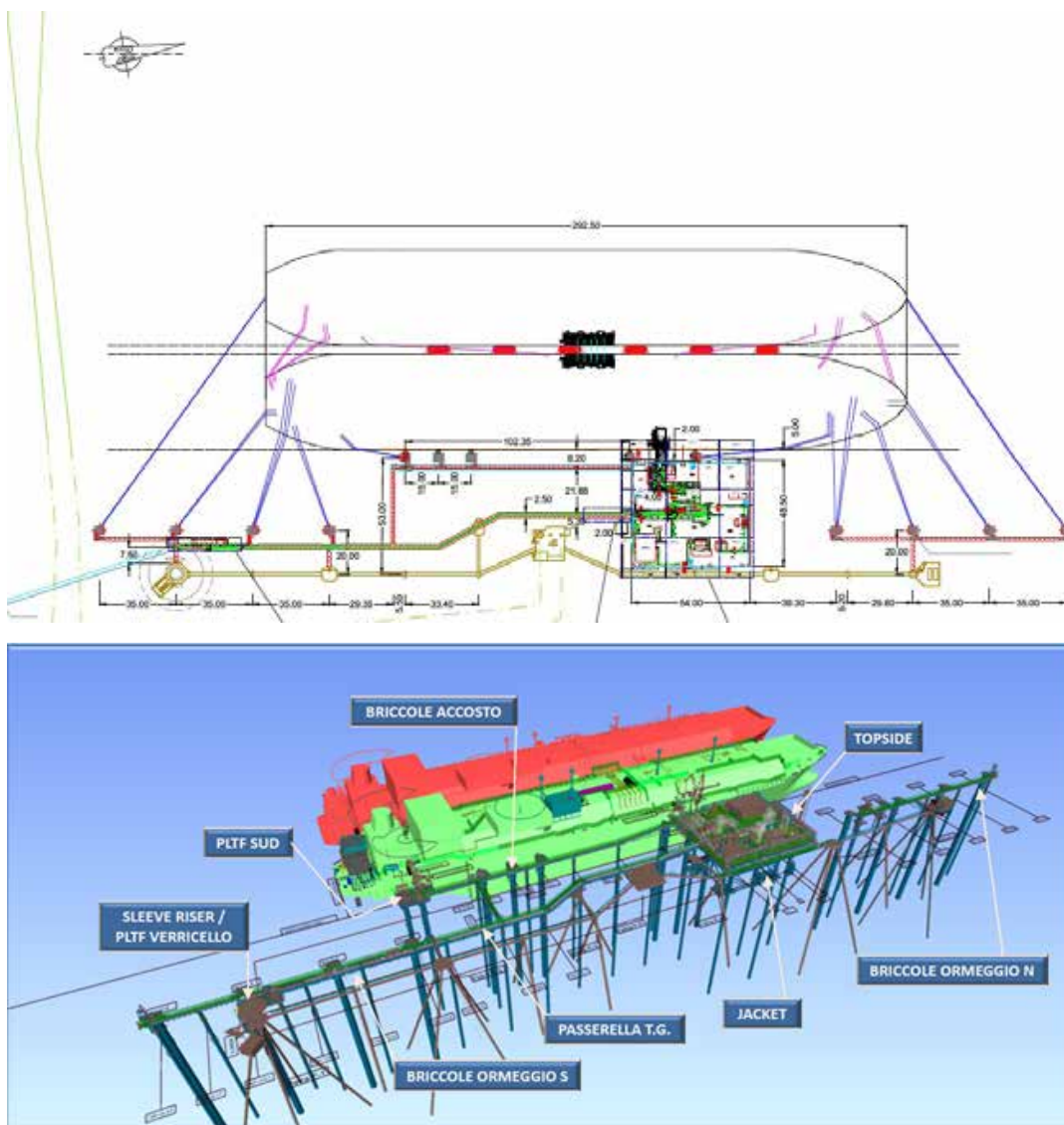
sibile, in modo da efficientare lo sviluppo dell'ingegneria di costruzione nonché la costruzione stessa, mantenendo alti livelli di qualità e di precisione costruttiva dei manufatti.

La strategia della standardizzazione progettuale, guidata nelle scelte dall'esperienza maturata, ha permesso di esprimere una notevole flessibilità nella fase di costruzione, con una rapida capacità di reazione e adattamento alle necessità emergenti previste e impreviste.

3.3 L'evoluzione dello scopo durante lo sviluppo dell'ingegneria

A febbraio 2024 la Committente ha richiesto, con le c.d. Ottimizzazioni Progettuali, una serie di integrazioni rispetto al progetto originale, amplificando notevolmente lo scopo di lavoro.

Le modifiche progettuali richieste hanno effettivamente comportato un incremento del 15% del peso delle strutture, del 30% della quantità di cavi elettrici e strumentali, del 30% dell'area delle superfici verniciate e trattate con protezione passiva dal fuoco, nonché l'integrazione a progetto di nuove apparecchiature e sistemi. Nell'ambito di tale





complessità esecutiva, sempre allo scopo di contenere i tempi di realizzazione, l'ingegneria è stata inoltre indirizzata nella scelta di soluzioni progettuali che potessero minimizzare le attività di installazione e completamento a mare per massimizzare le attività svolte in cantiere, a beneficio di efficienza e sicurezza.

struttive dei due semideck dando priorità alla parte strutturale, integrando così il maggior numero possibile di modifiche prima della fase di verniciatura e PFP. Tale scelta è stata fatta per evitare numerosi ripristini in opera che avrebbero impattato le fasi finali delle attività di montaggio e le successive attività a mare.

4 - La realizzazione a terra

4.1 Distribuzione del lavoro su molti siti e integrazione just in time

A causa dei volumi elevati di fabbricazione e costruzione da realizzare in tempi brevi, una parte del lavoro è stata delocalizzata su diverse aree del territorio nazionale. A Vasto sono stati prodotti 26 pali di sostegno delle passerelle per un totale di 2.700 tonnellate. A Brindisi sono stati realizzati 8 pali delle briccole di ormeggio per un totale di 3.300 tonnellate.

La distribuzione della produzione su più siti ha consentito di ridurre i tempi di consegna ed efficientare le aree di costruzione del cantiere Piomboni di Rosetti Marino.

Per una porzione significativa delle strutture del progetto sono state coinvolte quasi tutte le officine esterne del territorio ravennate, che hanno non solo prefabbricato i componenti, ma anche svolto attività di pre-assieme per garantire la possibilità di integrarli immediatamente in cantiere Rosetti. Ciò ha consentito importante risparmio nei tempi di realizzazione.

4.2 L'accelerazione delle attività di costruzione e pre-commissioning

Con le Ottimizzazioni Progettuali, Rosetti Marino ha dovuto rivedere interamente la strategia esecutiva del progetto per come era stata ideata e messa in pratica nei primi mesi di attività.

Per far fronte alle modifiche e rispettare i tempi di consegna, si è scelto di alimentare le attività co-

« Moltissime le problematiche e le sfide che il cliente SNAM e il Consorzio Saipem-Micoperi e Rosetti Marino hanno dovuto affrontare per realizzare l'opera nei tempi e nella qualità richiesti »

Tale strategia ha spostato di due mesi circa il completamento delle attività sulle strutture; ritardo recuperato parzialmente implementando specifiche facilities per le attività di verniciatura e PFP in modo da accelerarne le attività consentendo di lavorare su tutta l'area dei semideck con doppi turni. Il risultato ha permesso di completare in circa 12 settimane i due semideck, ciascuno pari a 5.500 metri quadri di superfici trattate con protezione passiva dal fuoco.

A seguire, le attività di installazione E&I, piping ed equipment sono state realizzate parzialmente in contemporanea, accelerando per garantire la consegna iniziale nonostante l'aumento dello scopo del lavoro.

Il team di costruzione Rosetti Marino, insieme alla Direzione Lavori di ENERECO per conto di Snam, hanno perfettamente collaborato per poter svincolare i vari step di Mechanical Completion e svolgere così i test funzionali prima della partenza offshore. Il 100% delle apparecchiature è stato così pre-commissionato onshore.



5 - La logistica e installazione a mare

5.1 Frequenza dei trasporti e sincronizzazione in mare

Il trasporto degli elementi costruttivi è stato un'attività cruciale, con 28 trasporti effettuati tra maggio 2024 e febbraio 2025. La sincronizzazione con il sito offshore e con la partner Micoperi, nell'ottica di velocizzare le installazioni a mare e aprire i fronti di lavoro di Hook-up, è risultata fondamentale e ha richiesto adattamenti strategici per gestire il continuo cambiamento dei programmi di installazione, garantendo la sicurezza delle operazioni.

6 - Le attività di hook up e pre-commissioning a mare

6.1 Contemporaneità e coordinamento

Le attività di Hook-Up sono state fortemente impattate dall'aumento dello scopo del lavoro e dalle numerose inattività causate dal maltempo durante tutto l'inverno 2024/2025 (a oggi, gli "weather stand-by" rappresentano circa un 35% di tutto il periodo di Hook-Up). Per far fronte alle incertezze causate dal maltempo, SNAM ha mobilitato a gennaio 2025 un Jak-up che ha permesso di ospitare 70 persone del team Rosetti di Hook-up. Questa scelta ha permesso di completare le attività anche in condizioni di mare mosso. La milestone di "Ready for mooring" è stata raggiunta al 28 febbraio 2025, consentendo alla nave FSRU di ormeggiare sul nuovo terminale e si prevede di concludere la Milestone di "Ready for gas-in" nel mese di marzo 2025.

Conclusioni

Nonostante le difficoltà legate alle continue evoluzioni progettuali e alle condizioni ambientali avverse, il lavoro di squadra e l'efficienza operativa hanno permesso di completare con successo le attività previste, consolidando il ruolo del terminale come



infrastruttura strategica per la sicurezza energetica del Paese. Il modello esecutivo adottato per il progetto di Ravenna potrebbe costituire un riferimento per future iniziative nel settore, dimostrando come flessibilità, innovazione e collaborazione siano ele-

menti chiave per il successo di grandi opere ingegneristiche.

Per tutto il team Rosetti coinvolto nel progetto, rimarrà il sentimento di avere realizzato qualcosa di straordinario e fuori del comune.



Laurent Hochard

Laurent Hochard vanta un percorso professionale di oltre 30 anni nel settore Oil&Gas. Dopo un MBA in Economia & Management Industriale alla Neoma Business School (Francia), inizia la sua carriera in Technip (Parigi) & Technip CSI (S. Pietroburgo) lavorando all'interno della struttura di controllo di gestione. Nel 1998 entra a fare parte della multinazionale Bouygues-Offshore, dove svolge il ruolo di responsabile Amministrazione & Finanza su vari progetti internazionali (Italia, Turchia, Grecia). Nel 2003 inizia una nuova avventura nel gruppo Rosetti Marino, inizialmente come responsabile del Project Control per poi ricoprire il ruolo di Project Manager, che ancora oggi svolge, impegnato nel progetto strategico italiano FSRU di Ravenna.



Mattia Raimondi

Dopo gli studi in Ingegneria Navale a Genova, Mattia Raimondi ha avviato il suo percorso professionale come Project Engineer all'interno del gruppo Rosetti Marino. Specializzatosi nella tecnologia dell'LNG per propulsione navale ha quindi vissuto una parentesi professionale all'estero, presso un gruppo cantieristico internazionale, per rientrare in Rosetti Marino come Project Engineering Manager di un progetto altamente tecnologico e innovativo per il bunkeraggio navale di LNG. E' passato quindi al settore Oil&Gas per dedicarsi, nell'ambito del piano strategico di approvvigionamento energetico nazionale, al progetto FSRU di Ravenna, ricoprendo il ruolo di Project Engineering Manager.



Marco Lazzari

Marco Lazzari è entrato da pochi anni nel gruppo Rosetti Marino, dopo aver conseguito la laurea in Economia e Commercio. Si è dedicato al controllo costi del progetto FSRU Ravenna, dimostrando da subito il suo talento e la sua predisposizione per l'EPC.

The construction of the infrastructure of the FSRU terminal in Ravenna

The entire project for the construction of a FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) terminal is in itself a work of great complexity and of very high strategic value. The fact that, following the well-known war events in Eastern Europe and the related restrictions on gas supplies, it was necessary to complete it in less than 24 months represents an exceptional achievement, resulting from great determination, commitment and expertise, possible only when all the parties involved operate with team spirit and coordination at the highest levels. The article describes, in the particular case of the construction of the infrastructure of the FSRU terminal in Ravenna, the main problems and challenges faced by the client SNAM and by the Consortium Saipem-Micoperi Rosetti Marino, to which these works were entrusted, in order to complete the work in the required time frame and with top quality.

Proposta di una metodologia basata sul rischio per misurare la CO₂ a ciclo di vita



Un nuovo approccio basato sul rischio per misurare le emissioni di CO₂ del ciclo di vita, integrando LCA con strumenti finanziari come Discounted Cash Flow (DCF) e Real Options Analysis (ROA), metodo che fornisce ai project manager e ai leader del settore un modo più affidabile per valutare l'impatto reale degli investimenti in un'economia a zero emissioni nette

Alessandro Paravano, Ricercatore, Dipartimento di Ingegneria Gestionale
Alessandra Neri, Professore Associato, Dipartimento di Ingegneria Gestionale
Giorgio Locatelli, Professore Ordinario, Dipartimento di Ingegneria Gestionale
Enrico Cagno, Professore Ordinario, Dipartimento di Ingegneria Gestionale Politecnico di Milano
Giacomo Galeotti, Analista, Arthur D. Little

La valutazione della sostenibilità ambientale di un investimento nel lungo periodo – relativo, per esempio, a un impianto industriale o a una infrastruttura – unitamente alla tradizionale valutazione economico-finanziaria, sta diventando sempre più una necessità in ogni ambito di business. Eppure, tale valutazione, da effettuarsi nel lungo periodo e soggetta, per sua natura, a un contesto di

elevata incertezza, rimane sostanzialmente poco affidabile nei risultati, rendendola, di fatto, un mero esercizio di stile, spesso utile solo ai fini di comunicazione con gli stakeholder esterni.

Si vuole qui fare una proposta di una metodologia basata sul rischio per misurare la CO₂ a ciclo di vita, basata su metodologie robuste, che possa offrire una soluzione, almeno nella prospettiva della decarbonizzazione.

In termini più concreti, si pensi, per esempio, alla realizzazione di un impianto nucleare nelle vicinanze di un fiume. In che modo il verificarsi di un periodo di siccità potrebbe impattare sul suo funzionamento? Quali azioni ha a disposizione il gestore dell'impianto per limitare gli effetti della siccità? Come tutto ciò si traduce in termini di emissioni di CO_{2-eq} dell'impianto?

La metodologia che qui viene presentata consente alle aziende che pianificano, costruiscono, gestiscono o operano impianti e/o infrastrutture, di analizzare

“ Nel panorama industriale odierno, le aziende devono considerare la sostenibilità insieme alla fattibilità finanziaria quando pianificano progetti infrastrutturali ed energetici su larga scala. Tuttavia, i metodi tradizionali di valutazione del ciclo di vita (LCA) spesso sono carenti perché non tengono conto dei rischi operativi, dei tempi di riduzione della CO₂ o della flessibilità delle diverse tecnologie

le emissioni di CO_{2-eq} lungo l'intero ciclo di vita degli impianti, tenendo conto non solo delle differenti fasi di ciclo di vita dell'impianti, ma anche delle differenti opzioni a disposizioni per mitigare i rischi e sfruttare le opportunità legati alle specifiche tecnologie. La metodologia proposta integra aspetti cardine di Life Cycle Assessment (LCA) con il principio dei flussi di cassa scontati (DCF) e l'analisi opzioni reali (ROA), per valutare su indicatori ambientali l'impatto di un impianto e delle opzioni per la gestione dei rischi collegati. Questa metodologia, testata su casi concreti di impianti di generazione di energia elettrica, consente alle aziende decisioni più informate, sostenibili e orientate alla transizione net-zero.

I limiti del Life Cycle Assessment

Il cambiamento climatico è una sfida globale che richiede azioni concrete. La riduzione delle emissioni di CO_{2-eq} è la priorità dei tempi attuali, e la transizione net-zero passa anche attraverso una massiccia elettrificazione di settori come i trasporti e il riscaldamento. La metodologia LCA è uno degli strumenti maggiormente utilizzati per valutare l'impatto ambientale di prodotti, impianti e servizi lungo il loro ciclo di vita. Nel settore elettrico, per esempio, gli indicatori LCA misurano aspetti come i chilogrammi di CO_{2-eq} emessi per ogni kilowattora prodotto ([kg CO_{2-eq}/kWh]), o i chilogrammi di ossidi di azoto rilasciati ([kg NOx/kWh]). Gli approcci tradizionali LCA, per quanto diffusi, hanno tre limiti principali che rischiano di portare a decisioni fuorvianti, specialmente nel caso di impianti di generazione elettrica.

1. Sottovalutazione dei rischi

Gli attuali modelli LCA considerano la vita operativa di impianti e infrastrutture non soggetta a rischi.

Tuttavia, tale modellazione spesso non rappresenta la vita operativa effettiva delle tecnologie. Per esempio, se da un lato gli impianti a ciclo combinato a gas naturale (CCGT) presentano un ciclo di vita relativamente stabile e prevedibile, dell'altro il nucleare risulta soggetto a numerose incertezze e rischi. Non è raro che i rischi si manifestino già in fase di costruzione, basti pensare che negli Stati Uniti, due dei quattro reattori nucleari pianificati sono stati abbandonati prima di essere completati. Anche la fase operativa non è esente da rischi, si pensi, per esempio, al referendum che in Italia ha portato alla chiusura anticipata degli impianti nucleari nel 1987. Questi eventi, spesso determinanti, non vengono considerati dai modelli LCA tradizionali. Tuttavia, identificare e analizzare i rischi è fondamentale per le aziende. Nella metodologia proposta, i rischi diventano parte integrante dell'analisi, offrendo una visione più realistica e affidabile per orientare investimenti e strategie.

2. Sottovalutazione dei tempi di produzione

Non tutti gli impianti contribuiscono alla decarbonizzazione con la stessa rapidità. Un parco eolico o un impianto solare possono essere costruiti in 1-2 anni, e iniziare quasi subito a generare energia. Un impianto nucleare, invece, richiede mediamente più di 10 anni per essere completato, posticipando notevolmente il suo impatto positivo sulle emissioni di CO_{2-eq}. Nella metodologia proposta, il fattore tempo è integrato nell'analisi, permettendo di valutare con precisione non solo gli impatti complessivi, ma anche il *quando* e il *come* le tecnologie iniziano realmente a contribuire alla transizione net-zero.

3. Sottovalutazione dei gradi di libertà

Infine, flessibilità, modularità e libertà di manovra sono elementi fondamentali nelle decisioni strategiche, soprattutto quando si parla di investimenti infrastrutturali e sono strettamente legate alla possibilità di prolungare la vita utile dell'impianto o adattarlo a nuove esigenze. Tuttavia, impianti e



tecnologie differenti offrono differenti gradi di libertà. Per esempio, infrastrutture modulari, come i sistemi componibili, offrono una riconfigurabilità non prevedibile rispetto agli impianti tradizionali *stick-built*. Un impianto eolico di generazione di energia è intrinsecamente più flessibile di un impianto nucleare. Un parco eolico, difatti, alla fine della sua vita utile di 25-30 anni può essere aggiornato da un punto di vista tecnologico o dismesso, riconvertendo l'area per un altro uso; un impianto nucleare, invece, con un ciclo di vita di 100 anni, presenta una flessibilità quasi nulla. I modelli LCA tradizionali non prendono in considerazione i gradi di libertà connessi alle differenti tecnologie. La metodologia proposta integra questi aspetti, offrendo una visione più completa che considera non solo l'impatto ambientale, ma anche le possibilità di adattamento e innovazione.

“Questo studio propone una nuova metodologia, che dà priorità alle azioni che offrono più rapidi benefici climatici, e fornisce ai project manager e ai leader del settore un modo più affidabile per valutare l'impatto reale degli investimenti in un'economia a zero emissioni nette

Come superare i limiti?

1. Scontare la CO₂: l'integrazione del Discounted Cash Flow (DCF) nel Life-Cycle Assessment (LCA)

L'economia insegna che, quando i flussi di cassa sono molto lontani nel tempo, il valore reale di una somma incassata fra molti anni può essere anche molto inferiore al suo valore attuale. Cosa succede se applichiamo lo stesso principio alle emissioni di gas serra, valutati in CO_{2-eq} che avvengono in momenti temporali differenti?

Questa prima domanda guida lo sviluppo della metodologia: integrare il framework del Discounted Cash Flow (DCF) con l'Analisi del Ciclo di Vita (LCA) per affrontare i limiti dei modelli LCA tradizionali legati all'integrazione del fattore tempo. Focalizzandoci sulla valutazione di flussi di emissioni di CO_{2-eq}, la nostra metodologia propone di scontarli, con un approccio del tutto analogo a quello usualmente

utilizzato per i flussi di cassa finanziari. La metodologia darà di fatto un peso maggiore alla riduzione immediata delle emissioni di CO_{2-eq} rispetto a interventi ritardati nel tempo, che rischiano di aggravare il cambiamento climatico e aumentare i costi futuri, valorizzando i differenti flussi a un tasso di sconto sociale (*social discount rate*), che riflette le priorità della società sul presente rispetto al futuro. La nostra metodologia supera dunque di LCA tradizionali legati alla mancata integrazione del fattore tempo, offrendo una visione più realistica e strategica del valore ambientale degli impianti lungo tutto il loro ciclo di vita. Per i manager e i decisori, questo significa avere uno strumento che non solo valuta l'impatto ambientale, ma guida le scelte verso soluzioni che massimizzano il valore della decarbonizzazione nel tempo.



2. Dare valore alla flessibilità: l'integrazione dell'analisi delle Opzioni Reali (ROA)

Se ogni impianto e tecnologia ha un grado di flessibilità intrinseca differente, risulta cruciale determinare il valore di questo differente grado di libertà decisionale. L'analisi delle opzioni reali permette di quantificare il valore della flessibilità nelle decisioni valutando da un punto di vista finanziario rischi e opportunità di differenti investimenti. Cosa succede se applichiamo lo stesso principio per valutare, da un punto di vista ambientale, opzioni per la mitigazione dei rischi? Questa seconda domanda guida lo sviluppo della metodologia: integrare ROA con l'analisi LCA per affrontare i limiti dei modelli LCA tradizionali legati alla sottovalutazione della natura dinamica delle tecnologie. L'integrazione della ROA può di fatto guidare strategie di mitigazione dei rischi ambientali. Investire in tecnologie modulari avanzate o soluzioni a zero emissioni significa creare opzioni per ridurre i rischi futuri, valorizzando la sostenibilità



ambientale nel lungo termine. Con la ROA, offriamo ai manager uno strumento per prendere decisioni strategiche che massimizzano il valore ambientale e mitigano i rischi, oggi e domani.

Metodologia proposta

La nostra metodologia segue tre fasi principali:

- 1. Analisi del rischio** - Per ogni applicazione si identificano e analizzano i rischi nelle differenti fasi del ciclo di vita della tecnologia e le relative emissioni di CO_{2-eg}.
- 2. Identificazione delle opzioni** - Si identificano le opzioni concrete per gestire e mitigare i rischi, e per aumentare la flessibilità e l'adattabilità nel ciclo di vita dell'impianto.
- 3. Valutazione dell'opzione e interpretazione dei risultati** - Attraverso un modello matematico che integra DCF e ROA, si calcolano il valore delle strategie di mitigazione, fornendo indicazioni quantitative ai decisori.

Caso Studio: Valutazione della mitigazione del rischio di siccità per un impianto nucleare

Il presente caso studio vuole dimostrare l'applicabilità pratica della metodologia per la mitigazione dei rischi in un contesto di incertezza. Il caso di riferimento è un impianto nucleare costruito nei pressi di un fiume, in relazione al quale viene valutato la mitigazione del rischio di siccità, un fenomeno sempre più rilevante in Italia e a livello globale, che causerebbe una carenza d'acqua necessaria per il raffreddamento dell'impianto. L'impianto si considera già costruito. Le valutazioni portate a termine non riguardano dunque la convenienza o meno relativa alla costruzione dell'impianto, bensì l'analisi di un'opzione progettuale per la mitigazione del rischio specifico di siccità. Il caso analizzato è stato selezionato considerando due aspetti principali: le caratteristiche del rischio analizzato e la disponibilità di dati pubblici per sviluppare un caso realistico, secondo la familiarità del Professor Locatelli con la tecnologia.

1. Il rischio siccità e l'opzione di mitigazione

La frequenza degli eventi di siccità a livello globale è aumentata significativamente negli ultimi 80 anni. La siccità è uno dei rischi principali per gli impianti nucleari costruiti sui fiumi, in virtù della necessità di acqua per il raffreddamento dei reattori. Qualora non fosse disponibile sufficiente acqua del fiume, affinché sussistano le condizioni di estrema sicurezza, la potenza del reattore nucleare deve essere ridotta o, nel caso limite, il reattore deve essere temporaneamente spento, andando, in entrambi i casi, a limitare il potenziale di decarbonizzazione dell'impianto. A titolo



esemplificativo, si pensi al fenomeno di siccità che ha colpito la Francia nel 2022, causando una riduzione della produzione energetica nucleare fino al 40% della capacità massima tra i mesi di luglio e agosto. Questo ha avuto forti ripercussioni sia sulla stabilità del sistema energetico sia sulla riduzione delle emissioni di CO_{2-eg}. Per mitigare il rischio di siccità, è stata identificata come possibile opzione la costruzione di un bacino di backup, con la funzione di raccogliere acqua da utilizzare in caso di necessità, garantendo la continuità operativa dell'impianto nucleare. Il bacino di backup per immagazzinare acqua e garantirne la disponibilità durante periodi di siccità si considera dotato di pompe e infrastrutture ausiliarie. La costruzione e l'operatività di tale infrastruttura comporta costi in termini economici (esclusi dalla nostra analisi), ma anche di emissioni di CO_{2-eg}. L'obiettivo è quindi valutare la convenienza della costruzione del bacino sotto il profilo ambientale, considerando i flussi di emissioni di CO_{2-eg}, e quale debba essere il suo dimensionamento ottimale.

“Integrando la gestione del rischio, i principi finanziari e le valutazioni dell'impatto ambientale, le aziende possono prendere decisioni più intelligenti e sostenibili che favoriscano la transizione verso emissioni nette pari a zero

Tabella 1 – Caratteristiche principali dell'impianto selezionato

APR 1000 MWe	Sistema di raffreddamento
<ul style="list-style-type: none"> 700 MWth Efficienza $\eta = 0,37$ Temperatura del vapore vivo 295°C Vita utile prevista dell'impianto di 60 anni Prodotto in Corea dalla Korea Hydro Nuclear Power Corporation 	<ul style="list-style-type: none"> Un paio di torri di raffreddamento evaporative a ventilazione forzata Riserva d'acqua di backup di 31.000 m³ Eventuale riserva d'acqua più grande di 0,9 milioni di m³ Vita utile della riserva prevista di 20 anni Pompa aggiuntiva richiesta di 1,5 m³

2. Impianto e sito

È stato selezionato come caso di riferimento la centrale nucleare di Caorso, nei pressi del fiume Po. Il fiume svolge un ruolo cruciale per il raffreddamento dell'impianto, ma è anche soggetto a variazioni di portata legate alla siccità. La scelta dell'impianto è ricaduta su un reattore di tipo "Acqua leggera - PWR", una tecnologia ben documentata e sviluppata, con taglia di circa 1 GW. Ciò consente di simulare un caso verosimile e di comprendere le implicazioni di un'opzione progettuale specifica: la costruzione di un bacino di backup per garantire la continuità operativa in caso di siccità. In **Tabella 1** sono riportate le principali caratteristiche del reattore.

3. Risultati e analisi

La metodologia ha permesso di ottenere una stima del valore atteso del risparmio di CO_{2-eq} grazie alla costruzione del bacino. I risultati sono rappresentati attraverso tre curve probabilistiche legate a tre casistiche, riportate in **Figura 1**:

- **Caso base** - Rappresenta un contesto di incertezza bilanciata: l'investimento nel bacino si traduce in un risparmio positivo di CO_{2-eq}, giustificando la sua realizzazione.
- **Best case** - Considera un contesto di alta probabilità di siccità: l'investimento nel bacino è quasi sempre conveniente (circa il 97% delle

simulazioni).

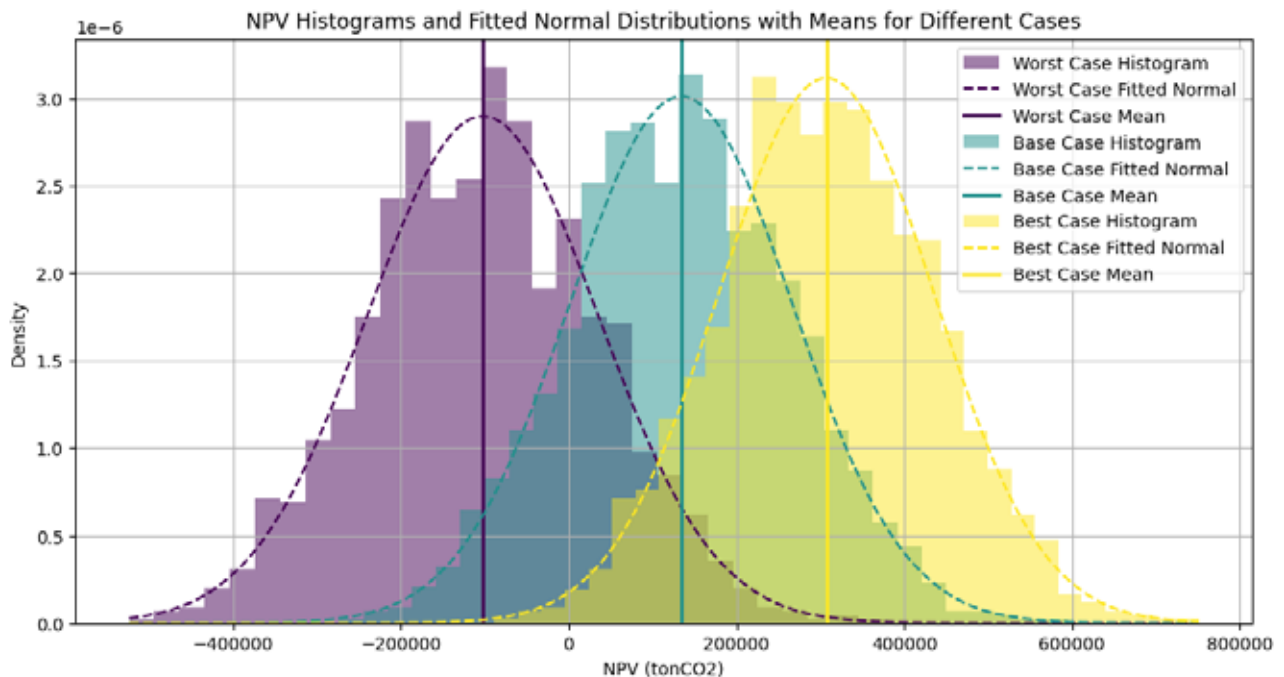
- **Worst case** - Considera un contesto di bassa probabilità di siccità: la convenienza dell'investimento nel bacino diminuisce, ma l'investimento rimane giustificato in alcuni casi specifici.

Attraverso analisi di sensitività è stato possibile determinare, per lo specifico caso in esame, la dimensione ottimale del bacino. La dimensione ottimale risultata essere di circa 12,5 giorni equivalenti di produzione, corrispondenti a 0,45 milioni di metri cubi di acqua. Questo equilibrio permette di massimizzare il risparmio di CO_{2-eq} senza aumentare inutilmente le emissioni associate alla fase di costruzione (**Figura 2**).

Conclusioni: una nuova metodologia per decisioni strategiche e sostenibili

Il caso analizzato dimostra la flessibilità e la scalabilità della metodologia applicata. Grazie all'utilizzo di dati pubblici e a una rigorosa analisi delle incertezze, è stato possibile sviluppare scenari verosimili e trarre conclusioni utili per i decisori. Più in generale la metodologia proposta è utile per la pianificazione e gestione delle grandi infrastrutture, offrendo

Figura 1 - Risultati circa il risparmio di CO₂ nell'esercizio dell'opzione



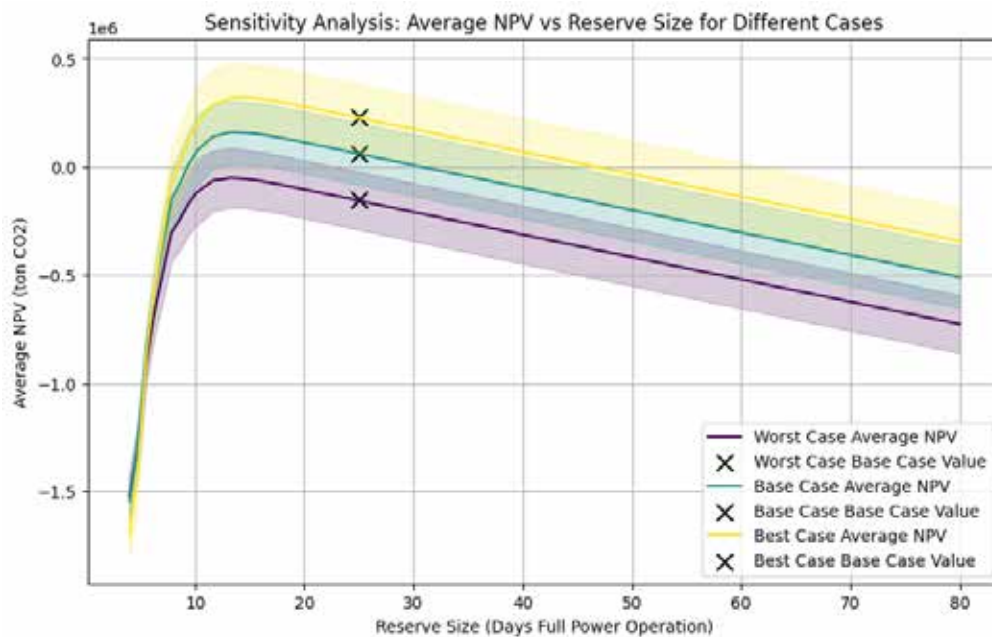


Figura 2 - Analisi di sensitività circa il dimensionamento del bacino

soluzioni flessibili e scalabili applicabili a una vasta gamma di settori: dai trasporti (metropolitane e autostrade), agli impianti industriali, fino agli impianti di generazione di energia.

La metodologia proposta è altamente personalizzabile, garantendo analisi più accurate e decisioni meglio informate. Il vantaggio offerto rispetto alle metodologie di analisi tradizionali è l'inclusione e valutazione di rischi e i gradi di libertà da un punto di vista di sostenibilità ambientale. Grazie alla sua natura integrata, la metodologia permette non solo di ottimizzare l'uso delle risorse e ridurre i rischi, ma anche di massimizzare i benefici ambientali, offrendo una visione olistica per scelte progettuali più solide. In un mondo sempre più influenzato dai cambiamenti climatici e dalla necessità di una transizione net-zero, la metodologia qui proposta si configura come un passo avanti necessario. È uno strumento che trasforma la complessità in opportunità, aiutando i manager a pianificare infrastrutture resilienti, sostenibili e pronte per il futuro.

Ringraziamenti

Questa ricerca è supportata dal progetto "2022J534JS - Toward net-zero infrastructure: advancing the environmental and economic appraisal of power plants (NE2AP)", finanziato dal PRIN 2022, Italia.

Data la natura di questo progetto di ricerca, che mira a produrre ricerca di base finanziata con fondi pubblici e i cui risultati sono destinati a essere diffusi e resi accessibili al pubblico, i casi presentati sono stati selezionati in base alla disponibilità e accessibilità dei dati pubblici.

I casi sono stati scelti per la loro convenienza nell'illustrare il potenziale della metodologia proposta e non rappresentano un giudizio di merito sulla tecnologia stessa. I casi sono stati selezionati in base alle esperienze e competenze dei ricercatori che



hanno condotto lo studio. In particolare, il caso nucleare è stato scelto dal Professor Locatelli, che vanta una vasta esperienza nel settore nucleare. La responsabilità per il contenuto della ricerca è esclusivamente degli autori.



Alessandro Paravano

Alessandro Paravano, PhD, è Ricercatore e docente presso il Politecnico di Milano e l'Osservatorio Space Economy. I suoi principali interessi di ricerca comprendono lo studio del valore generato da progetti complessi nei contesti di Net-Zero Transition e Space Economy. È autore di oltre 20 articoli *peer-reviewed* e atti di conferenze. Vincitore di premi di ricerca da parte di prestigiose istituzioni quali, Project Management Institute, Commissione Europea, Agenzia Spaziale Italiana, International Astronautical Federation. Social Media Editor del Project Management Journal. MSc Con Lode e PhD Con Lode in Ingegneria Gestionale al Politecnico di Milano.



Alessandra Neri

Alessandra Neri è Professore Associato presso il Dipartimento di Management, Economia e Ingegneria Industriale del Politecnico di Milano. I suoi principali interessi di ricerca si comprendono lo studio del paradigma della sostenibilità e della transizione circolare nelle imprese, nelle filiere e nei sistemi industriali attraverso l'adozione di interventi e il supporto di tecnologie digitali. Ha collaborato come ricercatrice in diversi progetti di ricerca incentrati sulla transizione industriale verso la sostenibilità.



Giorgio Locatelli

Giorgio Locatelli è Professore Ordinario presso la School of Management del Politecnico di Milano, dove ha creato e gestisce la specializzazione in "Complex Projects Business". Dal 2006 ha svolto ricerche su progetti e programmi infrastrutturali. Ha ottenuto oltre 1,7 milioni di euro in fondi per la ricerca, ed è incluso dal 2020 nella lista Stanford-Elsevier "World's top 2% of scientists". È formatore e consulente per aziende pubbliche e private. È autore di oltre 160 pubblicazioni internazionali indicizzate Scopus sottoposte a peer review con oltre 4.600 citazioni. Ha vinto il "IPMA Global Research Award" 2023. È Co-Editor-in-Chief del *Project Management Journal* e membro del comitato editoriale di IPMJ, CME e PNE.



Enrico Cagno

Enrico Cagno è Professore Ordinario presso il Dipartimento di Management, Economia e Ingegneria Industriale del Politecnico di Milano. Docente in numerosi corsi master nazionali e internazionali. I suoi principali interessi di ricerca sono relativi ai temi della Sostenibilità Industriale, con particolare focus su ecoefficienza, efficienza energetica e delle risorse, e nella propositiva della Supply Chain e per le PMI, e dell'Analisi di Rischio. È autore di più di quattrocento pubblicazioni, ed è incluso nella lista TOP2% dei migliori scienziati del mondo. È membro dell'editorial board e revisore di numerose riviste scientifiche internazionali e comitati scientifici. Ha promosso e coordinato numerosi progetti e programmi di ricerca e di consulenza, dallo sviluppo strategico a quello organizzativo per numerose imprese e gruppi internazionali e pubbliche amministrazioni.



Giacomo Galeotti

Giacomo Galeotti è Analista presso Arthur D. Little, dove si occupa di consulenza strategica con un focus su Data science, modelli di previsione e gestione dell'energia. Ha conseguito una laurea triennale in Ingegneria Fisica e una magistrale in Ingegneria Gestionale. Le sue competenze includono l'analisi di dati su larga scala, lo sviluppo di modelli di intelligenza artificiale e *machine learning*, nonché l'integrazione di soluzioni tecnologiche per l'ottimizzazione dei processi aziendali. Ha esperienza in gestione e sviluppo di architetture *cloud*. I suoi interessi professionali spaziano dalla modellazione della rete elettrica di distribuzione alla gestione intelligente delle reti energetiche e alla previsione della domanda di energia, gas e teleriscaldamento.

Risk-based methodology to measure CO₂ lifecycle

In today's industrial landscape, businesses must consider sustainability alongside financial feasibility when planning large-scale infrastructure and energy projects. However, traditional Life Cycle Assessment (LCA) methods often fall short because they do not account for operational risks, the timing of CO₂ reductions, or the flexibility of different technologies. This paper introduces a risk-based approach to measuring lifecycle CO₂ emissions, integrating LCA with financial tools like Discounted Cash Flow (DCF) and Real Options Analysis (ROA). This method provides project managers and industry leaders with a more reliable way to assess the real impact of investments in a net-zero economy. The limitations of traditional LCA create challenges for decision-making in industrial plants and energy projects. First, conventional models assume stable operations, but real-world projects face risks such as regulatory changes, extreme weather, or supply chain disruptions. Second, LCA does not consider how quickly a project can start reducing emissions—solar and wind farms can be built in a few years, while nuclear plants may take over a decade. Third, flexibility in project design is not accounted for, meaning decision-makers may miss opportunities to adapt to changing conditions. This paper proposes a new methodology that addresses these gaps. By discounting CO₂ emissions over time, our approach prioritizes actions that deliver faster climate benefits. Additionally, incorporating ROA helps businesses assess the value of flexibility in project design—such as modular construction or backup systems—that can reduce long-term risks. A real-world case study demonstrates this approach, analyzing a nuclear power plant located near a river where droughts could disrupt operations. The study evaluates the feasibility of building a backup water reservoir to mitigate this risk. The results show that considering risk-adjusted CO₂ savings and flexibility leads to more informed decisions that balance sustainability with operational reliability. This methodology provides a practical framework for making strategic investments that align with financial goals and sustainability targets for industrial plant operators, energy companies, and project managers. By integrating risk management, financial principles, and environmental impact assessments, companies can make smarter, future-proof decisions that support the transition to net-zero.

EMPOWERING YOUR PROJECTS



**Listening.
Innovation.
Flexibility.**



CEAR is a solid enterprise built around a clear vision, a team with an approach based on listening, innovation and flexibility. For industrial development or innovative energy solution we care about your project, from feasibility to installation on site.

MV/LV Substations and Switchgears | Complete Automation System | Hazardous area electrical equipment



Costruzioni Elettrotecniche CEAR s.r.l.
Via Monza, 102 20060 Gessate (MI) Italy

info@cearsistemi.it | cearsistemi.it



Quali sfide affrontare per riportare il nucleare in Italia

Quali sono i rischi e le opportunità nella transizione verso un futuro energetico più sicuro? Queste le tesi che sono state illustrate e discusse nel corso del Convegno “L’energia nucleare che ci attende” a La Spezia, lo scorso febbraio



Energia nucleare – impianto di tipo SMR (simulazione 3D)

Salvatore Russo, Consulente

Negli ultimi anni, il panorama energetico globale sta cambiando rapidamente, principalmente a causa della crescente consapevolezza sui cambiamenti climatici e della necessità urgente di ridurre le emissioni di gas serra. In questo contesto, l’energia nucleare sta vivendo una seconda giovinezza, grazie a una combinazione di innovazioni tecnologiche e di politiche governative favorevoli, offrendo una possibile soluzione alle sfide della transizione energetica e, in particolare, alla decarbonizzazione. Questo rinnovato slancio è stato recentemente confermato dall’Agenzia Internazionale dell’Energia (AIE), che ha pubblicato un rapporto approfondito sul futuro del nucleare, delineando le opportunità e le sfide che questa fonte energetica potrebbe affrontare nei prossimi decenni.

Crescita della generazione nucleare

Secondo l’Agenzia Internazionale dell’Energia (AIE), la generazione di energia nucleare è de-

“ Pur avendo abbandonato il nucleare dopo il referendum del 1987, l’Italia è ora di fronte a nuove opportunità e deve fare una scelta strategica fondamentale: restare un attore di secondo piano o capitalizzare sulle proprie competenze per tornare a essere un leader nel nucleare di nuova generazione con tecnologie più sicure, sostenibili ed efficienti ”

stinata a raggiungere livelli record nel 2025. Attualmente, la flotta mondiale di quasi 420 reattori è sulla buona strada per raggiungere nuovi picchi di produzione. La generazione globale da impianti nucleari sta aumentando grazie al riavvio di impianti in Giappone, al completamento dei lavori di manutenzione in Francia e all’avvio di nuovi reattori in Paesi come Cina, India, Corea ed Europa. Attualmente, sono in costruzione circa 63 reattori nucleari, che rappresentano oltre 70 gigawatt (GW) di capacità, uno dei livelli più alti visti dal 1990.

L'Italia è pronta a ritornare nel nucleare?

L'Italia, pur avendo abbandonato il nucleare dopo il referendum del 1987, è ora di fronte a nuove opportunità e deve fare una scelta strategica fondamentale: restare un attore di secondo piano o capitalizzare sulle proprie competenze per tornare a essere un leader nel nucleare di nuova generazione con tecnologie più sicure, sostenibili ed efficienti. Oggi in Italia si è ripreso a parlare diffusamente di nucleare, e ultimamente tiene spesso banco sia con dibattiti pubblici che con convegni vari. Ricordiamo il convegno tenuto recentemente, lo scorso 17 febbraio, a La Spezia, in cui si è discusso delle opportunità e delle sfide da affrontare per riportare il nucleare in Italia, oltre a dibattere le varie tecnologie del Nuovo Nucleare. Un appuntamento a cui hanno preso parte importanti aziende operanti nel campo nucleare (come Ansaldo Nucleare, ASG Superconductors, RINA, Trillium Pumps Italy), esperti, mondo della ricerca, associazioni (Confindustria di La Spezia, Associazione Italiana Nucleare, ANIMP) e istituzioni.

Le nuove tecnologie nucleari

Le nuove tecnologie nucleari, come i reattori SMR (Small Modular Reactors), quelli di IV generazione e la fusione nucleare, promettono soluzioni per contribuire alla decarbonizzazione, alla sicurezza degli approvvigionamenti energetici e allo sviluppo tecnologico e industriale del Paese. È necessario portare queste tecnologie all'attenzione di tutti, in particolare dell'opinione pubblica, con trasparenza e senza pregiudizi, affinché l'Italia possa scrollarsi di dosso l'immagine negativa che da anni ha nei confronti dell'energia nucleare.

I reattori nucleari SMR: potenzialità e vantaggi

Gli Small Modular Reactors (SMR) rappresentano una delle innovazioni più promettenti nel settore nucleare. A differenza dei tradizionali reattori nucleari di grande scala, gli SMR sono progettati per essere più piccoli, modulari e più facili da costruire. Questa tecnologia ha il potenziale di ridurre i costi di costruzione, migliorare la sicurezza e facilitare la gestione delle scorie nucleari. In Italia, dove la questione dei costi e della sicurezza è sempre stata al centro del dibattito sull'energia nucleare, gli SMR potrebbero rappresentare una soluzione più accettabile e gestibile rispetto ai reattori tradizionali. Inoltre, possono essere utilizzati per soddisfare la crescente domanda di elettricità H24/7, in particolare per alimentare data center e altre infrastrutture ad alta intensità energetica.

Secondo l'AIE, la capacità totale a livello mondiale di SMR potrebbe raggiungere i 40 GW entro il 2050, con un potenziale di crescita ancora

maggiore se supportata da politiche favorevoli e investimenti adeguati.

“**Gli Small Modular Reactors (SMR) rappresentano una delle innovazioni più promettenti nel settore nucleare, in quanto a differenza dei tradizionali reattori nucleari di grande scala, sono progettati per essere più piccoli, modulari e più facili da costruire**”

Vantaggi principali degli SMR

- **Sicurezza migliorata.** Gli SMR sono progettati per ridurre i rischi di incidenti nucleari attraverso tecnologie passive, che non richiedono l'intervento umano o sistemi complessi per fermare il reattore in caso di malfunzionamento.
- **Modularità.** La possibilità di costruire impianti in modo modulare, con unità che possono essere aggiunte progressivamente, consente di distribuire l'investimento iniziale e di adattarsi meglio alla domanda di energia.
- **Flessibilità.** Possono essere utilizzati in diverse configurazioni, inclusi impianti remoti, aree industriali o per la produzione di idrogeno verde, contribuendo così alla decarbonizzazione di settori difficili da decarbonizzare come quello dei trasporti e dell'industria.
- **Basso impatto ambientale.** A differenza delle fonti di energia fossile, gli SMR producono energia senza emissioni di gas serra.
- **Commercializzazione.** La commercializzazione è prevista a partire dagli anni '30.

Reattori nucleari di IV generazione: un futuro sostenibile

I reattori nucleari di IV generazione si propongono di andare oltre le tecnologie attuali, utilizzando materiali e processi innovativi per migliorare l'efficienza e la sostenibilità. Questi reattori, tra cui il reattore a sali fusi e il reattore rapido a neutroni refrigerati con metalli liquidi (sodio, piombo), offrono la possibilità di produrre energia con una minore produzione di scorie radioattive, aumentando al contempo la sicurezza e riducendo i costi di gestione.

Le principali caratteristiche dei reattori di IV generazione

- **Efficienza energetica.** I reattori di IV generazione promettono un aumento significativo nell'efficienza di produzione di energia rispetto ai re-



Convegno L'energia nucleare che ci attende
- La Spezia, 17 febbraio 2025

attori di III+ generazione, riducendo il consumo di combustibile e le scorie prodotte.

- Gestione delle scorie. Una delle principali preoccupazioni dell'energia nucleare è la gestione delle scorie. I reattori di IV generazione sono progettati per ridurre la produzione di scorie a lunga vita (alta attività) e migliorare il riciclo del combustibile nucleare.
- Resilienza e sicurezza. Questi reattori sono dotati di sistemi di sicurezza avanzati, tra cui la capacità di fermarsi automaticamente in caso di anomalie, riducendo notevolmente i rischi di incidenti.

L'introduzione di questi reattori in Italia potrebbe dare un contributo significativo alla decarbonizzazione, riducendo la dipendenza da fonti energetiche fossili e aiutando a raggiungere gli obiettivi di sostenibilità a lungo termine. La sfida, tuttavia, risiede nella necessità di implementare questa tecnologia con i nuovi più avanzati sistemi di sicurezza intrinseci e con nuovi materiali di nuova generazione più resilienti, che richiede ancora investimenti sostanziali in ricerca e sviluppo. La commercializzazione è prevista a cavallo degli anni '40.

Fusione nucleare: Il sogno della nuova era energetica

La fusione nucleare è considerata da molti come la "santa graal" dell'energia, in quanto potrebbe fornire una fonte di energia praticamente illimitata, sicura e a basse emissioni. Diversamente dalla fissione nucleare, che si basa sulla divisione di atomi pesanti, la fusione nucleare implica la combinazione di atomi leggeri, come quelli dell'idrogeno, per formare elio, liberando enormi quantità di energia. Attualmente, la fusione è ancora in fase di ricerca e sviluppo, ma significativi progressi sono stati fatti, come dimostrato dai progetti ITER in Francia e dai progressi nelle tecnologie a confinamento magnetico e laser. La realizzazione di un reattore a fusione commerciale potrebbe avvenire entro i prossimi decenni, a cavallo degli anni '50.

Vantaggi della fusione nucleare:

- Sostenibilità a lungo termine. La fusione utilizza combustibili abbondanti, come il deuterio e il trizio, che si trovano facilmente: deuterio nell'acqua di mare e il trizio si ottiene dal litio, molto abbondante in natura. Inoltre, non produce scorie radioattive di lunga durata.
- Sicurezza. A differenza della fissione, la fusione non comporta il rischio di reazioni a catena incontrollabili. In caso di guasto, il reattore semplicemente si spegnerebbe.
- Basse emissioni di gas serra. La fusione nucleare è una fonte di energia a basse emissioni e comunque senza scorie di alta attività, che potrebbe svolgere un ruolo cruciale nella lotta contro il cambiamento climatico.

L'Italia ha investito nella fusione attraverso il suo coinvolgimento nel progetto ITER e in iniziative private come il progetto TAE Technologies. La realizzazione della fusione nucleare potrebbe non solo garantire una fonte di energia stabile e a basso costo, ma anche promuovere un'ulteriore crescita industriale e tecnologica, aprendo nuove opportunità per l'innovazione.

Le sfide da affrontare

Nonostante le potenzialità, ci sono numerose sfide che l'Italia dovrà affrontare nel suo percorso verso l'adozione delle tecnologie nucleari avanzate.

- Accettazione sociale. Il nucleare in Italia è un tema controverso. La memoria storica del referendum del 1987 e l'incidente di Chernobyl hanno influenzato negativamente la percezione pubblica. È fondamentale affrontare queste preoccupazioni attraverso la trasparenza, l'educazione e l'informazione sui progressi della tecnologia.
- Investimenti e infrastrutture. L'implementazione di nuove tecnologie nucleari richiede significativi investimenti iniziali e la creazione di infrastrutture adeguate. La costruzione di impianti nucleari, anche se modulari, richiede un forte impegno economico e politico.
- Regolamentazione e normative. La gestione delle normative sul nucleare in Italia deve evol-

versi per rispondere alle nuove esigenze tecnologiche. Ciò implica la creazione di un quadro normativo che garantisca la sicurezza, la sostenibilità e l'efficienza.

Le opportunità per l'Italia: decarbonizzazione, crescita tecnologica e sostenibilità

L'adozione di tecnologie nucleari avanzate in Italia offre numerose opportunità. Prima di tutto, queste tecnologie possono contribuire in modo sostanziale alla decarbonizzazione del Paese, riducendo la dipendenza dai combustibili fossili e promuovendo

un sistema energetico più verde e sostenibile.

In secondo luogo, lo sviluppo di queste tecnologie potrebbe spingere l'Italia a diventare un leader nel settore nucleare e nelle tecnologie energetiche avanzate, creando nuovi posti di lavoro, stimolando la ricerca e

lo sviluppo e incentivando la crescita industriale. Le aziende italiane, come ENEA e altre realtà nel settore energetico e della ricerca, potrebbero giocare un ruolo fondamentale nell'innovazione nucleare, contribuendo allo sviluppo di tecnologie come la

fusione nucleare e i reattori di IV generazione. Infine, l'energia nucleare potrebbe garantire una maggiore sicurezza negli approvvigionamenti energetici. La crescente volatilità dei mercati energetici e le crisi geopolitiche hanno messo in evidenza l'importanza di diversificare le fonti di energia per ridurre la dipendenza dalle fonti esterne. Il nucleare avanzato potrebbe svolgere un ruolo centrale in questa strategia di diversificazione.

“ Lo sviluppo di queste tecnologie potrebbe spingere l'Italia a diventare un leader nel settore nucleare e nelle tecnologie energetiche avanzate

“ L'adozione di tecnologie nucleari avanzate in Italia offre numerose opportunità: le tecnologie possono contribuire in modo sostanziale alla decarbonizzazione e alla sicurezza energetica del Paese

Conclusioni

Le tecnologie nucleari avanzate, come i reattori SMR, i reattori di IV generazione e la fusione nucleare, rappresentano opportunità cruciali per il futuro energetico dell'Italia. Sebbene le sfide siano significative, le potenzialità di queste tecnologie nel contribuire alla decarbonizzazione, alla sostenibilità e alla sicurezza energetica sono evidenti. Investire in queste tecnologie non solo risponderebbe alle esigenze energetiche del Paese, ma aprirebbe anche nuove strade per l'innovazione, lo sviluppo industriale e la crescita tecnologica. Se accompagnata da politiche lungimiranti e una corretta gestione delle preoccupazioni pubbliche, l'Italia potrebbe tornare a essere un attore di primo piano nel settore nucleare, affrontando le sfide del futuro con soluzioni moderne e sostenibili.



Salvatore Russo

Salvatore Russo si è laureato in Ingegneria Nucleare al Politecnico di Torino nel 1971 con pieni voti. Dopo una tesi di ricerca applicata presso l'EURATOM di Petten (Olanda) e di Ispra (Italia), continua a lavorare fino al 1972 come vice-responsabile presso il laboratorio "Studi fluido-dinamici" per componenti di reattori veloci di Ispra. Dal 1972 al 1974, opera presso la PMN (Progettazioni Meccaniche Nucleari) come responsabile della progettazione meccanica del nocciolo del reattore veloce dimostrativo italiano da 1000 MW. Dal 1974 al 1994 lavora in NIRA (Nucleare Italiana Reattori Avanzati), ricoprendo ruoli di crescente responsabilità nella progettazione e gestione tecnica ed economica di progetti nucleari complessi. È responsabile della Missione NIRA presso il centro nucleare di Cadarache (Francia) dal 1974 al 1982, partecipando a tutte le fasi del progetto dagli studi, alla progettazione, fino al commissioning del nocciolo del reattore veloce autofertilizzante Superphénix (precursore degli attuali reattori di IV generazione, raffreddati con sodio liquido), realizzato a Creys-Malville (Francia). Nel 1982, rientra in Italia e assume l'incarico di responsabile dell'ingegneria e fabbricazione del nocciolo dei reattori nucleari avanzati, tra cui il reattore PEC fino al 1987. Dal 1987 al 2003 ricopre diversi incarichi in Ansaldo Energia, tra cui la gestione come Amministratore Delegato della società NIRA France, la gestione della chiusura tecnico-economica dei contratti relativi al progetto PEC (a seguito dell'uscita dell'Italia dal nucleare) e la responsabilità della divisione Service, coordinando le filiali internazionali nel campo dell'energia convenzionale. Dal 2003 al 2019 riveste la posizione di Direttore Generale della Direzione Service in Termomeccanica Pompe e ricopre la carica di Amministratore Delegato delle varie società Service del gruppo in Italia e all'estero. Dal 2019 ad oggi opera come consulente nel campo dell'energia, supportando progetti innovativi e sostenibili e collaborando con aziende per lo sviluppo tecnico-commerciale nell'ambito delle tecnologie avanzate.

Overcoming the challenges to bring back nuclear power in Italy

This article discusses the resurgence of nuclear energy as a viable solution to the global energy crisis, driven by technological innovations and favorable government policies. It highlights the potential of new nuclear technologies, such as Small Modular Reactors (SMRs) and fourth-generation reactors, to contribute to decarbonization and energy security. The article also addresses the specific challenges and opportunities for Italy in re-embracing nuclear energy, emphasizing the need for transparency and public education to overcome historical skepticism.

Set-up for Success.

70 years of experience have
always the ideal solution.

Electrical Explosion
Protection Equipment



For more information, visit
explosionprotection.com



Your automation, our passion.

 **PEPPERL+FUCHS**

Innovazione nel Mare del Nord per la produzione di idrogeno verde

Nel panorama dell'energia rinnovabile offshore, sta prendendo forma nel Mare del Nord il progetto innovativo "CrossWind" con un elettrolizzatore da 2,5 MW



Figura 1: Campo Eolico HKN

Fabio Iarocci, Amministratore Delegato
Fabio Cavina, Innovation & Technology Development Manager
 Fores Engineering

Il progetto "BLPH" rappresenta un'implementazione pionieristica nel settore dell'energia rinnovabile, finalizzata all'ottimizzazione della produzione energetica intermittente attraverso sistemi di generazione di idrogeno verde ed accumulo.

La joint venture, costituita da Shell (80%) ed Eneco (20%), ha progettato e messo in servizio il parco eolico offshore Hollandse Kust Noord (HKN), localizzato a 18,5 chilometri dalla costa olandese, con una capacità installata di 759 MW e produzione annua stimata di 3,3 TWh, sufficiente per l'approvvigionamento elettrico di oltre un milione di utenze domestiche nei Paesi Bassi.

La piattaforma pilota "BLPH", prima al mondo in offshore e in fase di costruzione e collaudo presso il cantiere della Rosetti Marino a Marina di Ravenna, converte l'energia rinnovabile in eccesso proveniente dai campi eolici e solare in idrogeno verde attraverso un elettrolizzatore

L'elettrolizzatore è il cuore dell'innovativa piattaforma 'Base Load Power Hub' (BLPH) attualmente in fase di costruzione e collaudo presso il cantiere offshore della Rosetti Marino a Marina di Ravenna per il cliente 'CrossWind' (80% Shell, 20% Eneco), con destinazione finale originaria presso il parco eolico Hollandse Kust Noord localizzato al largo della costa olandese

PEM, lo accumula e, quando richiesto dalla rete, lo trasforma in elettricità mediante celle a combustibile. L'impianto pilota, unico nel suo genere e inclusivo anche di un sistema di batterie per l'accumulo di energia a breve termine, in caso di bassa generazione di energia rinnovabile, rilascia l'energia immagazzinata garantendo una fornitura continua, indipendentemente dalle condizioni di vento e sole.



Figura 2: BLPH concept

Integrazione con la piattaforma “Base Load Power Hub”

L'elettrolizzatore è stato concepito come parte integrante della piattaforma “Base Load Power Hub” (BLPH), una infrastruttura avanzata che combina diverse tecnologie di stoccaggio energetico. Il sistema è stato progettato con un approccio modulare che permette l'integrazione con altri sistemi di accumulo energetico, tra cui le batterie al litio (BESS).

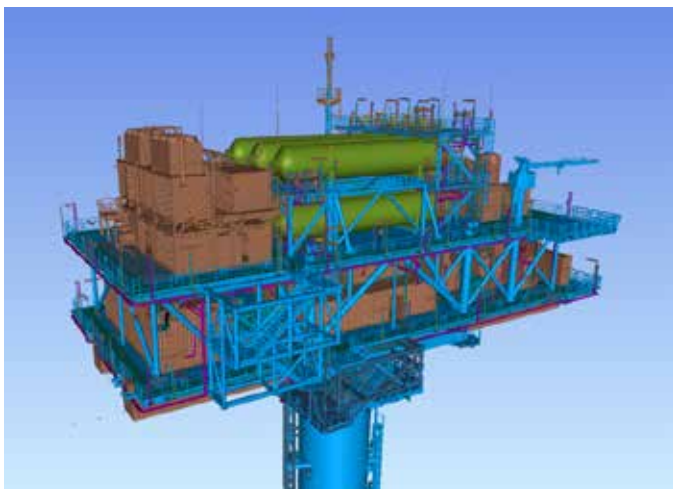


Figura 3: Modello 3D piattaforma BLPH

Fores Engineering: competenza e innovazione per la produzione di idrogeno verde

Fores Engineering ha ricevuto l'incarico dalla committente “CrossWind” per l'integrazione dell'Electrolyser Package, un elettrolizzatore da 2.5 MW specificamente progettato per il trasporto e l'installazione offshore, capace di operare in ambiente marino. L'unità è stata concepita per operare in sinergia con un parco eolico e solare, convertendo l'energia rinnovabile in eccesso di idrogeno verde attraverso il processo di elettrolisi dell'acqua marina. La capacità produttiva dell'impianto è stata

“L'elettrolizzatore è stato realizzato su più shelters progettati su misura per il trasporto e l'installazione offshore, implementando soluzioni ingegneristiche specifiche per l'ambiente marino

dimensionata per ottimizzare il bilanciamento tra produzione energetica e stoccaggio, garantendo una gestione efficiente dei picchi di potenza.



Figura 4: Elettrolizzatore in cantiere Fores

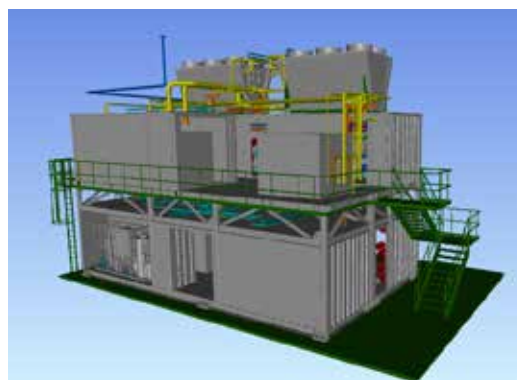


Figura 5: Modello 3D elettrolizzatore

Analisi del progetto

Il progetto dell'elettrolizzatore ha richiesto un significativo impegno in termini di risorse e ore di lavoro, distribuito tra diverse fasi e competenze per un totale di 90.000 ore tra management, ingegneria di dettaglio (incluso il modello 3D), procurement, costruzione e assemblaggio in aree ristrette e modalità fast track per rispettare esigenze e tempistiche del cliente.

Dal punto di vista dei materiali e delle infrastrutture, il progetto ha comportato l'installazione di 12 tonnellate di tubazioni e circa 17 chilometri di cavi elettrici e di controllo. La struttura principale è co-

stituita da quattro *shelter* sovrapposti, per un peso complessivo di 70 tonnellate, progettati per ospitare i diversi sottosistemi dell'impianto. Questi container integrano componenti critici, quali gli *stack* dell'elettrolizzatore, le unità di processo, l'unità di purificazione dell'idrogeno e il sistema di purificazione dell'acqua. L'impianto include inoltre sistemi ausiliari essenziali come l'unità di ventilazione e raffreddamento e il sistema di alimentazione elettrica.

Sfide tecniche e soluzioni ottimizzate

Il cuore tecnologico dell'elettrolizzatore è costituito da 8 *stack* PEM (Proton Exchange Membrane) da 330 kW forniti da Elogen, azienda specializzata in questa tecnologia avanzata. Gli *stack* PEM si distinguono per l'elevata efficienza di conversione, la rapidità di risposta ai cambiamenti di carico e la capacità di produrre idrogeno ad alta purezza (>99,9%). Questa tecnologia risulta particolarmente adatta all'ambiente offshore grazie al design compatto e alla flessibilità operativa, caratteristiche essenziali per l'integrazione in spazi limitati e per rispondere alle fluttuazioni tipiche della generazione da fonti rinnovabili. La scelta del PEM tecnologia ha permesso di ottenere un sistema in grado di modulare la produzione di idrogeno in base alla disponibilità energetica, massimizzando l'efficienza complessiva dell'impianto.

Il sistema è in grado di operare sulla piattaforma, integrandosi con sistemi di stoccaggio dell'idrogeno, accumulo a batterie e celle a combustibile per l'ottimizzazione e la gestione dell'energia intermittente proveniente da campi marini eolici e solari flottanti

La progettazione degli *shelter* ha richiesto un'analisi approfondita delle sollecitazioni strutturali tipiche dell'ambiente offshore. Fores ha sviluppato l'impianto di produzione e trattamento dell'idrogeno all'interno di container su misura, progettati specificamente per resistere alle sollecitazioni dell'ambiente marino e in grado di ospitare le celle elettrochimiche (*stacks*). Le strutture sono state realizzate secondo criteri di:

- resistenza meccanica agli stress dinamici causati dal moto ondoso;
- protezione dalla corrosione attraverso sistemi di isolamento dedicati;
- ottimizzazione degli spazi interni per massimizzare l'efficienza operativa;
- implementazione di sistemi di ventilazione e



Figura 6: Posizionamento elettrolizzatore sulla piattaforma BLPH

controllo ambientale;

- integrazione di percorsi di evacuazione conformi alle normative SOLAS;
- un sistema di controllo compatibile con l'Energy Management System (EMS) della piattaforma, in grado di gestire tutte le modalità operative previste.

Partnership strategiche per il successo

Il progetto si basa su una rete di collaborazioni strategiche, tra cui quella con Elogen (OEM) e con Rosetti Marino, capogruppo di Fores, che si occupa della EPCIC della piattaforma "BLPH" e dell'integrazione dei vari sistemi. Questa sinergia tra diverse competenze tecniche ha permesso di affrontare le sfide complesse del progetto con un approccio integrato, innovativo e adeguato alla realizzazione di un prototipo primo al mondo.

Prospettive future e impatto sul settore

L'implementazione dell'elettrolizzatore nel progetto "CrossWind" per il bilanciamento dell'energia elettrica offshore fornisce dati operativi e parametri tecnici essenziali per lo sviluppo di future installazioni analoghe e per la produzione di idrogeno offshore in generale. L'analisi delle performance in ambiente marino e l'identificazione delle criticità operative costituiscono elementi fondamentali per l'ottimizzazione dei progetti successivi. I dati raccolti nelle fasi di installazione, messa in servizio e durante i due anni previsti per ulteriori test e ricerche ("demonstration period") permetteranno di definire con maggiore precisione le soluzioni tecnologiche e i costi effettivi di produzione dell'idrogeno verde in ambiente marino.

“ **Il progetto dell’elettrolizzatore si integra all’interno del progetto prototipo più ampio della Rosetti Marino che rappresenta per il governo olandese e l’industria in generale un’importante milestone per lo sviluppo di tecnologie, la formazione e la condivisione di conoscenze per la produzione offshore di idrogeno verde**

L’intento del governo olandese e del committente è quello di ampliare l’esperienza acquisita sugli impianti di produzione idrogeno da energia rinnovabile per contribuire alla definizione di nuovi standard tecnici mantenendo particolare attenzione ai requisiti di sicurezza e alle procedure operative. L’integrazione con i sistemi di energia rinnovabile esistenti consentirà di approfondire alcune necessità specifiche in termini di gestione della potenza e sistemi di controllo, portando allo sviluppo di soluzioni tecniche replicabili in installazioni future.

Dal punto di vista del mercato energetico, i dati operativi raccolti permetteranno una valutazione più accurata dei costi opex degli impianti offshore. Le informazioni relative all’efficienza del sistema di stoccaggio energetico e alla produzione di idrogeno verde consentiranno di calibrare con maggiore precisione i modelli economici per installazioni su scala industriale. Questi dati risultano particolarmente rilevanti per la pianificazione di progetti analoghi e per la valutazione della loro sostenibilità economica.

Per concludere, l’analisi delle prestazioni dell’impianto in diverse condizioni operative fornirà indicazioni concrete sulle potenzialità e i limiti della tecnologia, consentendo una più accurata valutazione del suo ruolo nella transizione energetica. I dati raccolti contribuiranno alla definizione di specifiche tecniche più precise per i futuri progetti di elettrolizzatori, ottimizzando il dimensionamento degli impianti e i requisiti di integrazione con le infrastrutture esistenti.



Fabio Iarocci

Fabio Iarocci vanta un percorso professionale di oltre 24 anni nel gruppo Rosetti Marino. Ha iniziato come Project Manager per poi assumere il ruolo di Commercial Manager. Successivamente, ha guidato come Executive Director la principale filiale di Rosetti in Kazakistan, prima di diventare Chief Operating Officer del gruppo. Oggi è Amministratore Delegato di Fores Engineering, azienda specializzata in soluzioni ingegneristiche e tecnologiche nei settori delle energie rinnovabili, della carbon neutrality e dell’Oil&Gas.



Fabio Cavina

Fabio Cavina ha sviluppato la sua carriera professionale in Fores Engineering per oltre 10 anni, dove ha ricoperto ruoli di crescente responsabilità: da Project Manager, per poi assumere il ruolo di Technical Manager e successivamente quello di General Manager della filiale Fores do Brasil. Il suo percorso professionale include anche un’esperienza di 6 anni in Rosetti Marino come Responsabile dell’Ingegneria d’offerta. Oggi, in qualità di Innovation & Technology Development Manager di Fores, si occupa principalmente di Energie Rinnovabili e Transizione Energetica.

Innovation in the North Sea for the production of Green Hydrogen

Fores Engineering has completed the construction of the first 2.5 MW offshore electrolyser for the North Sea. The electrolyser is the heart of the innovative “Base Load Power Hub” (BLPH) platform currently under construction and testing at the Rosetti Marino offshore shipyard in Marina di Ravenna for the customer CrossWind (80% Shell, 20% Eneco), with its original final destination at the Hollandse Kust Noord wind farm located off the Dutch coast. The electrolyser has been built on multiple shelters custom-designed for transport and offshore installation, with the implementation of specific engineering solutions for the marine environment. The system is able to operate on the offshore platform, in integration with hydrogen storage systems, battery storage and fuel cells for the optimization and management of intermittent energy from floating offshore wind and solar farms. The electrolyzer project is part of a larger Rosetti Marino prototype project, which represents an important milestone for the Dutch government and industry in general in the development of technologies, training and knowledge sharing for the offshore production of green hydrogen.



EXPERIENCE

SKILLS

POWER

KNOWLEDGE

Portare valore ad ogni progetto. Questo è il nostro obiettivo.

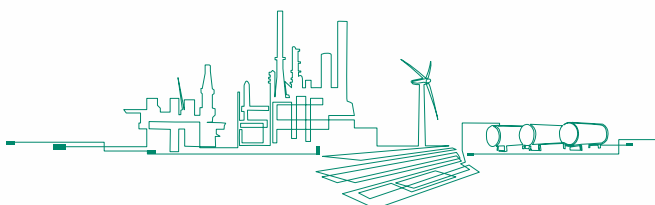
Grazie a 45 anni di esperienza con i più importanti player del mercato sappiamo che la cura di ogni dettaglio fa la differenza fra “fare qualcosa” e “farla bene”.

I nostri partner rappresentano l’eccellenza sul mercato e i nostri collaboratori sono la risorsa più preziosa per affiancare chi progetta e per individuare la migliore soluzione possibile.

Perché l’esperienza non si inventa. Si costruisce con i fatti, nel tempo.

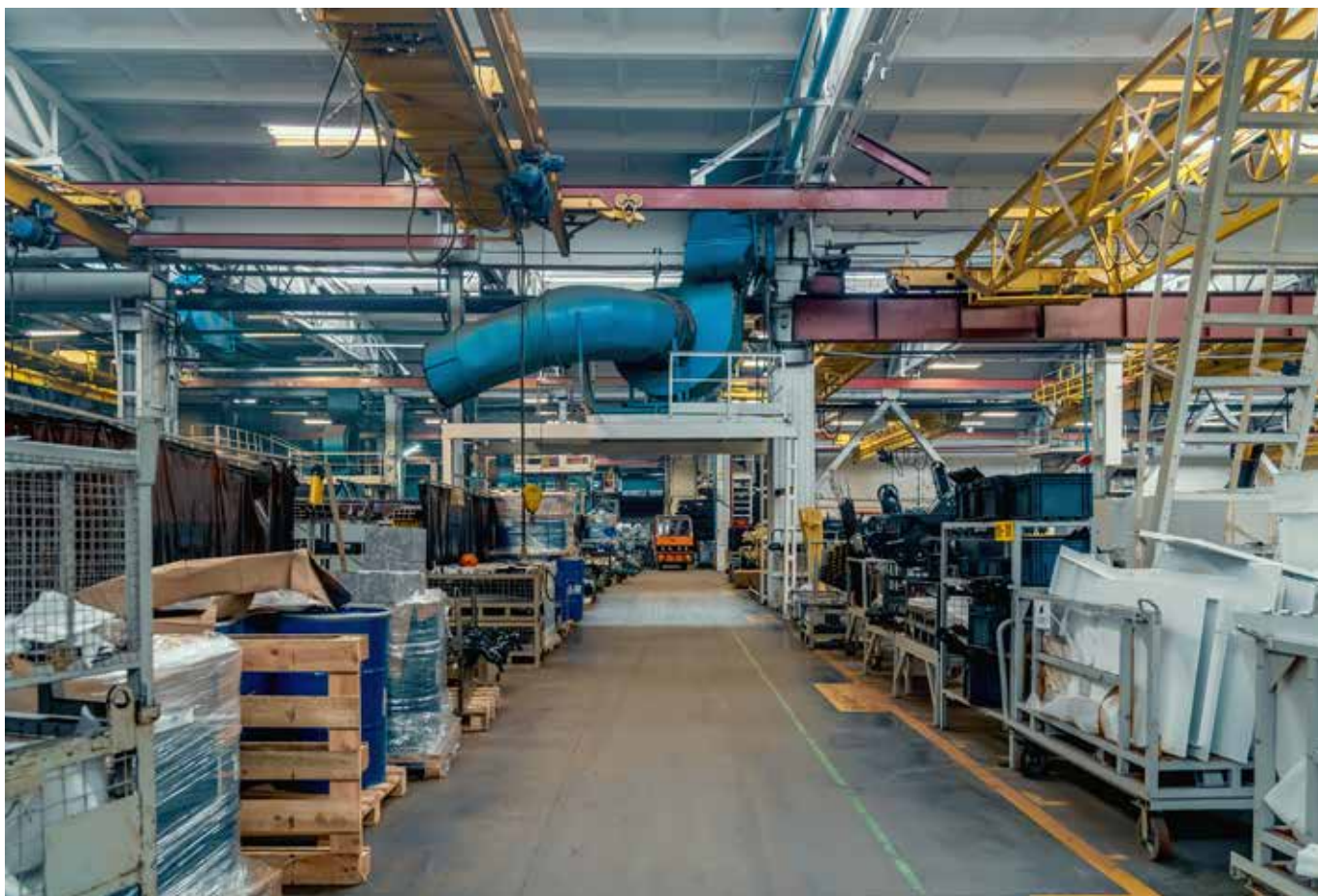


VISIT US AT BOOTH 3-1223



rti-tec.com

Efficienza energetica, alleata della sostenibilità



Agentic AI e altre tecnologie possono fornire soluzioni valide per migliorare l'efficienza energetica e la trasparenza nella comunicazione delle informazioni relative alla sostenibilità

Maria Vittoria Trussoni, Head of Sustainability & Green Tech
Matteo Patrignanelli, Senior Director
Sergio Nunzio Parisi, Senior Data Engineer
NTT DATA Italy

Negli ultimi anni, l'urgenza di affrontare il cambiamento climatico e l'eccessivo consumo energetico sono diventati una priorità globale. Governi, aziende e cittadini sono chiamati a ripensare le proprie strategie per ridurre l'impatto ambientale e migliorare l'efficienza nell'utilizzo delle risorse. In questo contesto, il settore industriale e commercia-

le giocano un ruolo cruciale: le imprese, responsabili di una quota significativa delle emissioni globali di gas serra, sono sempre più sotto pressione per adottare soluzioni sostenibili che non solo riducano la loro impronta ecologica, ma che garantiscano anche vantaggi economici nel lungo periodo.

Inoltre, la proliferazione normativa dell'ultimo decennio, soprattutto in ambito sostenibilità, ha richiesto e continua a richiedere significativi sforzi e investimenti per adeguarsi sia al miglioramento delle performance ambientali, sia agli obblighi di rendicontazione a esse associate. Questo contempla l'implementazione di tecnologie innovative e pratiche ecocompatibili, mirate a ridurre l'impatto ambientale e promuovere uno sviluppo sostenibile.

Come l'Agentic AI può cambiare l'energy management

Nel contesto attuale dell'energy management, l'Agentic AI si prospetta come una rivoluzione in grado di trasformare radicalmente l'ecosistema energetico. Grazie al suo approccio iterativo e interattivo, che imita il processo decisionale umano, questo sistema sfrutta cicli continui di pianificazione, esecuzione e revisione per affrontare compiti complessi. Integrando diverse metodologie (per esempio, "tree-of-thought", "graph-of-thought", ecc.) l'Agentic AI è in grado di scomporre le sfide della gestione energetica in sotto-task specifici, coordinando agenti AI specializzati che collaborano in modo sinergico. Ogni agente, dotato di elevata autonomia e capacità di autoapprendimento, utilizza strumenti e API esterni per analizzare dati in tempo reale, prevedere picchi di consumo e ottimizzare la distribuzione dell'energia.

“ Nel contesto attuale dell'energy management, l'Agentic AI si prospetta come una rivoluzione in grado di trasformare radicalmente l'ecosistema energetico ”

Immaginiamo una rete elettrica intelligente in cui ogni nodo viene monitorato costantemente, consentendo una gestione dinamica e personalizzata delle risorse: il sistema anticipa le variazioni nella domanda, riduce gli sprechi e garantisce continuità operativa. Inoltre, la collaborazione multi-agente favorisce lo scambio di informazioni e il miglioramento iterativo delle decisioni, permettendo di adattarsi a scenari in continua evoluzione. In questo scenario, l'Agentic AI diventa il motore di una trasformazione verde e sostenibile, capace di rendere le infrastrutture energetiche non solo più efficienti, ma anche resilienti e flessibili. Così, il sogno di un futuro energetico intelligente e responsabile si trasforma in realtà, ispirando un nuovo modo di pensare e gestire l'energia a beneficio di intere comunità.

Il contesto: perché è necessario agire

L'energia è una risorsa strategica e la sua gestione inefficiente porta a sprechi significativi, con conseguenze sia economiche, sia ambientali. Secondo l'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA), il settore industriale è responsabile di circa il 37% del consumo energetico globale e del 24% delle emissioni di CO₂ legate all'energia, una percentuale destinata a crescere con l'aumento della domanda di beni e servizi. Parallelamente, le normative ambientali stanno di-

ventando sempre più stringenti. L'Unione Europea ha introdotto misure come il Green Deal europeo, che punta alla neutralità climatica entro il 2050, e il pacchetto Fit for 55, che mira a ridurre le emissioni del 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990.

Anche il costo dell'energia rappresenta un elemento di forte pressione per le imprese. Negli ultimi anni, il prezzo dell'elettricità e del gas ha registrato una crescita esponenziale, influenzata da tensioni geopolitiche e dalla transizione verso fonti rinnovabili. Secondo Eurostat, nel 2022 i prezzi medi dell'energia per le imprese europee sono aumentati del 38% rispetto all'anno precedente.

Tuttavia, la spinta all'efficienza energetica non è solo una questione di regolamenti o di riduzione dei costi. Le aziende che investono in soluzioni innovative per la gestione intelligente dell'energia migliorano anche la propria reputazione e la capacità di attrarre investimenti, grazie all'interesse crescente per i criteri ESG (Environmental, Social, Governance).

L'impatto dell'inefficienza energetica

Il mancato controllo sui consumi energetici ha impatti tangibili e spesso sottovalutati. Si stima che circa il 30% dell'energia consumata nelle strutture industriali e commerciali venga sprecata a causa di inefficienze nei processi produttivi, cattiva gestione degli impianti e sistemi obsoleti.

Questi sprechi si traducono in costi elevati e in un aumento delle emissioni di gas serra. Secondo il Rapporto IPCC 2022, la riduzione del consumo energetico industriale potrebbe abbattere le emissioni globali del 15-20% entro il 2030, un obiettivo cruciale per rispettare gli impegni internazionali sugli Accordi di Parigi. A livello aziendale, il rischio è duplice: oltre al danno economico, le imprese che non adottano strategie di efficienza energetica possono subire penalizzazioni normative, perdere competitività e incontrare difficoltà nell'accesso a finanziamenti agevolati legati alla sostenibilità.

L'approccio: perché l'integrazione dell'Agentic AI nelle soluzioni digitali fa la differenza

Per migliorare l'efficienza energetica e ridurre le emissioni, le aziende devono adottare un approccio basato su dati, tecnologie avanzate e gestione intelligente delle risorse. Le soluzioni moderne, come il machine learning per l'ottimizzazione predittiva dei consumi, permettono di analizzare grandi volumi di dati storici e operativi per prevedere i consumi futuri e ridurre gli sprechi. Tecniche di analisi dei big data individuano inefficienze nascoste nei processi produttivi e ottimizzano la programmazione degli impianti in tempo reale.

L'integrazione dell'Agentic AI con queste tecnologie tradizionali moltiplica la loro efficacia, grazie a un approccio iterativo che prevede cicli continui di pianificazione, esecuzione e revisione. Gli agenti intelligenti, capaci di riflettere sui propri output e coordinarsi tra loro, affinano continuamente le previsioni e le decisioni operative, rendendo il sistema ancora più dinamico e adattabile alle variazioni del contesto energetico.

“ L'integrazione dell'Agentic AI con queste tecnologie tradizionali moltiplica la loro efficacia, grazie a un approccio iterativo che prevede cicli continui di pianificazione, esecuzione e revisione

I sistemi di gestione energetica basati su cloud, che consentono il monitoraggio e il controllo dei consumi in tempo reale, si arricchiscono ulteriormente con l'utilizzo dell'Agentic AI: gli agenti automatizzano e coordinano i flussi energetici, ottimizzando la distribuzione dell'energia attraverso modelli predittivi sempre più accurati. Un ambito in forte crescita è quello dei sistemi di carbon management, che consentono alle aziende non solo di diminuire l'impronta ambientale, ma anche di generare crediti di carbonio certificati, trasformando la sostenibilità in un'opportunità economica. Tecnologie come la blockchain garantiscono trasparenza nella gestione di questi crediti, mentre l'analisi predittiva avanzata consente di quantificare in modo preciso e certificato le emissioni risparmia-

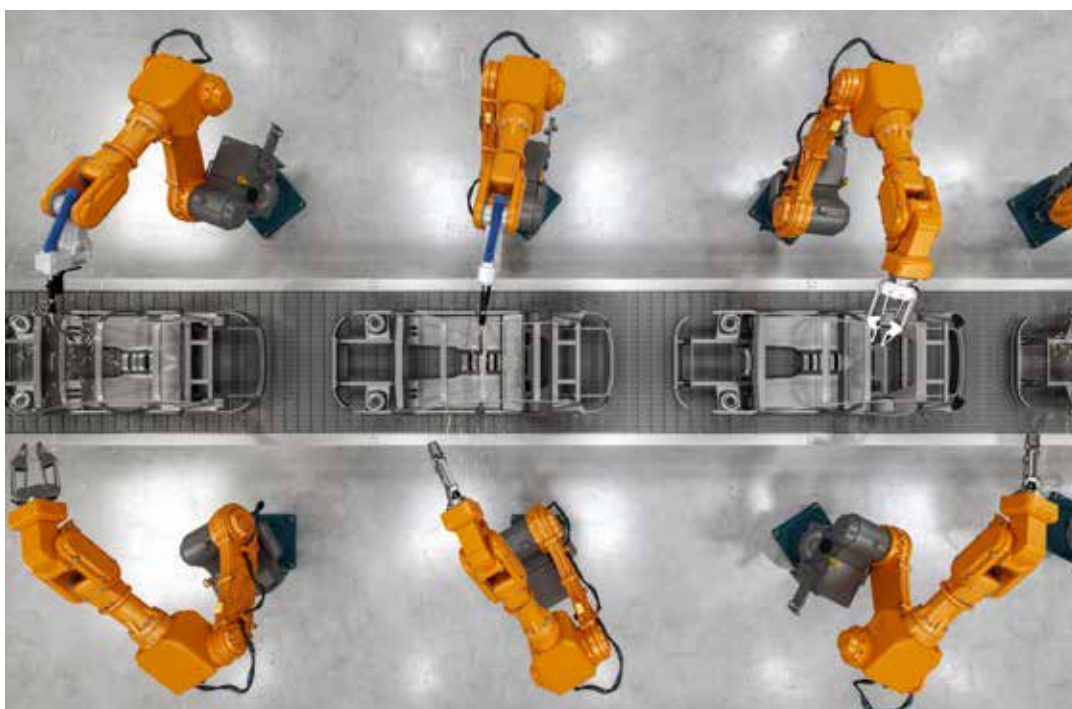
te, ottimizzando il processo di trading dei crediti di carbonio per massimizzare i ritorni economici. In questo contesto, NTT DATA supporta le imprese nell'implementazione di strategie di monitoraggio e ottimizzazione energetica, integrando strumenti digitali con l'Agentic AI per valorizzare al massimo l'impegno ambientale e trasformare le sfide in opportunità di crescita sostenibile.

Migliorare l'efficienza energetica per essere più competitivi

L'efficienza energetica non è più solo una leva per ridurre l'impatto ambientale, ma una strategia chiave per garantire competitività e resilienza aziendale. Le organizzazioni che adottano tecnologie avanzate, come l'ottimizzazione predittiva e la gestione dei dati in tempo reale per il monitoraggio e la gestione intelligente dell'energia, possono ridurre i costi operativi, migliorare la conformità normativa e rafforzare il proprio posizionamento ESG, trasformando la sostenibilità in un vantaggio concreto.

In questo scenario, NTT DATA si pone come un partner strategico per la trasformazione digitale e sostenibile delle imprese. Attraverso soluzioni integrate, aiuta le aziende a ottimizzare i consumi, ridurre le emissioni e generare valore anche attraverso la gestione avanzata dei crediti di carbonio. L'utilizzo di tecnologie IoT avanzate, dell'Agentic AI, di algoritmi di ottimizzazione predittiva, e soluzioni cloud per la gestione energetica distribuita permette di migliorare la trasparenza dei dati, accelerare il processo decisionale e massimizzare l'impatto delle strategie ESG.

Inoltre, NTT DATA può offrire consulenza strategica sui temi di decarbonizzazione e rendicontazione delle informazioni ESG, supportando le aziende



nell'implementazione di piani di riduzione delle emissioni, nella gestione dei crediti di carbonio e nella conformità alle normative ESG. Grazie alla sua esperienza e alle sue soluzioni avanzate, NTT

DATA aiuta le imprese a migliorare la sostenibilità e a raggiungere gli obiettivi ambientali in modo effica-

“ In questo scenario, NTT DATA si pone come un partner strategico per la trasformazione digitale e sostenibile delle imprese

ce e trasparente. innovazione per un futuro più efficiente e respon-

sabile. La sostenibilità non è più un'opzione, ma un'esigenza. NTT DATA supporta le imprese nell'affrontare questa sfida, trasformandola in un'opportunità di crescita e



Maria Vittoria Trussoni

Maria Vittoria Trussoni, laureata in Ingegneria Matematica, ha cercato fin dagli studi di coniugare la sua passione per la tecnologia con l'intenzione di creare soluzioni in grado di migliorare la vita delle persone. Oggi è Head of Sustainability & Green Tech e esplora le applicazioni della tecnologia a favore di un mondo più sostenibile.



Matteo Patrignanelli

Matteo Patrignanelli, Senior Director in NTT DATA Italia, è responsabile dell'offering e delle progettualità del mondo dati nel mercato Energy&Utility italiano. Ingegnere informatico, con esperienza verticale nei dati, è referente per l'Italia del Centro d'Eccellenza Global Data & Analytics di NTT DATA.



Sergio Nunzio Parisi

Sergio Nunzio Parisi è Senior Data Engineer in NTT Data Italia, con un background nel settore Energy. Negli ultimi anni, insieme al team di Data&Intelligence, si è focalizzato sull'AI applicata all'energy efficiency e all'energy management, affrontando sfide innovative nel trasformare dati complessi in insight strategici.

Energy efficiency, an ally of sustainability

Reducing emissions is one of the imperatives in the fight against climate change, with a significant impact on business activities. Discover in this article how Agentic AI and other technologies can provide valid solutions to improve energy efficiency and transparency in the communication of information relating to sustainability.

Engineering excellence across global industries



API BB5 type pump for water injection service at oil extraction facility

In today's rapidly evolving industrial landscape, reliable and efficient flow control solutions are essential for meeting global operational challenges. Trillium Flow Technologies tackles these needs across the water, mining, energy, and oil and gas sectors by combining cutting-edge technology with deep industry expertise

Samuel Eccles, Product Director
Trillium Flow Technologies.

T Trillium Flow Technologies helps oil and gas operators address rising energy costs while advancing sustainable operations. One recent project illustrates this capability, where Trillium supplied BB5 pump units for a major onshore oil facility expansion through its Gabbioneta Pumps brand. The company constructed API 610-compliant, double-casing, radially split, multistage between-bearing pumps in super-duplex stainless steel. Operating at capacities exceeding 1,000 m³/h and 1,700 m with 8 MW motors, these pumps inject aquifer water into offshore wells. They were manufactured at the Nova Milanese factory, which maintains rigorous quality standards through comprehensive testing procedures. Since its establishment in 2016, this purpose-built site

Trillium Flow Technologies is a global leader in providing innovative flow control solutions to key industries including Oil&Gas, water, power, and mining

has demonstrated the company's commitment to engineering excellence. Trillium applies the same engineering expertise to complex pipeline applications, including the recent development of pumps managing 5,000 km of pipeline infrastructure by its Termomeccanica Pompe brand. The main oil line BB1 pumps had to maximize uptime and efficiency while curbing energy consumption given their remote location and power exceeding 10MW. Trillium also engineered a solution that maximized flexibility while minimizing

CAPEX to handle different flow conditions. The VS7 booster pumps featured a remote monitoring device to check insulation performance and guarantee reliability across a temperature range of -60°C to +40°C. Additionally, Trillium offered training on maintenance to ensure optimal long-term operation.

Trillium's Roto-Jet pitot tube technology is another example of its engineering capabilities. Pioneering the technology in the 1950s to enhance efficiency for low-flow, high-head applications, the company recently replaced conventional OH6 pump units installed at a refinery, which experienced significant vibration and failure issues, with Roto-Jet pitot tube pumps, reducing operating costs while improving reliability.

Trillium supports customers throughout the oil and gas value chain with a comprehensive portfolio of pumps, valves, and services, solidifying its role as a key partner in advancing operational efficiency and sustainability.

Water

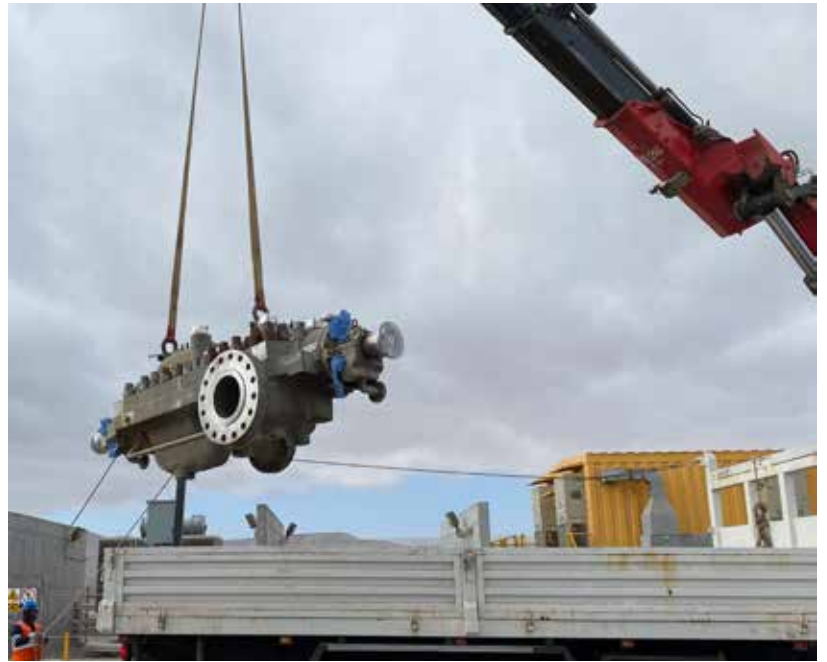
Experts predict over half the world's population will face water stress within the next five years. Trillium Flow Technologies supports its customers in addressing these challenges by providing specialized products and technical expertise for sustainable water management solutions.

Through its Termomeccanica Pompe brand, Trillium supplied all the high-energy, high-efficiency BB1-type pump packages for a recent major water transmission project. The project comprised a desalination plant with pumping stations, water reservoirs, and a 345 km pipeline network transporting the desalted water from the coast to an altitude of 1,700m. This installation demonstrates Trillium's expertise in large-scale water infrastructure projects that secure water resources for growing populations.

Another 165 km water pipeline system came online recently using Trillium's Gabbioneta Pumps brand API 610 BB3-type heavy-duty process pump packages. These systems operate reliably along the pipeline, from the coast, through a dry desert, and at altitudes of up to 3,500 m, underscoring their effectiveness in challenging geographies.

Trillium's recent involvement in the world's largest and latest generation desalination plant showcases its sustainability commitment. The company provided Termomeccanica Pompe engineered pull-out type vertically suspended pumps for seawater supply and axially split horizontal pumps for potable water distribution to the plant, which produces 40 million imperial gallons per day of drinking water for over 700,000 people. The facility's reverse osmosis operations is powered by solar energy to reduce its carbon footprint.

Trillium has also made a significant impact on sustainability by strategically upgrading and re-rating existing systems. Its Italian service team is particularly active in that sector. It recently achieved a 20% reduction in energy consumption at an Italian aque-



BB3 type pump for water transmission at pipeline pumping station



VS1-type pull-out vertical pump for sea water supply at desalination plant

duct and similar energy efficiency improvements in Middle Eastern desalination plants have substantially cut CO₂ emissions. Trillium relies on advanced computational fluid dynamics (CFD) and finite element method (FEM) analyses to optimize efficiency and mechanical design, driving these sustainability gains. As the world faces mounting water security challenges, Trillium continues to innovate to help shape a more water-secure, energy-efficient future.

Mining

Trillium Flow Technologies demonstrates its mining and mineral processing expertise by delivering innovative pump solutions and comprehensive customer partnerships. The company focuses on maximizing performance, reliability, and durability



Floway Vertical Turbine Pump

to meet the critical needs of an industry where equipment failure can lead to substantial operational losses.

Trillium's engineering excellence shines through specialized solutions that address the unique challenges of mining applications. In a recent copper leaching project, Trillium's engineering team developed titanium-based Floway vertical turbine pumps to handle highly acidic solutions with elevated chloride levels. This initiative reflects the company's commitment to thorough research and development, careful material selection, and rigorous testing to ensure optimal performance in demanding conditions.

Beyond product offerings, Trillium delivers complete lifecycle support through collaborative partnerships with operators. At a copper mine concentrator plant, premature pump wear caused significant disruptions. Trillium resolved these issues by implementing Floway VTSP vertical turbine solids pumps, extending wear life from 300 to over 1,000 hours and tripling the mean time between failures.

Trillium succeeds in the mining sector by combining product excellence with enduring customer relationships, positioning itself as a trusted partner for mining operators looking to optimize performance and reduce operational risks.

Energy efficiency

In Italy, Trillium's R&D Department has developed Hydraulic Power Recovery Turbine (HPRT) solutions in response to global demands for greater energy efficiency. These solutions transform centrifugal pumps to operate in turbine mode to capture and repurpose residual energy from pressurized flow outlets, delivering an economical and more sustainable alternative to traditional methods that waste pressure energy through throttling valves.

HPRTs are especially relevant in water supply systems and processing industries that handle high-pressure flows. These systems can feed recovered energy back into public power grids through AC generators or reduce power consumption in other

Pump with OH₂ HPRT train



“The Company addresses global challenges with a combination of cutting-edge technology and industry expertise, providing customers with efficient, reliable, and sustainable pumping engineering solutions

process operations via direct driver connection. Trillium's research has produced advancements in HPRT design by using CFD tools to set precise criteria for converting API 610 centrifugal pumps into efficient HPRTs. The team focused on two configurations: a reverse-running multistage BB4-type pump and a single-stage, single-suction OH2-type pump. Their research confirmed that numerical simulation outperforms traditional theoretical methods when predicting HPRT performance. It also highlighted the importance of selecting the right balancing line for the BB4-type pump and using CFD to optimize the geometry for the OH2-type pump.

HPRT technology benefits energy-intensive industries like industrial, oil and gas, and petrochemicals by improving efficiency, profitability, and sustainability. Trillium's HPRT innovation reflects the company's commitment to “Performance, Engineered” solutions that meet industry needs.

Looking ahead

Trillium continuously pioneers solutions that address emerging global challenges. Whether improving water management, mining operations, or oil and gas processes, Trillium's comprehensive approach keeps it at the forefront of industrial innovation, guiding its customers toward greater efficiency, reliability, and sustainability in an increasingly complex industrial landscape.



Samuel Eccles

Samuel Eccles has 15 years of rotating equipment experience and currently serves as the Product Director for Trillium Flow Technologies. His career within the pump industry has been focused on Engineering, Quality, and Product management positions, working across a wide range of industries for a leading Pump OEM. Prior to joining Trillium, he worked for a power transmission company.

Eccellenza ingegneristica in tutti i settori industriali globali

Trillium Flow Technologies è all'avanguardia nel fornire soluzioni innovative per il flow control a livello globale in settori chiave come l'oil & gas, l'acqua, l'energia, e l'estrazione mineraria. Questo articolo esplora come l'azienda affronta le sfide globali con una combinazione di tecnologia all'avanguardia ed esperienza industriale, garantendo a clienti soluzioni ingegneristiche di pompaggio efficienti, affidabili e sostenibili.

“Defects liability” e “fit for purpose”: queste le tutele per i contractors



Difetti e non conformità sono tra le principali cause di contenzioso nel settore impiantistico. Affrontare tali questioni richiede competenze giuridiche e tecniche, in particolare per identificare la natura dei vizi

Alessandro Paci, Senior Associate
Claudio Perrella, Partner
RPLT RP Legalitax

Difetti e non conformità sono tra le principali cause di contenzioso nel settore impiantistico. Affrontare tali questioni richiede competenze giuridiche e tecniche, in particolare per identificare la natura dei vizi (progettazione, materiali, esecuzione). In caso di controversia, tribunali o corti arbitrali solitamente nominano esperti per valutare il malfunzionamento.

“Fit for purpose”

Nei contratti EPC è frequente che l'opera debba essere “fit for purpose”, ossia

idonea all'uso previsto dal compratore. Questa è un'obbligazione di risultato: il fornitore è responsabile se l'obiettivo non è raggiunto, indipendentemente dalla negligenza. Ciò va oltre il dovere di “reasonable skill and care”, risultando una clausola gravosa e difficilmente assicurabile.

“Nei contratti EPC è frequente che l'opera debba essere ‘fit for purpose’, ossia idonea all'uso previsto dal compratore

In alcune giurisdizioni l'idoneità all'uso è imposta per legge, mentre a livello internazionale i compratori tendono a richiederla

espressamente. Il fornitore, se vuole evitarla, deve escluderla chiaramente nel contratto. Per esempio, nel Diritto inglese, salvo esclusione espressa, se il compratore si affida alle competenze dell'appaltatore, vi è una garanzia implicita di idoneità.

Nei contratti standard internazionali, la disciplina del "fit for purpose" è cruciale. Nei modelli FIDIC (Yellow Book e Silver Book) e ICC Turnkey Contracts, questa clausola è esplicitamente prevista:

"When completed, the Works shall be fit for the purposes for which the Works are intended as specifically defined in the Contract".

Tuttavia, vi sono differenze tra Silver e Yellow Book: nel primo, il fornitore è responsabile anche per errori negli *Employer's Requirements*, mentre nel secondo ha più margini per escludere responsabilità. Nei contratti predisposti dai committenti, le clausole possono essere ancora più stringenti, includendo formulazioni molto ampie, come:

"[...] the Goods are fit for the purposes set out in, or which a Professional Contractor would reasonably infer from, this Contract [...]"

Queste previsioni devono essere attentamente valutate dal fornitore, poiché una definizione troppo generica può generare incertezze interpretative, con possibili rischi di contenzioso. Se non eliminabile, è consigliabile che l'idoneità sia legata a performance ben definite e a un utilizzo chiaro da parte del committente.

Durata della garanzia

L'inizio e la fine del periodo di garanzia devono essere chiaramente definiti e legati a eventi sotto il controllo del fornitore. Solitamente, la garanzia decorre dal superamento dei *Site Acceptance Tests* (SAT). Tuttavia, se il compratore ha discrezionalità sui test, ciò può rappresentare un rischio.

Per tutelarsi, il fornitore può legare la decorrenza della garanzia a più eventi (per esempio, consegna dei componenti o data di efficacia del contratto). Un esempio di formulazione:

"The "Warranty Period" for all Products and Services shall extend for twelve (12) months after acceptance test has been successfully carried out or eighteen (18) months after delivery of Products, whichever date occurs first".

Un'ulteriore tutela è prevedere che la garanzia inizi a decorrere se il compratore utilizza l'impianto, anche senza accettazione formale.

Altro tema critico è la "recurring warranty": il compratore può richiedere che la garanzia riparta per le parti sostituite. Per evitare una "evergreen defects liability", è utile stabilire un "long stop date" oltre il quale la garanzia non opera. Per esempio, il modello Orgalim prevede:

"The Contractor shall not be liable for any defect in any part of the Works for more than one year after the expiry of the original defects liability period".

Esclusione di altri rimedi

Il fornitore ha interesse a limitare la garanzia a quanto previsto dal contratto, escludendo "implied

warranties" previste dalla legge applicabile.

Le *exclusive remedy clauses* mirano a fornire certezza contrattuale e limitare i rimedi disponibili per il compratore. Tuttavia, spesso il compratore esclude che i rimedi contrattuali siano gli unici applicabili, lasciando spazio a tutele legali ulteriori, come nel seguente esempio:

"Such remedies shall not be deemed to be the exclusive remedies under this Agreement but shall be in addition to all other remedies available under this Agreement and at law or in equity".

Le exclusive remedy clauses mirano a fornire certezza contrattuale e limitare i rimedi disponibili per il compratore

Nel modello ICC Turnkey Contract for Major Projects, la clausola è ancora più stringente:

"The Parties' rights, liabilities, responsibilities and remedies with respect to this Contract shall be





exclusively those set forth in this Contract”.

Un esempio di limitazione più specifica sulla responsabilità per vizi è contenuto nelle condizioni Orgalim SI 14:

“Save as stipulated in Clauses 55-70, the Contractor shall not be liable for defects. This applies to any loss the defect may cause, including loss of production, loss of profit and other indirect loss”.

Questa formulazione riduce significativamente la responsabilità del fornitore, che sarà tenuto solo alla riparazione o sostituzione nei termini previsti. In alcuni casi eccezionali (se previsto dal contratto), potrebbe essere riconosciuto uno sconto sul prezzo o, in caso di mancata riparazione, la risoluzione del contratto con un risarcimento limitato (per esempio, 15% del prezzo contrattuale).

Tali clausole, però, devono essere compatibili con la legge applicabile. Ad esempio, nel Diritto italiano, una limitazione di responsabilità per dolo o colpa grave sarebbe nulla ai sensi dell'art. 1229 c.c. Inoltre, potrebbero non essere opponibili a terzi danneggiati dal difetto del prodotto.

“ La disciplina di ‘fit for purpose’ e ‘defects liability’ nei contratti di impiantistica è complessa e varia a seconda delle normative applicabili e delle prassi contrattuali, che le parti devono valutare con attenzione per trovare un equilibrio tra obblighi, garanzie e limitazioni di responsabilità per ridurre possibili contenziosi

Conclusioni

La disciplina di “fit for purpose” e “defects liability” nei contratti di impiantistica è complessa e varia a seconda delle normative applicabili e delle prassi contrattuali. Le parti devono valutare con attenzione clausole che possono influenzare responsabilità e rischi, trovando un equilibrio tra obblighi, garanzie e limitazioni di responsabilità per ridurre possibili contenziosi.



Alessandro Paci

Alessandro Paci, Senior Associate RPLT RP Legalitax, offre consulenza nell'ambito del Diritto del commercio internazionale, dei contratti d'impresa e delle assicurazioni, assiste società italiane e straniere. Si occupa di questioni di Diritto internazionale privato, soprattutto in materia di vendita, appalto, distribuzione e agenzia, e ha una solida conoscenza dei contratti EPC, inclusi i modelli FIDIC, Orgalime e ICC. Assiste contractors in progetti internazionali per la fornitura di impianti e macchinari industriali in diversi settori, tra cui Oil&Gas, energia, industria mineraria, trasformazione alimentare e packaging. Docente per il master in Diritto Marittimo, Portuale e della Logistica dell'Università di Bologna, per la International Chamber of Commerce – Italia e per AIBA (Associazione Italiana Brokers di Assicurazioni e Riassicurazioni), è relatore in Italia e all'estero in materia di contrattualistica e contenzioso internazionale. È autore di pubblicazioni in materia di diritto d'impresa e commercio internazionale, ed è membro dell'International Association of Young Lawyers (AIJA) e della Society of Construction Law.



Claudio Perrella

Claudio Perrella, Partner RPLT RP Legalitax, opera nei settori della contrattualistica internazionale, diritto assicurativo, diritto marittimo e dei trasporti. Ha assistito i propri clienti in decine di diverse giurisdizioni (tutti i principali Paesi europei, USA, Canada, Messico, Cina, India tra gli altri) in arbitrati ICC, AAA, LCIA, Ciarb e numerosi organismi di mediazione e ADR. Membro del Consiglio Direttivo della Sezione Italiana della Camera di Commercio Internazionale, componente della Commission on Commercial law and practice presso ICC Parigi, è componente della Task Force on Joint Ventures/Consortia e Turnkey Contracts, e sta attualmente curando la revisione del modello di contratto per la prestazione dei servizi dei subcontractors nei progetti infrastrutturali. Socio dell'International Bar Association, è stato Chair del Multimodal and Land Transport Committee e Member dell'International Sales Committee e dell'Insurance Committee, ed è regolarmente relatore in occasione delle conferenze dell'IBA.

“Defects liability” e “fit for purpose”: protections for the contractors

The article examines fit for purpose and defects liability clauses in engineering contracts, highlighting their implications for suppliers and buyers, contractual safeguards, and potential liability limitations.

Le tecnologie ibride per la decarbonizzazione industriale



L'innovazione nei sistemi di riscaldamento industriale mostra come le tecnologie ibride possano ottimizzare l'uso dell'energia, ridurre le emissioni e migliorare l'efficienza produttiva

Roberto Giuliacci, Energy Transition Manager, Business Unit Energy | Combustion Fives

Negli ultimi anni le normative ambientali sempre più stringenti, gli obiettivi di decarbonizzazione e la necessità di contenere i costi energetici hanno accelerato la ricerca e lo sviluppo di alternative più sostenibili per il settore industriale che è responsabile di una quota significativa delle emissioni globali di CO₂. La gestione del calore nei processi produttivi rappresenta una sfida molto complessa: da un lato, le alte temperature richieste impongono soluzioni affidabili; dall'altro, l'introduzione di impianti di pro-

duzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, come il solare e l'eolico che sono per loro natura intermittenti, non devono compromettere le prestazioni operative. La soluzione più efficace è spesso un approccio ibrido, in grado di sfruttare in modo dinamico e intelligente diverse fonti di energia, riducendo progressivamente l'impiego di combustibili fossili.

Le tecnologie ibride combinano elettricità e gas naturale e rappresentano una soluzione efficace per migliorare l'efficienza e ridurre l'impatto ambientale

Fives ITAS e il progetto Saint-Gobain h-old: un esempio di elettrificazione industriale

In quest'ottica, il sito produttivo Saint-Gobain h-old di Bianbrate ha avviato un importante progetto di elettrificazione attraverso l'installazione del nuovo bruciatore ibrido "e-DuctflameT™" -sviluppato e brevettato da Fives - capace di utilizzare il gas e l'elettricità in modo sinergico. Il sistema è integrato con l'impianto fotovoltaico del sito e consente di:

- Ridurre il consumo di gas, utilizzando l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico;
- Utilizzare il gas solo nelle ore notturne o in condizioni di bassa disponibilità di energia rinnovabile;
- Diminuire le emissioni di CO₂ e migliorare l'impronta ambientale del sito produttivo;
- Ridurre i costi operativi grazie all'uso dell'impianto fotovoltaico.

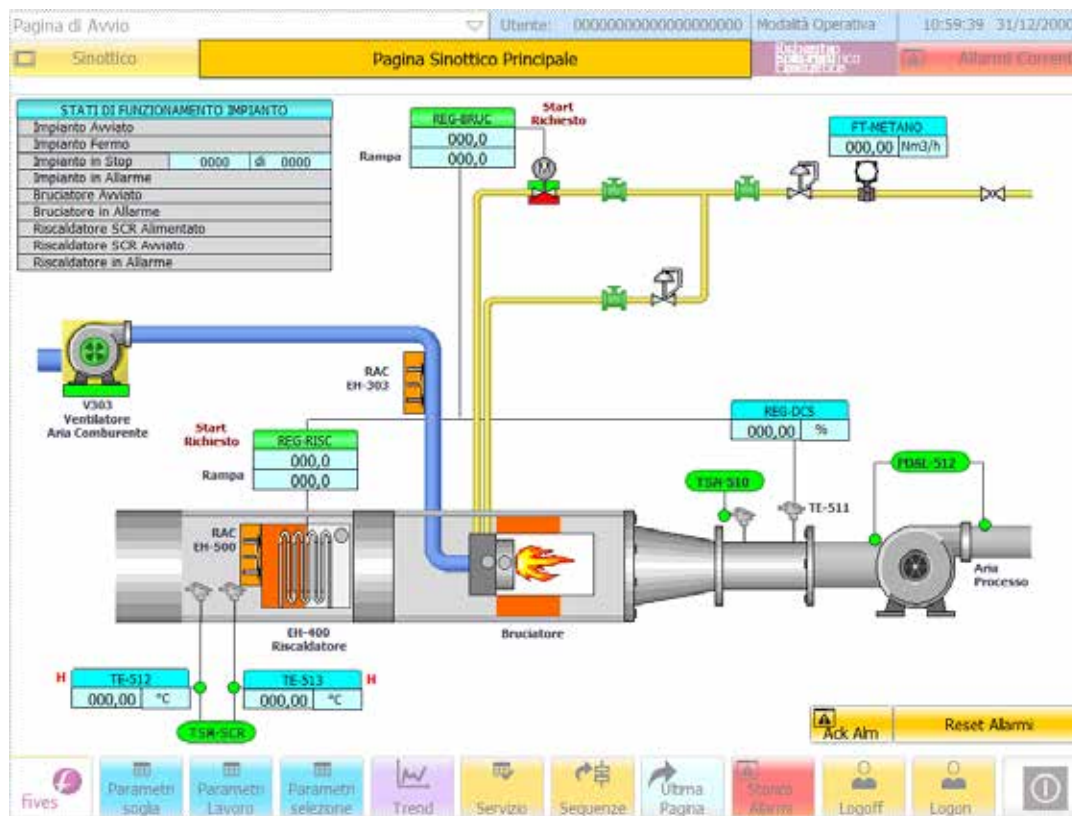
Questa soluzione è stata personalizzata integrando il bruciatore ibrido nell'impianto esistente senza modificarne né le caratteristiche tipiche del processo produttivo (sia in termini fluidodinamici sia di profilo termico), né le caratteristiche meccaniche. E' servito un importante lavoro di messa a punto per integrare lo scambio delle informazioni tra il sistema ibrido e l'impianto esistente per ottimizzarne il funzionamento ed il monitoraggio delle prestazioni e dei consumi.

Tecnologia ibrida e flessibilità energetica

Il cuore di questo progetto è la tecnologia ibrida di Fives, che permette il passaggio dinamico tra gas ed elettricità. E' efficace, in particolare nei settori in cui il controllo preciso della temperatura è essenziale, come nel coating, nella ceramica, nell'alimentare e nella carta.

«Queste tecnologie ricoprono un ruolo fondamentale nel contesto odierno in cui la riduzione delle emissioni di CO₂ e l'ottimizzazione delle risorse energetiche sono obiettivi fondamentali nel campo della combustione industriale

Questo approccio "hybrid-ready" consente di combinare nuove tecnologie come le fonti rinnovabili con soluzioni tradizionali, per una transizione progressiva e sostenibile. Per farlo, sono richiesti sistemi di controllo avanzati che garantiscano la stabilità, l'affidabilità, l'efficienza e l'efficacia del processo.



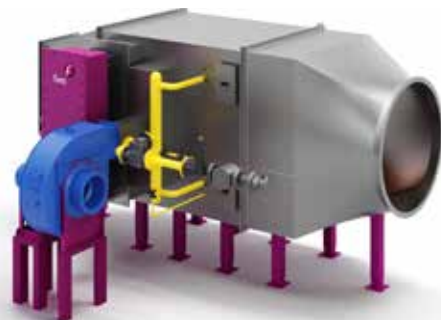
PAGINA SINOTTICA PRINCIPALE DEL SISTEMA IBRIDO: Esempio di schermata grafica che visualizza e monitora le varie parti e le operazioni dell'impianto, fornendo una panoramica immediata del suo funzionamento



“**Queste tecnologie ricoprono un ruolo fondamentale nel contesto odierno in cui la riduzione delle emissioni di CO₂ e l’ottimizzazione delle risorse energetiche sono obiettivi fondamentali nel campo della combustione industriale**

Il ruolo cruciale del sistema di controllo

Se la tecnologia ibrida è il cuore del progetto, il sistema di controllo ne è la mente che regola e ottimizza ogni fase del funzionamento: in tempo reale coordina l’intero processo termico, monitora il consumo e regola l’apporto di gas ed elettricità,



Sistema di riscaldamento Fives “e-Ductflame™”

ottimizzando l’uso di energia rinnovabile.

Nel caso di Saint-Gobain h-old, il sistema di controllo è stato progettato e sviluppato internamente da Fives ITAS: con un elevato livello di personalizzazione, è stato calibrato direttamente in loco. Uno degli aspetti chiave di questa soluzione è la totale integrazione tra hardware e software, che consente di modulare la combustione in base alle variazioni di carico termico, riducendo gli sprechi energetici e migliorando la qualità del processo di riscaldamento. Non è da meno la possibilità di personalizzare le logiche di controllo, che permettono una gestione più efficiente dei costi operativi (OPEX) e degli investimenti (CAPEX), ad esempio con un dimensionamento ottimale della potenza del sistema.

Applicazioni nel settore Oil&Gas e oltre

La tecnologia ibrida trova applicazione anche nei sistemi di abbattimento delle emissioni come gli RTO (Regenerative Thermal Oxidizers) di Fives ITAS utilizzati (anche) nel settore Oil&Gas: infatti, anche in questo contesto, l’adozione di sistemi ibridi consente di ottimizzare il consumo di energia e migliorare l’efficienza termica, riducendo al contempo l’impatto ambientale.

Evoluzione tecnologica continua

L’esperienza di Saint-Gobain h-old dimostra il potenziale delle tecnologie ibride nell’ambito della combustione industriale.

L’ottimizzazione dei sistemi di controllo e l’au-

mento della potenza elettrica disponibile saranno centrali per l'evoluzione di queste soluzioni, con applicazioni sempre più ampie, incluse quelle nel settore Oil&Gas, con tecnologie che offrono un'alternativa concreta per ridurre le emissioni. Grazie al suo dipartimento interno di R&D, Fives continuerà a innovare per supportare l'industria nella transizione energetica, che richiede tecnologie flessibili e modulari, capaci di adattarsi alle esigenze specifiche di ogni impianto, coniugando sostenibilità, efficienza e competitività.

“ Nel progetto concreto di adozione del sistema di riscaldamento ibrido di Fives ‘e-Ductflame™’ per l’ottimizzazione del consumo energetico ed integrazione dell’ energia solare nel processo produttivo, si evidenzia il ruolo cruciale dei sistemi di controllo avanzati nella gestione dinamica delle fonti energetiche e si esplorano le applicazioni nel settore Oil&Gas



Roberto Giuliacci

Roberto Giuliacci, laureato in Ingegneria Meccanica presso il Politecnico di Milano, con specializzazione in Energia, ha maturato oltre 30 anni di esperienza nel settore del riscaldamento per processi industriali, con un focus particolare sulle tecnologie elettrotermiche e sui sistemi di combustione avanzati. Nella sua carriera, ha ricoperto ruoli di responsabilità tecnica e commerciale in aziende leader nella produzione di scambiatori di calore elettrici, resistenze industriali e forni per processi termici, occupandosi anche della progettazione di sistemi di alimentazione e controllo per ambienti sicuri e a rischio esplosione nel settore Oil & Gas. Ha partecipato a diversi progetti di revamping industriale e transizione energetica, contribuendo all'adozione di soluzioni innovative per l'elettificazione dei processi termici. Dal 2022, ricopre il ruolo di Energy Transition Manager per la Business Unit Energy | Combustion del Gruppo industriale Fives, dove coordina l'implementazione di sistemi di riscaldamento elettrico per l'intera linea Heating Systems. Il suo lavoro copre l'intero ciclo di sviluppo del prodotto: dalla ricerca e sviluppo (R&D) all'ottimizzazione dell'ingegneria di processo, dall'interazione con il dipartimento marketing fino alla strategia commerciale. In Fives, ha contribuito in prima persona al brevetto del bruciatore ibrido “e-Ductflame™” illustrato nell'articolo, seguendo il processo dal concept al rilascio del brevetto internazionale. Il suo obiettivo è favorire l'integrazione di tecnologie avanzate per la decarbonizzazione industriale, garantendo al contempo efficienza energetica e prestazioni nel rispetto delle normative.

Hybrid technologies for industrial decarbonization

Hybrid technologies combine electricity and natural gas and represent an effective solution to improve efficiency and reduce environmental impact.

These solutions play a fundamental role in today's context where the reduction of CO₂ emissions and the optimization of energy resources are key objectives in the field of industrial combustion.

This article analyzes a concrete project for the adoption of the Fives “e-Ductflame™” hybrid heating system to optimize energy consumption and integrate solar energy into the production process.

Furthermore, it highlights the crucial role of advanced control systems in the dynamic management of energy sources and explores the applications of these solutions in the Oil&Gas sector, in particular in emission abatement systems such as the Regenerative Thermal Oxidizer (RTO) by Fives ITAS.

The article provides an overview of these technologies and their contribution to industrial decarbonization.

Efficienza energetica e scambio termico

Nell'impiantistica il corretto management delle temperature all'interno del ciclo produttivo è sinonimo di affidabilità ed efficienza di processo. Gli scambiatori di Funke, che da anni vengono scelti per rispondere a queste esigenze, sono entrati a far parte dell'offerta di Hydac per l'impiantistica industriale

Alessandro Ragaiolo, Product Manager Hydac SpA.

Ogni progettista sa quanto sia importante un corretto dimensionamento dei sistemi di raffreddamento e delle caratteristiche costruttive dello scambiatore. Questi elementi possono ridurre i tempi di fermo macchina e garantire la continuità dei processi produttivi, traducendosi in un effettivo risparmio energetico. Come noto, infatti, la scelta tecnica del sistema di raffreddamento è dettata da parametri prestabiliti quali pressione, temperatura e condizioni del fluido da trattare. Il perfetto mix&match tra i requisiti di processo e le specifiche d'impianto consente di definire quale tipologia di scambiatore garantisce le migliori performance per l'impianto.

Se questa analisi porta alla definizione di uno scambiatore a piastre, anche definito "guarnizionato", significa essere certi di aver scelto un sistema modulare e di facile manutenzione che garantisce un elevato coefficiente di scambio termico ad ele-



vate prestazioni con dimensioni e costi contenuti, quindi efficienti.

Questi sistemi trovano applicazione nei più svariati ambiti dell'impiantistica grazie alla *plate production* di Funke, che è in grado di realizzare piastre con connessioni di diametro compreso tra DN25 e DN500 (da 1" a 20") e metrature che vanno 0.04 a 3 mq.

“L'impegno verso la qualità, la crescita dinamica e la presenza nei mercati internazionali con focus sull'impegno verso l'innovazione e la sostenibilità sono touch point comuni che fanno di Hydac e Funke un partner affidabile per l'impiantistica



Qualora, invece, il progettista necessitasse di una soluzione di raffreddamento estremamente robusta, e adatta ad applicazioni in pressione, la scelta ricadrebbe su uno scambiatore a fascio tubiero. L'offerta Funke per il fascio tubiero offre superfici di scambio tra 0,11 mq fino a 2.000 mq, può lavorare oltre ai 500 bar di esercizio e con temperature di progetto dai -20° ben oltre ai 500°, in virtù delle specifiche d'impianto. Anche in questo caso la specializzazione nel comparto raggiunta ha permesso di sviluppare linee di produzione con shell di diametro dai 60mm fino a 2.000mm. Entrambi i sistemi si contraddistinguono per qualità costruttiva, affidabilità e sicurezza grazie agli elevati standard del Gruppo. Le soluzioni

Funke, leader negli scambiatori di calore con cinquant'anni di esperienza

Funke è un'azienda tedesca leader nel settore degli scambiatori di calore industriali, fondata nel 1974. Con una lunga storia di innovazione e crescita, si è affermata come player di riferimento per l'impiantistica con soluzioni termiche tecnologicamente avanzate. La gamma di prodotti Funke include scambiatori di calore a fascio tubiero, scambiatori di calore a piastre (sia con guarnizioni che brasati), aerorefrigeratori e preriscaldatori elettrici per olio. Una varietà di prodotti che consente di soddisfare le esigenze specifiche dei diversi mercati, tra cui l'industria chimica, petrolchimica, energetica e alimentare.

Nel 2022, l'offerta Funke è stata integrata nella gamma di soluzioni Hydac per l'impiantistica industriale, ampliando maggiormente, a livello globale, la già estesa rete di vendita, assistenza e supporto tecnico.

Un forte accento è posto anche sull'efficienza energetica e la sostenibilità ambientale, con una produzione di scambiatori di calore altamente performanti che consentono di risparmiare energia, ridurre l'inquinamento e diminuire il consumo energetico. Tutti i prodotti Funke sono sottoposti a rigorosi controlli di qualità e test di pressione, con certificazioni rilasciate da enti di ispezione riconosciuti a livello mondiale. L'impegno verso la qualità, la crescita dinamica e la presenza nei mercati internazionali con focus sull'impegno verso l'innovazione e la sostenibilità sono touch point comuni che fanno di Hydac e Funke un partner affidabile.



di raffreddamento, a fascio tubiero e a piastre, di Hydac trovano applicazione nei molteplici ambiti dell'impiantistica industriale: chimico e petrolchimico, dall'Oil&Gas al siderurgico, sino al navale. Nelle fasi di dimensionamento e costruzione, la varietà di finiture e trattamenti permette di rispondere

alle più svariate specifiche di progetto. La disponibilità di un ampio range di materiali garantisce, inoltre, la massima compatibilità con i diversi fluidi trattati.

In ambito navale o nell'offshore, come per esempio nei sistemi di raffreddamento che sfruttano lo scambio termico con acqua marina, l'impiego di titanio Gr.1 è un requisito

imprescindibile. In ambito chimico, invece, qualora il fluido da trattare fosse un acido solforico (%) il must have sarebbe l'utilizzo di piastre in HASTELLOY C-276.

Per entrambe le tipologie è possibile certificare i sistemi in accordo ai più diffusi e utilizzati standard: ABS, BV, DNV, GL, LRS, PED, ASME e ASME U-STAMP.

Questa novità completa la gamma Care per il mondo industriale del Gruppo Hydac che può così vantare una gestione dei fluidi a 360 gradi: dalla regolazione termica, alla filtrazione, alla separazione. A questo si aggiunge la capillarità globale

del Gruppo Hydac che da anni diffonde in tutte le aziende del Gruppo la filosofia del Local for Local per una gestione consulenziale a supporto totale dell'impiantistica.



“Elevati standard costruttivi, ottimizzazione del design, certificazioni e massime performance che fanno di questi componenti un valido alleato in termini di affidabilità ed efficienza di impianto



Alessandro Ragaiolo

Alessandro Ragaiolo, tecnico specializzato che opera da oltre 20 anni nel comparto del raffreddamento industriale. Oggi è Product Manager di Hydac SpA.

Energy efficiency and heat exchange

Hydac expands its range with tube bundle and plate heat exchangers for industrial applications. Commitment to quality, dynamic growth and presence in international markets with a focus on commitment to innovation and sustainability are common touch points that make the duo Hydac and Funke a reliable partner for plant engineering.

High construction standards, design optimization, certifications and maximum performance that make these components a valid ally in terms of system reliability and efficiency.



i Focus

Energia e Oil&Gas

ANIMP



i Focus

Energia e Oil&Gas

AVEVA

AVEVA

AUDCO ITALIANA

ISCOTRANS

CORTEM

LRQA

PRECISION

R. STAHL

WEG

AVEVA

AI-Driven Framework to drive autonomous operations and achieve operational excellence

The Energy Industry is operating in a challenging business environment with the need to balance all the dimensions of the energy trilemma (maximize uptime and efficiency, ensure energy security and affordability, accelerate energy transition) while empowering a changing workforce.

Digital technologies such as IT/OT data platform, digital twin, AI/ML, cloud are seen as one of the key enablers to respond to these challenges and achieve operational excellence building an “autonomous plant” that is connected, smart and green. An “autonomous plant” operates and maintains production with minimum direct human involvement improving performance, reliability, safety and sustainability while reducing personnel onsite and exposed to hazardous situations.

Most of the energy companies have already started their journey towards autonomous operations transitioning from reactive, time-based maintenance to predictive and proactive strategies and implementing traditional predictive maintenance programs on top of their data infrastructure layer.

However, these solutions lack the ability to monitor the asset’s physical behaviour leaving out critical

parameters which weakens fault prediction and struggle to perform “what-if” analyses. They are also often not integrated requiring still a lot of manual and time-consuming inputs.

As a result, operators are left with incomplete insights and cannot assess fault impact and optimize operations under constraints. The final decision is typically left to the user who must interpret the outputs without sufficient decision-support tools.

These limitations highlight the need for a more advanced predictive maintenance solution – one that anticipates issues, provides prescriptive actions, and offers context, optimization, and decision support capabilities. This comprehensive approach is what AVEVA defines as proactive asset optimization.

It is an integrated framework that addresses the limitations of traditional approaches by incorporating AI, predictive analytics, simulation, optimization, and decision support tools providing the following components:

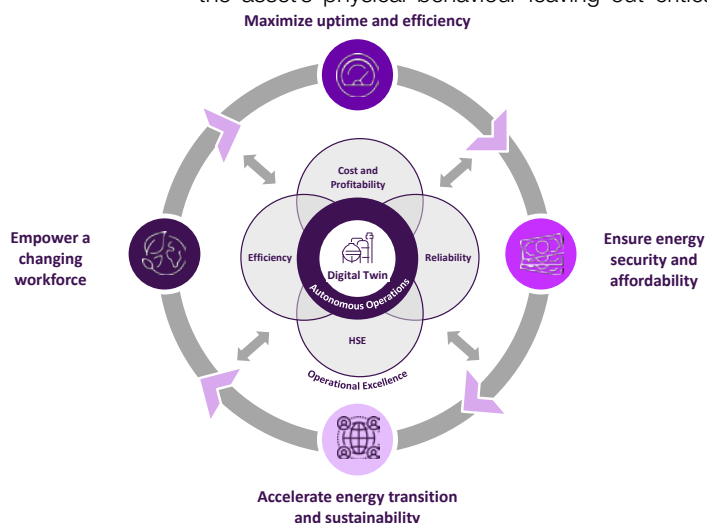
Data Acquisition, Historization and Contextualization

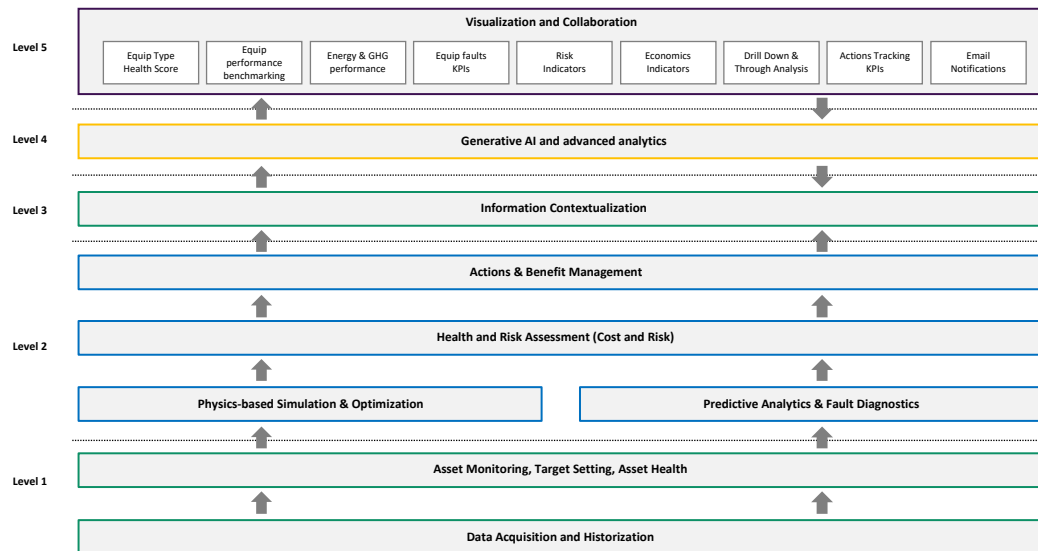
This layer provides operational data management capabilities, and it is the foundation for autonomous operations. With advanced functionalities such as asset hierarchy, event management it creates a data infrastructure layer it collects, historizes and contextualizes real-time data coming from the DCS. It is used for target setting, monitoring asset health and condition-based monitoring.

Physics-based Simulation & Optimization

This layer provides physics-based models for comprehensive understanding of assets performance. It operates in three different modes:

- Reconciliation mode: run online simulation online to reconcile system measurements, ensuring mass and heat balance closure while detecting faulty instruments.
- Simulation mode: run simulation scenarios that are used to train predictive models to en-





- Optimization mode: where it takes predicted confirmed faults to optimize the system performance while factoring in the current health of the asset.

Predictive Analytics & Fault Diagnostics

Advanced machine learning algorithms that detect anomalies, correlate them to potential faults, and diagnose issues in near real-time, offering a comprehensive understanding of the fault context.

Based on these enhanced diagnostics, the system provides tailored recommendations for operational, maintenance, and inspection actions, customized for different teams according to their roles and responsibilities.

Health and Risk Assessment (Cost and Risk), Actions & Benefit Management

Provides a comprehensive risk assessment to evaluate

the potential consequences of asset failure, prioritizing actions based on their impact on performance, safety, sustainability and cost.

Information Contextualization

Provides users with a comprehensive, 360-degree view of the asset consolidating critical information from various underlying systems, such as Risk-Based Inspection (RBI), inspection records, corrosion analyses, P&IDs, maintenance work orders,

and more that is often dispersed across solutions. Centralizing this data eliminates the need for time-consuming navigation between multiple systems, significantly improving the speed of issue identification and remediation planning.

A 3D model provides an intuitive and spatial representation of the asset, enabling quicker identification of problem areas. During fault assessment and investigation, maintenance planning and execution.

Generative AI

Provides generative AI functionalities to support information retrieval and consolidation during analysis and investigation leveraging the information contextualization of the previous component of the architecture.

Visualization and Collaboration

Provides a role-based visualization of relevant data, alerts, and KPIs, facilitating timely interventions by users. Automated workflow notifications ensure that critical information reaches stakeholders promptly for a better and timely collaboration. By addressing the limitations of traditional predictive maintenance, the framework improves asset integrity, reduces downtime, optimizes energy use, and aligns operational performance with sustainability goals helping in achieving autonomous operations.

In the journey to full autonomy, it requires changes in the existing capabilities that such as instrumentation, automation and cybersecurity to enable close loop.

www.aveva.com

AUDCO ITALIANA

Specialista delle valvole con esperienza centenaria

Audco Italiana, con una centenaria esperienza, si è affermata come leader nella produzione di diverse tipologie di valvole:

- valvole a maschio;
- valvole a sfera;
- valvole a farfalla;
- valvole a saracinesca;
- valvole a globo;
- valvole di non ritorno;
- valvole a manicotto;
- valvole a diaframma;
- valvole a ghigliottina;
- valvole speciali;
- attuatori pneumatici ed elettrici;
- grassi e pompe per lubrificazione valvole.

Inoltre, Audco Italiana è società partecipata dalla multinazionale americana Flowserve e distributore dei marchi Worcester, Serck Audco, Norbro, Nordstrom, Automax, molto noti nel settore Oil&Gas e chimico.

Per le valvole automatiche sono stati recentemente portati a termine importanti progetti di SOVs, con attuatori gas over oil, pneumatici, e anche elettrici, grazie alla collaborazione della divisione di Flowserve o dei partner storici, richiesti dai clienti.

Tra i recenti successi spicca un ruolo fondamentale delle valvole Audco in innovativi progetti di impianti a idrogeno o per la cattura di anidride carbonica. Grazie all'efficienza e affidabilità, le valvole Audco giocano un ruolo chiave nel rendere più sostenibile il futuro dell'energia.

Non mancano esperienze positive su processi classici di raffineria e bio-raffineria, downstream, midstream, upstream, impianti di compressione gas, impianti per la produzione di fertilizzanti, impianti chimici con prodotti tossici e



mortali, oltre che impianti di trattamento acque e trasporto gas in alta media e bassa pressione.

Una particolare attenzione è rivolta alla certificazione SIL di sistema e alla certificazione delle emissioni fuggitive ISO 15848 1/2, alla certificazione ATEX.

Con un magazzino di oltre 10.000 prodotti tra valvole, attuatori e ricambi, la gamma di Audco Italiana si affina con attrezzature di completamento, qualificando l'azienda come interlocutore affidabile sia per i clienti finali sia per le società di ingegneria che hanno l'esigenza di ridurre al massimo il numero di fornitori.

L'ufficio tecnico di Audco Italiana supporta costantemente le società di ingegneria, nella scelta del miglior prodotto per le applicazioni necessarie.

Il miglioramento continuo incentrato su time-to-market, riduzione dei costi e qualità è combinato con il programma di sostenibilità rivolto al monitoraggio ESG.

www.audco.it

ISCOTRANS

Al via nuovo hub strategico per la supply chain Oil&Gas e energy nel Golfo

Iscotrans S.p.A., leader nel settore della logistica internazionale, annuncia con orgoglio l'apertura di ISCOTRANS Middle East, una nuova società con sede ad Abu Dhabi. Questa iniziativa segna un passo strategico fondamentale per rafforzare la presenza del gruppo nella regione del Golfo e offrire un supporto logistico di eccellenza alle aziende operanti nei settori Oil&Gas, energia e grandi impianti industriali.

La crescente domanda di soluzioni logistiche specializzate per il trasporto di colli fuori sagoma e heavy lift ha reso sempre più necessaria la presenza di partner affidabili e competenti in un'area chiave per il commercio globale. ISCOTRANS Middle East nasce proprio con questo obiettivo: mettere a disposizione delle imprese del settore servizi su misura, garantendo elevati standard qualitativi e un presidio diretto in un mercato altamente dinamico e competitivo.

Grazie a una consolidata esperienza nel project cargo, nel trasporto di componenti critici per impianti industriali e nella gestione di spedizioni complesse, Iscotrans S.p.A. porta ad Abu Dhabi il proprio know-how per supportare clienti e contractor in tutte le fasi della supply chain: ISCOTRANS Middle East offrirà soluzioni integrate che spaziano dalla pianificazione e gestione dei trasporti multimodali all'handling di colli fuori sagoma e trasporti heavy lift, fino alla gestione di progetti chiavi in mano, sempre nel rispetto delle normative locali e internazionali.

La scelta di Abu Dhabi come sede operativa non è casuale:



la capitale degli Emirati Arabi Uniti rappresenta un hub logistico strategico, dotato di infrastrutture all'avanguardia, una posizione geografica privilegiata e una politica economica favorevole agli investimenti internazionali. ISCOTRANS Middle East potrà così garantire ai propri clienti una copertura capillare nell'area, facilitando l'accesso a mercati emergenti e assicurando efficienza, affidabilità e competitività.

Con questa nuova apertura, Iscotrans S.p.A. conferma il proprio impegno nell'innovazione e nello sviluppo internazionale, rafforzando la propria rete globale per offrire soluzioni logistiche sempre più performanti. ISCOTRANS Middle East si pone come un punto di riferimento per tutte le aziende della filiera Oil&Gas e energy che operano nel Golfo, con l'obiettivo di accompagnarle nel loro percorso di crescita e consolidamento in un mercato strategico.

www.iscotrans.com



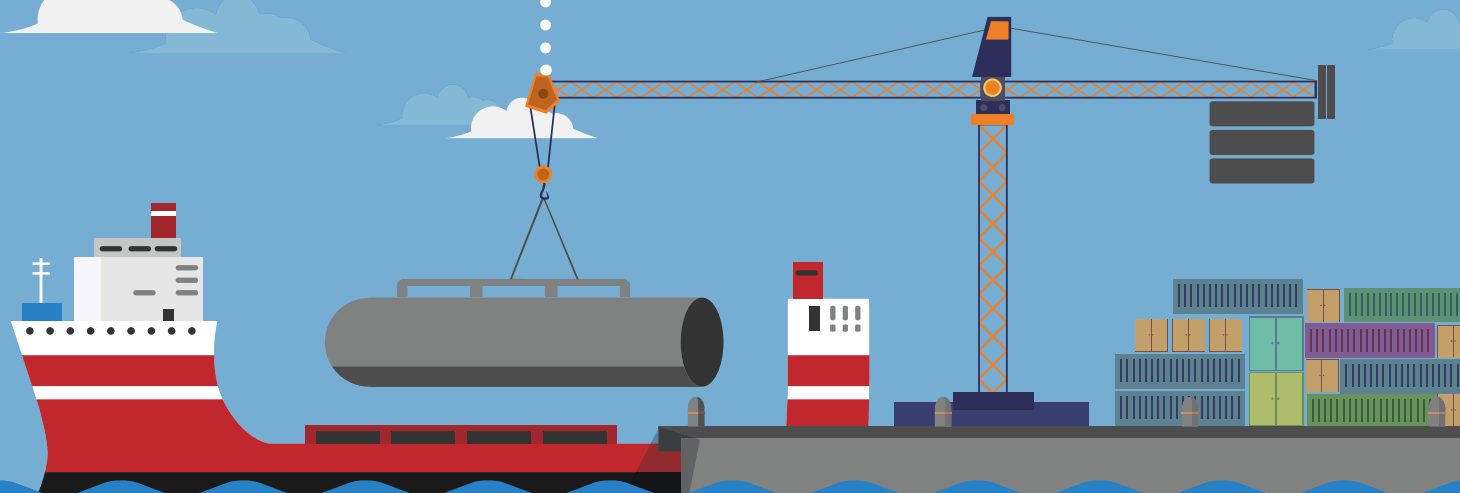


EXPAND IN THE MIDDLE EAST

New Office Opening ABU DHABI

WE HAVE BEEN CREATING SINCE 1976
INNOVATIVE SOLUTIONS TO DELIVER YOUR CARGO,
TO THE MOST REMOTE CORNERS OF THE EARTH.

All you can fit.
WHATEVER SHAPE IT TAKES.



ISCOTRANS S.p.A.

Head Office GENOVA
Via alla Porta degli Archi, 3
16121 GENOVA - ITALY

ABU DHABI
917 C2 Al Buttein Building
6 Al Hirdiyah Street, Al Bateen
20011, Abu Dhabi, UAE

MILANO
Via Dante, n. 97/b
20121 MILAN - ITALY

www.iscotrans.com

CORTEM

Le tecnologie di parzializzazione della luce in zone a rischio potenzialmente esplosive

Per risparmiare energia negli impianti di illuminazione collocati in zone a rischio di formazione di atmosfere potenzialmente esplosive, si può decidere di intervenire con lo spegnimento automatico dei dispositivi dopo un certo numero di ore o, laddove sia possibile, con una riduzione del flusso luminoso [1] in uscita.

Fino a pochi anni fa, le sorgenti luminose tradizionali, come le lampade a scarica o i tubi fluorescenti, non si prestavano a una gestione del flusso luminoso in uscita, poiché queste tipologie di sorgenti ottiche funzionavano in maniera ottimale a specifici valori nominali di alimentazione. Spesso la parzializzazione del flusso luminoso avveniva con circuiti che avevano una regolazione poco precisa, producevano sfarfallii o, quando funzionavano, non portavano significativi risparmi energetici (è il caso del reostato accoppiato alla lampada a incandescenza). Anche in questo campo l'avvento della tecnologia a LED ha portato un'autentica rivoluzione.

La tecnologia a LED e la parzializzazione del flusso luminoso

Le apparecchiature illuminanti a LED sono composte da un alimentatore elettronico e da una piastra

a LED. La piastra a LED costituisce la sorgente luminosa che emette la luce e il flusso luminoso è proporzionale alla corrente che vi passa attraverso. Nell'alimentatore elettronico (o *driver* in inglese) è facilmente Integrabile un sistema che gestisce la corrente in uscita verso la piastra LED in maniera proporzionale o correlata a un ingresso specifico (circuiti del *dimmer*). Attraverso questo sistema possiamo quindi parzializzare in maniera precisa la luce in uscita da un'apparecchiatura illuminante. Gli alimentatori che sono dotati di questa caratteristica vengono detti alimentatori dimmerabili, e le apparecchiature illuminanti costruite con questi alimentatori vengono anch'esse dette dimmerabili.

Le tipologie di dimmerazione

I sistemi più semplici per eseguire la dimmerazione delle lampade a LED ricorrono a un ingresso che è proporzionale all'output luminoso dell'apparecchiatura. Questo ingresso può essere una tensione compresa tra 0-10 volt o tra 1-10V, oppure può essere un'onda quadra che viene modulata attraverso il suo Duty Cycle [2] (tipo di dimmerazione PWM).

Il vantaggio di questi sistemi risiede in un controllo



Figura 1 – Proiettori antideflagranti della serie SLED-ME-.. a richiesta disponibili con dimmerazione 1-10V o PWM

molto semplice realizzabile in maniera economica o con componenti analogici (un potenziometro a resistenza variabile spesso è direttamente applicabile ai sistemi 0-10V e 1-10V). Per contro, il principale difetto di questi tipi di dimmerazione risiede nel fatto che si agisce simultaneamente su molte apparecchiature con il medesimo comando non potendo quindi differenziare per zone in maniera semplice usando un unico circuito.

A questi sistemi più semplici se ne aggiungono altri molto più sofisticati, tra questi lo standard DALI è forse il più famoso dal punto di vista commerciale. Lo standard DALI si compone di almeno un controller e una rete di alimentatori e può integrare sulla stessa linea sensori e pulsanti.

A differenza dei sistemi più semplici, sulla rete DALI la comunicazione può essere bidirezionale, le apparecchiature illuminanti hanno un indirizzo, e ciascuna di esse può essere pilotata autonomamente dalle altre. Questo ha come conseguenza anche un minor numero di cavi per la realizzazione del bus [3]. È possibile integrare nei sistemi DALI anche apparecchiature illuminanti che usano le dimmerazioni 1-10V o 0-10V con appositi convertitori di segnale.

Conclusioni

Con lo sviluppo di prodotti di illuminazione a LED idonei all'uso in zone classificate a rischio di for-

mazione di atmosfere potenzialmente esplosive, Cortem ha reso disponibili proiettori, armature illuminanti lineari e high bay con diverse tipologie di dimmerazione.

In questo modo anche in impianti pericolosi è possibile attuare strategie di risparmio energetico che al tempo stesso riducono il costo di esercizio degli impianti e minimizzano il loro impatto ambientale.

Norme di riferimento e bibliografia

[1] Il flusso luminoso in uscita da un'apparecchiatura illuminante corrisponde alla potenza uscente sotto forma di radiazione luminosa. La luce, infatti, non è altro che una radiazione elettromagnetica contenuta in un certo range di ampiezze d'onda e, come ogni tipologia di radiazione, porta con sé una certa energia. Il flusso luminoso non si misura in Watt ma in lumen, ovvero una misura della potenza luminosa così come viene percepita dall'essere umano (ogni frequenza contenuta nello spettro luminoso è pesata secondo un valore che richiama la percezione dell'occhio umano).

[2] Per Duty Cycle si intende quanto dura il segnale alto rispetto alla durata del segnale.

[3] In elettronica bus è un termine generico che indica un "canale" condiviso per lo scambio di informazioni, segnali, indirizzi o alimentazione.

www.cortemgroup.com

LRQA

Certificazioni e normative per la sicurezza nel settore nucleare

A livello internazionale esistono autorevoli codici di costruzione e normative che giocano un ruolo cruciale nell'assicurare la conformità e l'affidabilità degli impianti, dalla concezione alla dismissione, ivi inclusa la gestione delle scorie.



Tra i codici che hanno trovato maggior impiego negli scorsi decenni si menzionano il Codice ASME (specificatamente la Sezione III) e l'RCC-M (Règles de Conception et de Construction des Matériels Mécaniques des Ilôts Nucléaires REP), cui recentemente si è affiancata la norma di certificazione ISO 19443 che definisce i requisiti specifici di un sistema di gestione della qualità per le aziende e le organizzazioni che forniscono prodotti e servizi al settore nucleare civile.

Certificazione in ambito nucleare ("Statutory")

La certificazione in ambito nucleare garantisce che le installazioni e le attrezzature nucleari rispettino le normative vigenti. Questa certificazione è fondamentale

per assicurare che gli impianti operino in sicurezza. Organismi di certificazione come LRQA offrono certificazioni, ispezioni e verifiche per attestare il rispetto dei requisiti normativi, minimizzando i rischi e migliorando l'affidabilità dell'infrastruttura nucleare.

Servizi del Codice ASME

Il Codice ASME (American Society of Mechanical Engineers) rappresenta uno standard internazionale per la progettazione, la fabbricazione e l'ispezione di com-

ponenti e sistemi a pressione, compresi quelli utilizzati nel settore nucleare. La conformità a questo codice è essenziale per garantire la sicurezza e l'efficienza degli impianti. LRQA offre supporto nella certificazione ASME, aiutando le aziende a dimostrare la qualità e la conformità dei loro prodotti a livello globale.

Certificazione ISO 19443

La norma ISO 19443 è specifica per il settore nucleare e si basa sui principi della ISO 9001, con un focus particolare sulla qualità e sulla sicurezza nella catena di fornitura nucleare. Questo standard assicura che le organizzazioni forniscano prodotti e servizi critici per la sicurezza nucleare con un alto livello di controllo e gestione del rischio. La certificazione ISO 19443 consente alle aziende di migliorare l'efficienza operativa, garantendo la conformità ai requisiti di sicurezza e qualità del settore.

L'importanza dell'integrazione di questi standard

L'adozione combinata della certificazione statutaria nucleare, della conformità al Codice ASME e della certificazione ISO 19443 consente un approccio completo alla gestione della sicurezza e della qualità nel settore nucleare. Questi strumenti garantiscono che tutte le fasi, dalla progettazione alla produzione e alla manutenzione, siano conformi ai più alti standard internazionali. Ciò riduce i rischi, aumenta la fiducia degli stakeholder e favorisce una cultura della sicurezza a lungo termine.

Conclusione

Per le aziende che operano nel settore nucleare, l'implementazione di queste certificazioni è essenziale per assicurare la sicurezza, la conformità e l'efficienza. Questi standard non solo proteggono le persone e l'ambiente ma contribuiscono anche alla sostenibilità e alla reputazione dell'industria nucleare a livello globale.





LRQA

Your Energy Transition Partner Nucleare



Dalla progettazione dell'impianto allo smantellamento, LRQA collabora con voi in ogni fase della vostra catena di fornitura nucleare.

Soluzioni su misura per la gestione dei rischi nei vostri progetti nucleari.

Il nostro team di esperti collabora strettamente con voi per comprendere l'intera portata delle vostre esigenze. In base alle vostre esigenze, possiamo costruire un programma di garanzia su misura che garantisca che le vostre apparecchiature, i vostri prodotti, le vostre attività e la vostra catena di fornitura operino in linea con i requisiti legali, gli standard globali e le best practice del settore.

Assurance e Certificazione del prodotto.

Assicuratevi che il vostro progetto nucleare sia conforme agli standard, ai requisiti di rendicontazione dei gas serra e alle best practice prima dell'ingresso sul mercato.

Ispezioni della catena di fornitura e dei fornitori.

Mantenere l'integrità della vostra catena di fornitura nucleare per garantire qualità e sicurezza in tutti i vostri progetti.

Ispezione e certificazione delle apparecchiature.

Confermiamo che le vostre apparecchiature sono conformi alle normative e agli standard internazionali pertinenti, indipendentemente dal luogo di esportazione o di utilizzo.

Supporto Tecnico.

Massimizzate il successo dei vostri progetti con approfondimenti specialistici, formazione e supporto in ogni fase.



Comprendere le modifiche al Codice ASME

Ogni due anni, l'American Society of Mechanical Engineers (ASME) emette un aggiornamento del codice ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC).

Il prossimo aggiornamento è previsto per Luglio 2025.

In qualità di agenzia di ispezione autorizzata ASME, LRQA può aiutare i fabbricanti a comprendere le modifiche inerenti il loro settore.

Come prepararsi alle nuove modifiche:

- Formazione e aggiornamento.
- Revisione delle procedure interne.
- Consultazione con esperti.

Rimanere informati sugli aggiornamenti del Codice ASME è essenziale per garantire la sicurezza, la conformità e l'efficienza delle operazioni relative alle apparecchiature a pressione. Contattaci per maggiori informazioni.



LRQA | Rispetto di Codici, Standard e Regolamenti

Contatti: www.lrqa.com/it | salesitaly@lrqa.com | +39 02 3055 1209

PRECISION

Regolazione della portata di gas stabile per strumenti analitici

I regolatori di portata massica dei gas sono componenti chiave di molte tecniche analitiche, come la spettrometria di massa, la cromatografia, la spettroscopia atomica e l'analisi della combustione. Per esempio, i regolatori di portata massica alimentano i gas a una cella di collisione (cella di reazione) come parte di una configurazione ICP-MS.



In tutti questi anni di esperienza, test e attività sul campo, molti dei nostri clienti in questo settore hanno indicato che per loro è essenziale un controllo stabile della portata di gas con uno strumento compatto. Inoltre, richiedono una misurazione stabile della portata e la compatibilità con i gas utilizzati nel loro processo. Per questo, grazie alla storica partnership con Bronkhorst, abbiamo proposto una soluzione di misurazione di portata con gli strumenti della gamma FLEXI-FLOW Compact.

capace di garantire un'ottima regolazione della portata di gas stabile per strumenti analitici, senza il bisogno di grandi spazi.

Tematiche importanti

Quando si parla di strumenti di misurazione di portata nell'analisi di laboratorio che coinvolgono gas stabili, ci sono alcuni aspetti principali che vanno considerati:

- ampia compatibilità con i gas;
- regolazione della portata ripetibile e stabile a lungo termine;
- commutazione rapida di basse portate di gas;
- dimensioni compatte.

Soluzione di processo per la regolazione della portata di gas stabile per strumenti analitici.

Ampia compatibilità con i gas

Il regolatore di portata di gas FLEXI-FLOW Compact è uno strumento applicabile a un'ampia gamma di tipi

di gas diversi. È adatto per strumenti analitici "da banco" che hanno una bassa portata di gas, come 1-1000 mln /min di gas di processo e fino a 20 l /min di gas di raffreddamento (come Argon o Azoto).

Regolazione della portata ripetibile e stabile a lungo termine

Nelle apparecchiature analitiche, la portata del gas di trasporto influenza direttamente il risultato della misurazione. Per esempio, il tempo di ritenzione di una sostanza nella colonna di un cromatografo dipende direttamente dalla stabilità della portata. Quando la portata fluttua, anche la misurazione subisce delle variazioni. FLEXI-FLOW Compact è caratterizzato da stabilità di controllo a breve e lungo termine e offre le stesse prestazioni oggi come tra un anno, garantendo una maggiore continuità e coerenza nella qualità dei dati forniti.

Commutazione rapida di basse portate di gas

FLEXI-FLOW Compact è in grado di passare rapidamente da un gas all'altro, una caratteristica importante per l'alimentazione di gas in una cella di collisione, come parte di una configurazione ICP-MS. In queste celle di collisione, i composti indesiderati reagiscono con un gas aggiuntivo per eliminarli. È quindi necessaria la commutazione dei gas. Quando si misurano basse portate, nell'intervallo di 1-10 mln /min, il tempo di commutazione è legato al volume interno del regolatore di portata massica. Poiché questo controllore di portata massica è molto compatto, il tempo di risposta è inferiore a pochi secondi.

Regolazione di portata di gas stabili per strumenti analitici

e dimensioni compatte: accoppiata vincente

Le dimensioni ridotte di FLEXI-FLOW Compact ne fanno un dispositivo molto richiesto per gli strumenti analitici compatti "da banco", garantendo alte prestazioni e ottima qualità dell'output fornito e, contemporaneamente, una migliore gestione degli spazi del laboratorio che, si sa, non sono mai abbastanza.

www.precisionfluid.it



LA SCELTA NATURALE

Prodotti e soluzioni innovative per un mondo in continua evoluzione.

Qualità in evoluzione.



Via G. Watt 37 – 20143 Milano
Tel. +39 02 89159270
precision@precisionfluid.it
www.precisionfluid.it

R. STAHL

“ExSys Cool 8701”, condizionatore d'aria per aree pericolose

Quando si lavora in aree pericolose, è essenziale mantenere la giusta temperatura per i lavoratori e i macchinari. Le temperature estreme, che si tratti di freddo, caldo o umidità elevata, possono portare a malfunzionamenti e ridurre drasticamente la produttività. Queste condizioni sono particolarmente più critiche in ambienti a rischio esplosione e possono porre seri problemi e pericoli se non viene fornita un'adeguata climatizzazione.

Il sistema di climatizzazione “ExSys Cool 8701” è stato sviluppato appositamente per l'uso in aree pericolose, ed è adatto per un'ampia gamma di applicazioni, tra cui stazioni di controllo e armadi (“Ex e”), shelter e cabinati in sovrappressione (“Ex p”), cabine di analisi, officine, cabine di controllo e perforazione e soluzioni containerizzate.

La serie “ExSys Cool 8701” di R. STAHL offre un raffreddamento e una ventilazione completamente automatica 24 ore su 24. Il sistema è certificato come apparecchiatura secondo i rigorosi standard ATEX e IECEx per l'uso in Zona 1 e Zona 2, garantendo la massima sicurezza ed efficienza. Vediamo quali

sono le principali caratteristiche:

Controllo costante della temperatura. La temperatura viene regolata automaticamente tra +18 °C e +35 °C anche in condizioni estreme.

Certificazione e sicurezza. Certificato per l'uso in custodie “Ex e” ed “Ex p”, protetto contro le esplosioni all'interno e all'esterno.

Installazione semplice. Design plug-and-play per un'installazione semplice senza ulteriori lavorazioni.

Flessibilità. Disponibile in varianti preconfigurate e come soluzione personalizzata.

Struttura autoportante. Il montaggio diretto a parete è possibile senza supporto aggiuntivo.

Rispetto dell'ambiente. Viene utilizzato un refrigerante con un basso

potenziale di riscaldamento globale (GWP).

Assistenza globale. Servizio post-vendita completo di R. STAHL e dei suoi partner. “ExSys Cool 8701” utilizza la tecnologia della valvola di espansione termica per garantire un raffreddamento costante e automatico. Con una potenza di raffreddamento da 4 a 6 kW secondo EN 14511 L35 L35, e un intervallo di temperatura ambiente da -20 a 50 °C (a scelta da -40 a 50 °C o da -20 a 55 °C), soddisfa i requisiti più esigenti per i sistemi HVAC. L'impianto da 4 kW viene fornito come unità compatta (1245 x 600 x 778 mm) per il montaggio a parete plug-and-play con grado di protezione IP 66. Altre varianti con una capacità fino a 6 kW saranno presto disponibili come modello monoblocco e in versione split.

R. STAHL è il vostro punto di riferimento per la tecnologia di sicurezza in aree pericolose.

Sicurezza nelle aree a rischio d'esplosione

Da oltre 90 anni, R. STAHL definisce le tendenze nel campo delle soluzioni di sicurezza per aree pericolose. L'azienda di Waldenburg è uno dei principali fornitori mondiali di componenti e sistemi antideflagranti.

In Italia il suo portafoglio comprende prodotti per l'automazione, il controllo e la distribuzione, l'installazione, il funzionamento e il monitoraggio, l'illuminazione, la segnalazione e l'allerta.

Le soluzioni di sistema antideflagranti specifiche per il cliente sono una delle specialità di R. STAHL. La perfetta combinazione di prodotti compatibili può essere arricchita con un'ampia gamma di servizi, tra cui consulenza, ingegneria tecnica e di progetto e formazione in base alle esigenze. Le innumerevoli innovazioni tecnologiche, unite a un elenco crescente di brevetti, testimoniano l'esperienza dell'azienda nello sviluppo dei suoi prodotti. Grazie alla certificazione e alle approvazioni internazionali, i prodotti e i componenti R. STAHL sono utilizzati in tutto il mondo.



www.r-stahl.com/it

KEEP IT COOL!



THE STRONGEST LINK.

STAHL

IL CONDIZIONATORE ANTIDEFAGRANTE PER ZONA 1 E ZONA 2

ExSys Cool AC di R. STAHL fornisce un raffreddamento automatico e costante per un'ampia gamma di applicazioni in aree pericolose. Ha un'elevata efficienza energetica e offre le migliori prestazioni di raffreddamento della categoria in un ampio intervallo di temperature. È certificato ATEX e IECEx per un facile montaggio su carpenterie Ex e e Ex p. R. STAHL è il vostro punto di riferimento per un'ampia gamma di prodotti Ex, con una struttura di vendita e assistenza globale. Per saperne di più: **Discover more at [r-stahl.com/en/hvac](https://www.r-stahl.com/en/hvac)**

WEG

Maximising sustainability in Oil&Gas industry

The Oil&Gas industry operates in some of the most challenging and hazardous environments on the planet. From explosive atmospheres in petrochemical plants to demanding offshore platforms, the need for highly reliable equipment is paramount. The global leader in industrial equipment WEG is playing a crucial role in the Oil&Gas industry by providing customised solutions that enable critical energy projects to operate with maximum reliability and minimal environmental impact.

The innovative “W51Xdb” motor is designed to meet the high demands of the Oil&Gas sector, particularly in environments where safety, reliability and energy efficiency are non-negotiable. The Oil&Gas industry faces increasing pressure to reduce carbon emissions and improve energy ef-

iciency as operational costs rise. The “W51Xdb” motor addresses these challenges head-on by offering the highest power density in its class, making it highly efficient even in the most demanding applications.

With an IE4 efficiency rating, the “W51Xdb” motor exceeds the highest energy efficiency standards, such as IEC/EN 60034-30-3. This enables operators to significantly reduce energy consumption while maintaining peak performance. In regions where energy consumption is a key driver of operational costs, such as offshore platforms or remote oil fields, the motor’s efficiency can translate into substantial cost savings and enhanced sustainability.

The “W51Xdb” motor’s ability to reduce energy consumption is crucial in helping companies minimise their environmental footprint. This high efficiency not only lowers operational costs but also contributes to the global drive for sustainability within the energy sector, aligning with the industry’s increasing focus on environmental responsibility.

One of the standout features of the “W51Xdb” motor is its compact design, which allows it to deliver up to 800 kW of power in a smaller package compared to other motors in its class. This compactness makes it ideal for high-demand applications such as pumps, compressors and fans, all of which are critical to Oil&Gas operations.

The lightweight nature of the “W51Xdb” motor—up to 20 per cent lighter than previous models—also makes it easier to install and integrate into existing systems, especially in environments where space is limited. Offshore platforms and remote oil fields, where every square metre of space counts, benefit greatly from this design innovation. Furthermore, the motor’s flexibility allows for more configurations in challenging installations, such as high-vibration or high-hu-



midity environments, without sacrificing performance.

As safety is a top priority in the oil and gas industry, the “W51Xdb” motor is built with this in mind. The motor’s flameproof design makes it suitable for hazardous areas classified as Zone 1 and Zone 2, where explosive gases or vapours may be present. This feature is crucial in preventing the ignition of hazardous substances, greatly enhancing safety in high-risk environments.

The motor’s flameproof certification ensures that it can operate safely in explosive atmospheres without posing a risk to personnel or equipment. Whether used in petrochemical plants, offshore platforms or oil refineries, the motor provides operators with peace of mind, knowing that it complies with the most stringent safety regulations. Beyond its flameproof design, the “W51Xdb” motor is constructed to endure the harshest conditions that are typical in the Oil&Gas sector. Whether subjected to the high heat of desert drilling operations or the corrosive marine environment of offshore platforms, the motor is built

for long-lasting reliability.

The “W51Xdb” motor is made from high-quality materials that resist wear and tear, ensuring durability even in extreme operational conditions. Its rugged design makes it particularly well-suited for high-vibration environments, such as offshore platforms. The motor’s robust construction ensures continuous operation, reducing downtime and improving overall efficiency.

As the Oil&Gas industry continues to evolve, the need for advanced, energy-efficient and safe technologies will only increase. WEG, with products such as the “W51Xdb” motor and integrated drive solutions, is well-positioned to meet these challenges head-on. The company’s commitment to improving efficiency and reducing environmental impacts aligns perfectly with the growing demand for sustainable practices in the energy sector.

www.weg.net



Designed for the future

Dal 2013 aiutiamo le aziende e le organizzazioni a migliorare le proprie performance di business.

La nostra missione è innovare il settore servizi per l'industria.

Siamo il Gruppo TC2, siamo progettati per il futuro.



technical
consultancy



global
register



digital
xLab

TC2 Group

Via Pasubio, 5, 24044 Dalmine BG

Tel. +39 035 4517409

www.tc2group.it



La Visualizzazione 3D e XR nel Digital Twin industriale

L'integrazione della Visualizzazione 3D, della realtà estesa (XR) e dell'intelligenza artificiale (AI) nei Digital Twin sta trasformando i processi industriali, migliorando efficienza operativa, sicurezza e innovazione

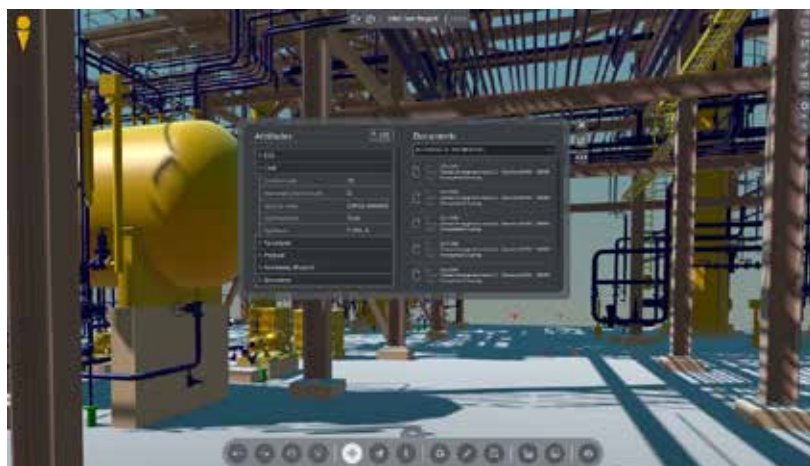


Fig. 1. - I modelli 3D immersivi di AVEVA, utilizzati per la progettazione, la formazione, la familiarizzazione, identificazione di problemi e i progressi nella costruzione

Roberto Carlini, Pre-sales Consultant e Lead Technology Evangelist, 3D Visualization and XR AVEVA

La trasformazione digitale sta ridefinendo le industrie e i Digital Twin svolgono un ruolo cruciale creando repliche virtuali di asset fisici. Questi permettono l'analisi in tempo reale e l'ottimizzazione dei processi lungo tutto il ciclo di vita di un asset (design, costruzione, operazioni, ottimizzazioni). L'integrazione della Visualizzazione 3D e della realtà estesa (XR) potenzia queste capacità, migliorando i flussi di lavoro ingegneristici e il processo decisionale operativo.

1. I benefici del Digital Twin industriale

I dati industriali sono essenziali per simulazioni accurate e per l'ottimizzazione dei processi. I Digital Twin semplificano la preparazione dei dati e forniscono approfondimenti in tempo reale, riducen-

Le tecnologie della Visualizzazione 3D, della realtà estesa (XR) e dell'intelligenza artificiale (AI) nei Digital Twin forniscono strumenti avanzati per l'analisi ingegneristica, il monitoraggio delle operazioni e la formazione immersiva, consentendo alle aziende di ottimizzare processi e ridurre i rischi

do errori di progettazione e inefficienze operative. Consolidando dati provenienti da diverse fonti, facilitano la collaborazione e decisioni informate tra ingegneria e operazioni.

Oltre a migliorare il processo decisionale, i Digital Twin riducono i costi minimizzando la necessità di prototipi fisici, accelerando i cicli di progettazione e ottimizzando le prestazioni dei sistemi. Integrando l'analisi in tempo reale, supportano la manutenzione predittiva, riducendo i tempi di inattività e i rischi operativi. Le aziende che adottano Digital Twin ottengono guadagni in efficienza e un miglior ritorno sugli investimenti,¹ riducendo al minimo errori e rila-



Fig. 2 - La Realtà Virtuale di AVEVA utilizzata per training immersivi di operatori



Fig. 3 - BASF, la stanza di training immersivo per operatori di control room e campo

2. Visualizzazione 3D e XR – Tecnologie e applicazioni

Le tecnologie di Visualizzazione 3D e XR migliorano significativamente l'efficacia dei Digital Twin.

Visualizzazione 3D per la Progettazione Ingegneristica: i Digital Twin incorporano modelli 3D ad alta fedeltà che consentono agli ingegneri di esplorare i progetti in dettaglio prima della produzione fisica². Questi modelli facilitano test virtuali, analisi delle sollecitazioni e modifiche in tempo reale, identificando precocemente i problemi e riducendo i rischi di progettazione.

Monitoraggio delle Operazioni e Manutenzione Predittiva: la Visualizzazione 3D in tempo reale migliora il monitoraggio e l'ottimizzazione dei processi industriali, garantendo efficienza operativa. I Digital Twin basati su AI forniscono previsioni per prevenire guasti e migliorare l'affidabilità delle apparecchiature.

“ L'analisi di casi studio evidenzia l'impatto concreto dell'adozione dei Digital Twin basati su Visualizzazione 3D, XR e AI

Formazione Immersiva e Procedure di Sicurezza: la Realtà Estesa migliora la formazione del personale simulando ambienti reali, consentendo esperienze di apprendimento pratiche senza rischi.³ Le simulazioni in VR preparano i dipendenti a scenari pericolosi e operativi, migliorando la sicurezza e riducendo gli incidenti sul posto di lavoro.

Collaborazione Remota e Manutenzione: la Realtà Estesa facilita ispezioni a distanza, permettendo agli ingegneri di interagire con i dati del Digital Twin ovunque si trovino. Questa capacità riduce i tempi di inattività e migliora i tempi di risposta ai problemi tecnici.

3. Casi Studio – Applicazioni Reali della Visualizzazione 3D e XR

BASF. Di fronte a un ricambio generazionale e alla crescente necessità di formazione, BASF ha integrato la formazione basata su XR con la propria infrastruttura di training fisico. L'iniziativa forma 600 operatori all'anno, migliorando efficienza, apprendimento e conformità ai protocolli di sicurezza.

Simulando i processi in VR, gli operatori hanno acquisito esperienza pratica senza interrompere la produzione. Il Digital Twin ha permesso un approccio formativo più standardizzato, riducendo il tempo di apprendimento per i nuovi operatori e garantendo uniformità tra le diverse strutture. Inoltre, l'ambiente virtuale interattivo ha ridotto i rischi associati alla manipolazione di sostanze chimiche pericolose, consentendo ai tirocinanti di affrontare scenari di emergenza in modo sicuro ed efficace. BASF ha registrato notevoli risparmi sui costi grazie alla riduzione dei tempi di inattività delle apparecchiature e al miglioramento della preparazione dei lavoratori.

Shell: La sicurezza e la prontezza operativa sono fondamentali negli ambienti ad alto rischio come le raffinerie. Shell ha sfruttato i Digital Twin e la formazione in VR per simulazioni di incidenti e rinforzo delle best practices. Il programma ha migliorato significativamente le prestazioni HSE (Salute, Sicurezza e Ambiente), consentendo agli operatori di esercitarsi in scenari di emergenza senza rischi. Standardizzando le procedure di formazione tramite una piattaforma cloud, Shell ha potenziato la preparazione della forza lavoro a livello globale. L'integrazione della formazione VR nel Digital Twin ha permesso il monitoraggio in tempo reale delle performance degli operatori, identificando le lacune di conoscenza e personalizzando i percorsi di apprendimento. Riducendo la dipendenza da simulazioni fisiche e dalle interruzioni della produ-

zione per la formazione, Shell ha ottenuto risparmi operativi significativi, migliorando al contempo la sicurezza e la preparazione degli operatori.

4. Tecnologie AI per il futuro della Visualizzazione 3D e XR

Le recenti innovazioni nell'AI hanno potenziato la Visualizzazione 3D, rendendo i Digital Twin più interattivi ed efficienti:

Segmentazione e Tagging: la segmentazione basata su AI consente la classificazione automatizzata dei componenti all'interno dei modelli 3D, migliorando l'organizzazione dei dati e l'accessibilità. Taggando gli asset critici, gli ingegneri possono individuare rapidamente e analizzare elementi specifici, aumentando l'efficienza nelle applicazioni industriali.

Gaussian Splatting per Rendering in Tempo Reale: questa tecnica ottimizza il rendering in tempo reale distribuendo data points sulle superfici, consentendo visualizzazioni fotorealistiche ad alta velocità. Le applicazioni industriali traggono vantaggio da simulazioni più rapide e tempi di elaborazione ridotti, particolarmente utili in ambienti che richiedono ispezioni dettagliate.

Neural Radiance Fields (NeRFs): i NeRFs basati su AI generano ricostruzioni ad alta fedeltà di ambienti complessi utilizzando un input dati minimo. Questa innovazione semplifica la creazione di scene, rendendo i Digital Twin più dinamici e reattivi nel monitoraggio operativo.⁴

Riconoscimento Automatico delle Caratteristiche e Rilevamento Oggetti: gli algoritmi di machine learning rilevano, classificano ed etichettano oggetti negli ambienti 3D, ottimizzando i flussi di lavoro ingegneristici. Le ispezioni assistite dall'AI nei Digital Twin migliorano il rilevamento di anomalie e il controllo qualità in tempo reale.

L'integrazione di queste tecnologie AI consente visualizzazioni più dettagliate, rendering più veloci e maggiore automazione nei Digital Twin industriali.

5. Conclusioni

La convergenza tra Visualizzazione 3D, XR e AI nei Digital Twin sta rivoluzionando i flussi di lavoro industriali, migliorando l'efficienza e stimolando l'innovazione. Queste tecnologie forniscono alle aziende approfondimenti dettagliati sulla progettazione ingegneristica, sui processi operativi e sulla formazione del personale, garantendo decisioni più informate e operazioni più fluide.

Le industrie che integrano questi progressi sperimentano vantaggi tangibili come la riduzione dei costi, il miglioramento delle misure di sicurezza e una maggiore collaborazione tra i team ingegneristici. I casi studio di BASF e Shell evidenziano l'impatto trasformativo di queste innovazioni, dimostrando come i Digital Twin arricchiti da XR e AI possano incrementare la produttività e le prestazioni operative. L'adozione di strumenti basati su AI, come analisi predittive per la formazione, dashbo-



Fig. 4 - Shell Mastery Project, in uno degli scenari di training su infrastruttura Cloud

Man mano che le applicazioni di AI e XR evolvono, il loro ruolo nei Digital Twin diventerà sempre più centrale, garantendo competitività e adattabilità in un panorama industriale in continua evoluzione

ard interattive e simulazioni avanzate, contribuisce ulteriormente all'ottimizzazione delle competenze della forza lavoro e delle misure di sicurezza, riducendo al contempo rischi operativi e costi finanziari⁵.

Man mano che le applicazioni di Visualizzazione AI-driven e XR continuano a evolversi, la loro integrazione nei Digital Twin industriali diventerà sempre più essenziale. Le aziende che investono in queste tecnologie si posizioneranno all'avanguardia dell'innovazione industriale, garantendo adattabilità e competitività in un panorama digitale in continua espansione¹. Adottando visualizzazioni potenziate dall'AI, simulazioni immersive e analisi predittive, le organizzazioni potranno raggiungere livelli senza precedenti di efficienza, sicurezza e intelligenza operativa.

Bibliografia

1. Gartner, Inc. (2023). *Hype Cycle for Emerging Technologies, 2023*. Gartner Research.
2. Negri, E., Fumagalli, L., & Macchi, M. (2017). *A Review of the Roles of Digital Twin in CPS-based Production Systems*. *Procedia Manufacturing*.
3. Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2020). *Rulers of the World, Unite! The Challenges and Opportunities of Artificial Intelligence*. *Business Horizons*
4. Mildenhall, B., Srinivasan, P. P., Tancik, M., Barron, J. T., Ramamoorthi, R., & Ng, R. (2020). *NeRF: Representing Scenes as Neural Radiance Fields for View Synthesis*. *Proceedings of the European Conference on Computer Vision (ECCV)*
5. Tao, F., & Zhang, M. (2017). *Digital Twin Shop-Floor: A New Shop-Floor Paradigm Towards Smart Manufacturing*. *IEEE Access*

**Il vostro fornitore
di valvole
dal 1953**



AUDCO ITALIANA
Your Valve Specialist



Oil & Gas
Chemical
Power
Food & Pharma
General Industry



AUDCO ITALIANA srl

Via Carlo dell'Acqua 1 - 20027 - Rescaldina (MI) Italy
Tel +39 0331 1561323 - Fax +39 0331 1561327
info@audco.it - www.audco.it
Società partecipata da flowserve



**EFFICIENZA
& SICUREZZA**



Roberto Carlini

Roberto Carlini è un Pre-sales Consultant e Lead Technology Evangelist in AVEVA. Con oltre 13 anni di esperienza, ha lavorato in uffici di progettazione e ingegneria, su siti remoti come supervisore elettrico durante la costruzione di centrali elettriche e, negli ultimi otto anni in AVEVA, si è concentrato nell'aiutare i clienti ad accelerare la trasformazione digitale industriale. In AVEVA, i suoi principali ambiti di specializzazione sono la Visualizzazione 3D e la Realtà Estesa (XR).

The Importance of 3D Visualization and XR in the Industrial Digital Twins

The integration of 3D Visualization, extended reality (XR) and artificial intelligence (AI) in Digital Twins is transforming industrial processes, improving operational efficiency, safety and innovation. These technologies provide advanced tools for engineering analysis, operations monitoring and immersive training, enabling companies to optimize processes and reduce risks. Through the analysis of case studies, such as BASF and Shell, we highlight the concrete impact of the adoption of Digital Twins based on 3D Visualization, XR and AI. As AI and XR applications evolve, their role in Digital Twins will become increasingly central, ensuring competitiveness and adaptability in an ever-changing industrial landscape.



GARBARINO®

**CENTRIFUGAL AND POSITIVE DISPLACEMENT PUMPS
FOR
MARINE-OFFSHORE-NAVY-INDUSTRY**



www.pompegarbarino.com

Pompe Garbarino S.p.A. Via Marengo, 44 - 15011 Acqui Terme (AL) - Italy - Tel. +39 0144 388671 - info@pompegarbarino.it

Riutilizzo del calore di scarto con la tecnologia ORC per migliorare efficienza e sostenibilità



Il ciclo "Rankine" ORC a fluido organico è una delle tecnologie più efficienti ed economicamente vantaggiose per il recupero del calore di scarto nell'industria grazie ai significativi vantaggi rispetto al tradizionale ciclo "Rankine" a vapore

Sara Milanesi, responsabile delle attività di comunicazione e marketing Exergy

Il settore industriale è responsabile di circa il 75% dei consumi energetici globali e genera circa 9.0 Gt di emissioni di CO₂ all'anno (dati IEA, 2022-2023). Questa incidenza è destinata a crescere trainata dalla crescita dell'economia globale, dall'industrializzazione dei Paesi emergenti e dall'aumento della popolazione, fattori che determinano un incremento della domanda di beni, materiali e di energia per produrli. Per questi motivi la transizione energetica nell'industria rappresenta una delle sfide più complesse. Tecnologie pulite e più efficienti per molti processi industriali non

Il settore industriale è tra i maggiori consumatori di energia e responsabile di grandi emissioni di CO₂. Questo rende l'efficienza energetica una priorità per l'industria

sono ancora disponibili, sono in fase di sviluppo o risultano ancora troppo costose. Nonostante modesti miglioramenti nei consumi energetici del settore, i progressi sono ancora troppo lenti e non in linea con gli scenari per raggiungere la neutralità carbonica al 2050.

country	cement	Container Glass	Flat Glass	Paper	Primary Steel	Chemical	Food & beverage	Refinery	Total
Belgium	33.4	0	12.1	8.1	14.9	391.2	130.5	11.2	602
Denmark	9.5	0	0	1.9	0	26.1	54.5	2.6	95
France	85.5	36.9	12.1	32.5	32	453	427.3	20	1100
Germany	164.2	47.3	19.2	89.4	89.8	1367	486.4	32.6	2298
Italy	98.6	41.3	12.1	34.3	19.7	357.4	266	23.3	855
Netherlands	13	0	0	11	20.6	666.8	193.5	19.8	925
UK	43.1	26.7	9.1	17.4	30.6	300.2	254.7	19.8	702
Total	447.3	152.2	64.6	194.6	207.6	3562	1813	129.3	6577

Fig. 1 – Potenziale stimato per l'installazione di impianti ORC in MWel per paese selezionato e per settore industriale. (fonte: KcORC)

Il recupero di calore di scarto: una soluzione matura e con enorme potenziale per l'efficientamento energetico dell'industria

Accanto alle tecnologie innovative in via di sviluppo per contribuire alla decarbonizzazione dell'industria, esistono tecnologie comprovate, efficaci e immediatamente implementabili per migliorare l'efficienza energetica, ridurre i consumi e le emissioni di CO₂. Tra queste i sistemi a ciclo "Rankine" a fluido organico (ORC) offrono una opportunità concreta per l'efficientamento energetico, recuperando il calore di scarto dei processi produttivi e trasformandolo in energia elettrica pulita.

Il ciclo 'Rankine' a fluido organico (ORC) è una valida soluzione che consente di convertire il calore da cascami termici in elettricità pulita, migliorando l'efficienza e riducendo l'impatto ambientale

Nei processi industriali, tra il 20% e il 50% dell'energia termica viene dispersa sotto forma di calore esausto che rimane inutilizzato e viene rilasciato in atmosfera. Il potenziale di recupero di questa energia è quindi enorme. Uno studio pubblicato nel 2022 dal *Knowledge Center on Organic Rankine Cycle Technology (KcORC)* riporta che nel 2015 l'energia termica (calore) dispersa in atmosfera dal settore industriale nei Paesi dell'UE28 è stata di circa 980 TWh/anno. Il KcORC calcola che, se opportunamente recuperata, parte di questa energia potrebbe generare almeno 150 TWhel/anno di elettricità a zero emissioni, pari al consumo annuo di oltre 20 milioni di abitazioni o al consumo combinato di elettricità di Danimarca e Paesi Bassi. Questo permetterebbe di evitare emissioni per 123 milioni di tonnellate di

CO₂ all'anno rispetto alla produzione elettrica da carbone e circa 75 milioni di tonnellate se l'energia fosse generata con gas naturale.

Sempre il KcORC stima che riutilizzando il calore esausto disponibile in circa 1.200 siti industriali in 7 Paesi Europei, circa 6.6 GW di capacità elettrica a zero emissioni potrebbe essere installata utilizzando la tecnologia ORC. (Figura 1).

In Italia, il potenziale stimato è di circa 850 MWe, di cui 357 MWe provenienti solo dall'industria chimica.

Il recupero del calore di scarto con la tecnologia ORC

Il ciclo "Rankine" a fluido organico (ORC) è una delle tecnologie più efficienti ed economicamente vantaggiose per il recupero del calore di scarto nell'industria grazie ai significativi vantaggi rispetto al tradizionale ciclo "Rankine" a vapore.

Un sistema ORC è un ciclo termodinamico chiuso che differisce dal ciclo "Rankine" tradizionale per l'utilizzo di un fluido organico (idrocarburi o refrigeranti) al posto dell'acqua come fluido di lavoro. Il fluido organico ha un punto di ebollizione più basso e, a pari temperatura, evapora a una pressione più alta rispetto all'acqua. Questa caratteristica lo rende ideale per produrre elettricità da fonti termiche a bassa e media temperatura, tra 90 e 400 °C e per qualsiasi applicazione di piccola e media taglia. I principali componenti di un ciclo ORC sono:

1. La turbina: è la componente chiave dell'impianto ORC, poiché determina le prestazioni di tutto il sistema. La turbina espande il fluido organico producendo energia meccanica poi convertita in energia elettrica dal generatore.
2. Gli scambiatori di calore: consentono di trasferire il calore dalla fonte primaria al fluido di lavoro. Gli scambiatori di calore a fascio tubiero sono la tipologia solitamente impiegata, ma possono variare in geometria e configurazione a seconda della fonte di calore e della potenza termica totale.
3. Il condensatore: nel condensatore il fluido organico viene raffreddato e portato allo stato liquido prima di entrare nella pompa. Il condensatore può essere ad aria, con il vantaggio

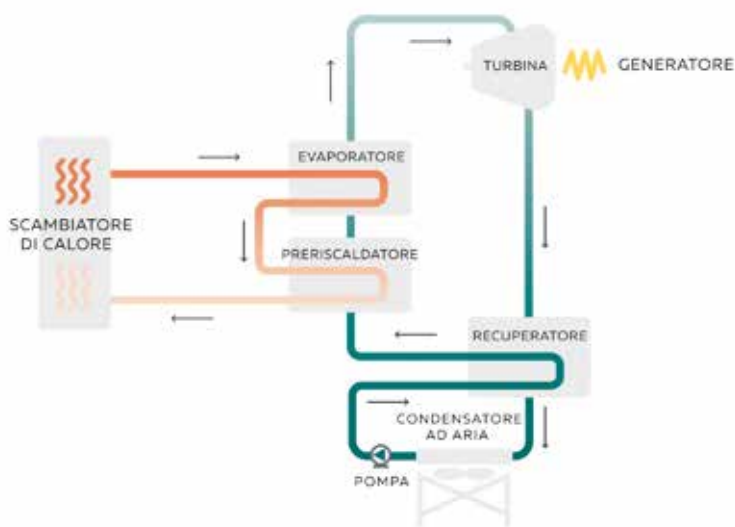


Fig. 2 – Schema di un ciclo ORC

di eliminare il consumo di acqua e la necessità del suo trattamento, oppure ad acqua in casi in cui sia preferibile o venga specificatamente richiesto.

- La pompa di alimentazione: la pompa porta il fluido organico dalla pressione di condensazione alla pressione massima del ciclo ORC. La pompa è solitamente azionata da un motore elettrico a velocità di rotazione variabile.

I vantaggi di un ciclo ORC su un ciclo a vapore sono molteplici:

- possibilità di recuperare calore di scarto da risorse a temperature da basse a medio alte (tra 90 e 400 °C);
- maggiore efficienza e flessibilità di funzionamento anche a carico parziale;
- ridotte pressioni massime di esercizio;
- nessun consumo di acqua grazie all'impiego di un fluido organico nel ciclo e al possibile utilizzo di condensatori ad aria;
- impianto compatto e modulare, facilmente trasportabile e installabile;
- lungo ciclo di vita dell'impianto e minima manutenzione;
- espansione secca in turbina, senza rischio di erosione delle pale;
- sistema automatizzato che non richiede operatori dedicati.

Le innovazioni di Exergy nei sistemi ORC

Exergy International è un fornitore globale di soluzioni per la generazione di energia pulita, esperto nella progettazione e realizzazione di impianti a ciclo "Rankine" organico. L'azienda ha introdotto nel 2009 la "Turbina Radiale Outflow" (ROT) applicata ai cicli ORC e questa tecnologia è tuttora ancora unica e distintiva degli impianti di Exergy.

La diversa configurazione della ROT consente di convertire l'energia del fluido organico in potenza meccanica con un'elevata efficienza, in alcune condizioni di risorsa addirittura superiore a quelle della turbina assiale e radiale centripeta.

La turbina radiale *outflow* è ideale per l'espansione dei fluidi organici, poiché presenta una molteplicità di vantaggi:

- combinazione ottimale tra aumento della portata volumetrica durante l'espansione e sezione di passaggio del fluido;
- minori attriti del rotore grazie alle palette dritte e al design radiale;
- possibilità di immissioni multiple sullo stesso disco rotorico a diverse pressioni;
- fino a 9 stadi su singolo disco rotorico che consentono di raggiungere un'efficienza superiore;
- distribuzione del gradiente di pressione che consente al flusso di svilupparsi limitando la formazione di vortici, riducendo significativamente le perdite fluidodinamiche;
- possibilità di scegliere la pressione del ciclo con minori limitazioni tecnologiche;
- gruppo meccanico brevettato, facilmente estraibile per consentire una manutenzione rapida e semplice senza necessità di drenaggio del fluido di lavoro;
- ridotte velocità di rotazione, compatibili con l'accoppiamento diretto a un generatore.

Tutte queste caratteristiche rendono la turbina molto efficiente, poco rumorosa e con bassi livelli di vibrazioni.

In circa 15 anni di presenza nel mercato Exergy ha progettato svariati impianti ORC per il recupero di calore di scarto, e conta 11 impianti installati in vari processi industriali.

Tra questi, due casi di studio interessanti riguardano una applicazione nel settore chimico e una per una acciaieria.

Caso di studio 1: recupero di calore da un impianto chimico per Sanfame Group in Cina

Nel settore chimico il ciclo "Rankine" a fluido organico può essere impiegato per il recupero del calore di scarto dai processi di distillazione, sfruttando il calore disponibile dal vapore di processo di testa colonna e dal flusso di gas non condensabili (NCG) proveniente dalle colonne di stripping.

A Jiangyin, In Cina, Exergy ha installato un impianto che recupera il calore di scarto dalla produzione di polietilene tereftalato (PET) per il cliente Jiangyin Xingjia New Material Co., azienda del gruppo Sanfame operante nel settore chimico.

L'impianto è stato installato presso un nuovo stabilimento, con 2 linee di produzione della capacità di 750.000 tonnellate/anno per ciascuna linea, ed è costituito da 2 unità ORC da 2.9 MWe per una potenza totale installata di 5.8 MWe. L'ORC sfrutta il calore disponibile dal vapore di processo di testa

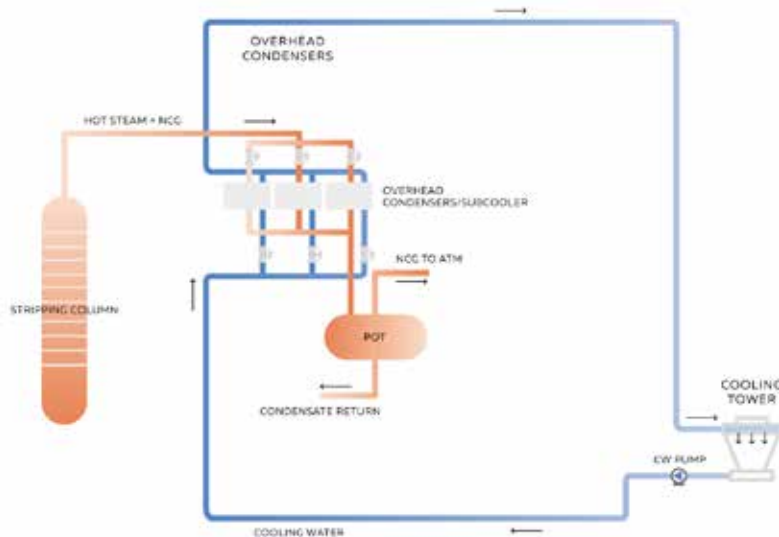


Fig. 3 Schema tradizionale con condensatori di testa colonna

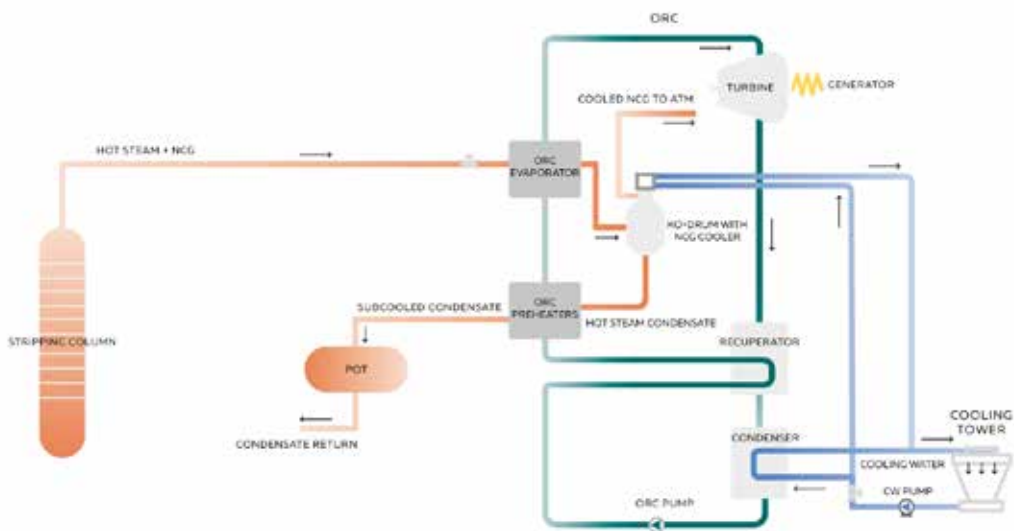


Fig.4 - Schema con ciclo ORC integrato

colonna e dal flusso di gas non condensabili (NCG) generati dal processo di produzione.

Nel design dell'impianto il sistema ORC assolve una doppia funzione apportando notevoli vantaggi: sostituisce da un lato la funzione dei condensatori convenzionali di testa colonna (Figura 3) e al contempo recupera calore di scarto con il vantaggio di generare energia elettrica pulita.

Il flusso di vapore di processo e i gas non condensabili (NCG) vengono indirizzati agli scambiatori di calore ORC (Figura 4) trasferendo il loro calore al fluido di lavoro organico del ciclo ORC. Il fluido organico si trasforma in vapore e viene quindi convogliato alla turbina per produrre elettricità. Il vapore di processo, il flusso degli NCG e il fluido di lavoro organico non vengono mai a contatto, evitando possibili contaminazioni del vapore di processo e del condensato del vapore.

L'impianto, in funzione da ottobre 2023, è completamente integrato con il processo del cliente senza interferire sulla capacità, e

sul tasso di produzione del PET anche durante le fasi di accensione e fermo impianto. Questo intervento di efficientamento energetico ha permesso di massimizzare l'efficienza del processo di produzione del PET, riducendo la domanda di energia da combustibili fossili. L'elettricità prodotta dalle unità ORC viene impiegata per alimentare i consumi interni dello stabilimento, soddisfacendo il 20% circa della domanda di energia. L'installazione contribuisce inoltre a risparmiare circa 20.000 tonnellate di emissioni di CO₂ e il consumo di 8.500 tonnellate equivalenti di petrolio all'anno. Grazie alla riduzione dei costi operativi l'impianto di Sanfame produrrà dei benefici a lungo termine, con un ritorno dell'investimento stimato in un tempo di circa 3 anni.

“ I casi studio di applicazione nell'industria chimica e siderurgica, evidenziano i benefici economici e ambientali del recupero energetico

Cliente finale	Jiangyin Xingjia New Material Co
Localizzazione geografica dell'impianto	Jiangyin
Anno di installazione	2023
Potenza elettrica lorda	2.9 MWe x 2 unità ORC
Applicazione	Recupero di calore da processo chimico
Flusso del vapore e gas non condensabili	10,4 kg/secondo per ciascun ORC
Temperatura del vapore e dei gas in ingresso all'ORC	250 t/ora
	102°C
Efficienza lorda	11,22%
Condensatore	Acqua da torri di raffreddamento
Installazione	Esterno
Condensatore	Acqua da torri di raffreddamento
Installazione	Esterno



Fig. 5 – Impianto ORC per il recupero di calore nello stabilimento di Sanfame



Fig. 6 – Impianto ORC per il recupero di calore nello stabilimento ABS Acciaierie, Udine, Italia

Caso di studio 2: recupero di calore in una acciaieria

Nel 2014 Exergy ha realizzato in collaborazione con Danieli Environment, un sistema di recupero del calore di scarto per ABS Acciaierie, presso il sito produttivo vicino a Udine, in Italia.

Con l'aumento dei costi dell'energia e della competizione internazionale, il cliente era infatti alla ricerca di soluzioni per migliorare l'efficienza energetica del suo processo produttivo e ridurre l'impatto ambientale degli impianti.

La soluzione fornita da Exergy è un sistema ORC che utilizza la turbina radiale *outflow* per il recupero del calore dai fumi emessi dal forno elettrico ad arco (EAF). Il calore dei fumi viene estratto mediante un circuito intermedio che utilizza acqua pressurizzata come fluido di lavoro. Questo cede a sua volta il calore al fluido organico del ciclo ORC per generare circa 1 MWe di energia elettrica. L'impianto è entrato in funzione nel settembre 2014, e ha utilizzato l'energia elettrica prodotta per autoconsumo interno, contribuendo a un risparmio di 4.692 tonnellate di CO₂ e 1.499 tonnellate equivalenti di petrolio all'anno.

Conclusioni

Il recupero di calore di scarto rappresenta un'opportunità significativa per migliorare l'efficienza energetica e ridurre l'impatto ambientale nell'industria energivora. L'utilizzo in particolare della tecnologia ORC si rivela flessibile ed economicamente competitivo per applicazioni con calori di scarto a basse e medie temperature nei processi industriali, adatto a installazioni greenfield o a integrazione di processo in siti esistenti, senza alcun impatto sui cicli produttivi.

Implementando questi sistemi le aziende possono:

- ridurre l'utilizzo di combustibili fossili efficientando il processo produttivo;
- ridurre i costi operativi;

Nome del cliente	Danieli Environment
Cliente finale	ABS Acciaierie
Localizzazione geografica dell'impianto	Pozzuolo del Friuli (UD)
Anno di installazione	2014
Dimensioni impianto	1 MWe
Applicazione	Recupero di calore da forno elettrico (EAF)
Flusso del fluido intermedio (acqua pressurizzata)	250 t/ora
Temperatura fluido intermedio in ingresso all'ORC	200°C
Temperatura del fluido intermedio in uscita dall'ORC	180°C
Potenza elettrica lorda	1 MWe
Efficienza lorda	15,8 %
Condensatore	Acqua da torri di raffreddamento
Installazione	Esterno

- ridurre l'esposizione alla volatilità dei prezzi dell'energia;
- aumentare la profittabilità del business;
- aumentare la sostenibilità del processo produttivo riducendo le emissioni di CO₂ associate alla domanda di energia elettrica;
- migliorare la competitività delle industrie sul mercato globale.

opportunità interessante per implementare da subito misure efficaci a mitigare l'impronta carbonica e supportare la transizione energetica dell'industria.

Referenze

The Knowledge Center on Organic Rankine Cycle technology (KCORC), Thermal Energy Harvesting. The Path to Tapping into a Large CO₂-free European Power Source, 2022

In sintesi, i sistemi ORC rappresentano una op-



Sara Milanesi

Sara Milanesi è una professionista della comunicazione con oltre 20 anni di esperienza maturata in agenzie di PR e consulenza e in aziende del settore energetico. È specializzata in comunicazione corporate e strategie di marketing B2B a supporto della crescita commerciale. In Exergy dal 2015, è responsabile delle attività di comunicazione e marketing.

Repurposing Waste Heat with ORC Technology to improve energy efficiency and sustainability in energy-intensive industrial processes

Industries are one of the largest contributors to energy consumption and CO₂ emissions, making energy efficiency a priority for the sector. ORC technology, by converting exhaust heat into clean electricity is an ideal solution to improve efficiency and reduce environmental impact. This article examines the technology's operation, its advantages over traditional "Rankine" cycle, and presents case studies from the chemical and steel industries, highlighting the economic and environmental benefits of waste heat recovery.

DBB VALVES

Tailor Made Design



Twin DBB
API 10000



High Pressure DBB
API 15000



DBB
General



OIL & GAS



PETROCHEMICAL



OFF-SHORE
PLATFORMS



LNG



HYDROGEN



ENERGY

A COMPLETE RANGE OF BALL VALVES CONFIGURATION

Double Block & Bleed; Single Block & Bleed; Single & Double Block without Bleed
for the highest safety standards in critical installations

Energia, Oil&Gas, idrogeno: un unico partner è possibile

Un punto fermo è la presenza di Pepperl+Fuchs, che opera da oltre 40 anni in questi mercati con prodotti e soluzioni certificate in accordo ai principali Standard internazionali sviluppati nelle varie tecnologie affidabili e flessibili, qualificandosi quindi come partner preferenziale per lo sviluppo di soluzioni in Zone Classificate con pericolo di esplosione



Frederich Santambrogio, Sales Manager
Pepperl+Fuchs PA Italia

L'industria Oil&Gas, è da sempre un pilastro fondamentale dell'economia globale. Essa alimenta settori chiave della produzione industriale, della generazione di energia e dei trasporti, essendo legata alla crescita delle economie mondiali. Nonostante le sfide legate alla sostenibilità, ai cambiamenti climatici, alla concorrenza con le fonti rinnovabili, l'idrogeno e non ultimo il nucleare, il settore continua a evolversi, spinto da innovazioni tecnologiche, crescente domanda di energia e dinamiche geopolitiche. Un punto fermo è la presenza di Pepperl+Fuchs che opera da oltre 40 anni in questi mercati con prodotti e soluzioni certificate in accordo ai principali standard internazionali sviluppati nelle varie tecnologie "Ex db", "Ex eb", "Ex ib", "Ex p" affidabili e flessibili, qualificandosi quindi come partner preferenziale per lo sviluppo di soluzioni in Zone Classificate con pericolo di esplosione.

Il settore Oil&Gas si trova di fronte alla crescente pressione di allineamento con gli obiettivi globali di

sostenibilità, in particolare con l'Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici. I governi di tutto il mondo stanno adottando politiche volte a ridurre la dipendenza dai combustibili fossili e a promuovere la transizione verso fonti di energia più pulite e rinnovabili. Di conseguenza, le compagnie petrolifere e del gas si trovano a dover affrontare una duplice sfida: continuare a soddisfare la domanda di energia mentre investono nella transizione verso un futuro più sostenibile.

Nonostante le difficoltà, il settore Oil&Gas continua a essere una fonte fondamentale di crescita economica e di occupazione. L'industria sta investendo in soluzioni innovative, come la CCS (Carbon Capture and Storage), per ridurre le emissioni di CO₂ e mitigare l'impatto ambientale delle attività estrattive. Le tecnologie emergenti, come l'intelligenza artificiale e l'automazione, stanno inoltre rivoluzionando la gestione delle operazioni di produzione e distribuzione, aumentando la sicurezza e l'efficienza.

Nel lungo periodo la domanda di energia continuerà a crescere, anche se la composizione del mix energetico cambierà. Il settore dovrà essere pronto

Nonostante le sfide legate alla sostenibilità e alla concorrenza delle fonti rinnovabili, l'industria Oil&Gas continua a evolversi grazie a innovazioni tecnologiche



a rispondere con una strategia flessibile che equilibri la domanda di energia con la sostenibilità. Rilevanti investimenti in energia verde e in tecnologie per la riduzione delle emissioni saranno cruciali per garantire un futuro di sviluppo in linea con le sfide ambientali da parte dei singoli stati, anche se sarebbe più efficace una visione internazionale.

Le tecnologie per l'estrazione del gas naturale e la gestione dei giacimenti possono essere utilizzate per ottimizzare il processo di produzione di idrogeno blu e per esplorare soluzioni più innovative, come l'idrogeno prodotto da biomassa o altre fonti alternative.

L'idrogeno può essere classificato principalmente in:

- Idrogeno blu: viene prodotto attraverso il gas naturale (metano) tramite il steam methane reforming (SMR), ma con la cattura e lo stoccaggio del carbonio (CCS) per ridurre le emissioni.
- Idrogeno verde: è prodotto tramite l'elettrolisi dell'acqua utilizzando energia rinnovabile (come il solare o l'eolico). L'industria Oil&Gas, pur essendo principalmente focalizzata su combustibili fossili, potrebbe investire nell'integrazione con fonti di energia rinnovabili per la produzione di idrogeno verde.

La digitalizzazione e l'adozione di tecnologie avan-

Con oltre 40 anni di esperienza, Pepperl+Fuchs è un partner affidabile per soluzioni in ambienti a rischio di esplosione

L'industria sta investendo in soluzioni per ridurre le emissioni di CO₂, come la cattura del carbonio, e nell'idrogeno verde

zate, come l'intelligenza artificiale, l'automazione e l'analisi dei dati, offrono enormi opportunità di miglioramento per l'industria, ma comportano anche sfide significative. Le aziende devono affrontare l'adozione di nuove tecnologie in modo efficace e sicuro, garantendo al contempo la protezione dei dati e la sicurezza informatica. La digitalizzazione può portare a miglioramenti significativi in termini di efficienza e riduzione dei costi, ma solo se le aziende sono in grado di superare le complessità legate all'integrazione di queste tecnologie nei loro processi.

Anche in questo caso Pepperl+Fuchs dispone di un portafoglio prodotti che soddisfa le varie necessità di queste applicazioni come pulsantiere, custodie di varie dimensioni e materiali, personalizzabili, oltre a pressacavi, segnalatori ottico/acustici e soluzioni ready-to-use tra cui Access Point, Control Station, Morsettiere per Zone Classificate con pericolo di esplosione.

Infine, la digitalizzazione continua a svolgere un ruolo cruciale nel trasformare l'industria dell'Oil&Gas. Le tecnologie digitali, come l'Internet of Things (IoT) e il cloud computing, stanno migliorando l'efficienza operativa e la gestione delle risorse, consentendo alle aziende di ottimizzare i processi e ridurre i costi. La raccolta e l'analisi dei dati in tempo reale permettono una gestione più efficace delle risorse





“ La digitalizzazione e le tecnologie avanzate stanno migliorando l'efficienza, ma richiedono sfide nell'integrazione

energetiche e una risposta più rapida alle esigenze del mercato.

Molti dei principali attori dell'Oil&Gas stanno già investendo nel settore dell'idrogeno, sia attraverso alleanze strategiche con aziende specializzate in energia rinnovabile, sia sviluppando proprie soluzioni dedicate all'idrogeno. Per esempio, aziende come Shell, BP e Total stanno espandendo i propri

portafogli includendo la produzione di idrogeno, con l'obiettivo di diventare “integratori energetici” che uniscono combustibili fossili, rinnovabili e tecnologie per l'idrogeno.

Così come l'industria Oil&Gas, rappresenta ancora un attore fondamentale nel panorama energetico globale, ed essendo il volano che guiderà la transizione-integrazione con le fonti rinnovabili, in modo analogo Pepperl+Fuchs può, grazie alla sua comprovata esperienza e *competence* maturata sul campo su tutte le tecnologie, ed avendo sviluppato linee prodotti dedicate, essere il partner privilegiato per lo sviluppo, realizzazione e manutenzione di tutti gli impianti “Ex” coinvolti nel mondo energia, Oil&Gas, e nell' industria dell'Idrogeno.



Frederich Santambrogio

Frederich Santambrogio ha maturato una trentennale esperienza nel settore Oil&Gas, sviluppo e gestione prodotti e soluzioni in ambito zone classificate con pericolo di esplosione “Ex”. Dal 2010 lavora in Pepperl+Fuchs PA Italia, ricoprendo in passato la funzione di Business Developer Manager e supporto EPE verso alcune filiali estere. Attualmente è coinvolto nelle vendite nel mercato italiano cooperando con il team key account manager e la rete di distribuzione.

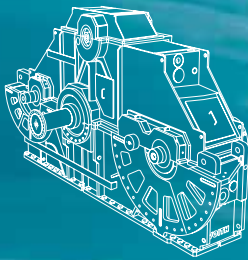
Energy, Oil&Gas, Hydrogen: is it possible to have a single Partner?

The Oil&Gas industry is crucial for the global economy, powering key sectors like energy and transportation. Despite challenges related to sustainability and competition from renewable sources, the industry continues to evolve through technological innovations. With over 40 years of experience, Pepperl+Fuchs is a reliable partner for solutions in explosion-hazardous environments. The industry invests in CO₂ reduction solutions, like carbon capture, and in green hydrogen. Digitalization and advanced technologies are improving efficiency but pose challenges in integration.

DRIVE
EFFICIENT
INDUSTRIES

VOITH

Highly efficient technology for a low-carbon future



Exceptionally reliable
integral gear units

Up to 82 MW, 7 shafts and 70,000 rpm: Voith BHS integral gearboxes help to reduce energy consumption and emissions for more than 50 years proven by 3,500 references. With unparalleled reliability and availability, they contribute to our common decarbonization journey. Contact our experts to explore how we can achieve your goal of flow compression at maximum efficiency!



voith.com

The most reliable solution in hydrocarbon condensate applications

A case history of the successful implementation of LEWA's "Triplex G3G" diaphragm pumps for hydrocarbon condensate treatment in a gas extraction field, replacing problematic piston pumps



Andrea Boccotti, Sales Director and Business Developer

Camilla Navicello, Application Engineer
LEWA ITALY

Founded in 1952 by German engineers Herbert Ott and Rudolf Schestag, LEWA has experienced extraordinary growth and significant transformation over its 70-year history. Initially a manufacturer of positive displacement pumps for water treatment, the company has evolved into a global leader in the field of metering pumps, dosing processes, and complete systems for the energy and chemical industries.

The name LEWA derives from 'LEonberg', the city where it was founded, and 'WAter' for its initial focus on water treatment.

LEWA's growth has been constant, also thanks to a significant change in 2005, when the company transitioned from a family-run business to ownership by a German private equity firm. This transition marked a new chapter in LEWA's history. The pri-

vate equity firm restructured the company, making it more like a modern large enterprise, and in 2009 it was acquired by the Japanese group Nikkiso, specialized in the production of cryogenic pumps for the oil and gas industry.

Recently, in 2022, LEWA took a further important step in its global development by joining the Atlas Copco group. We are now part of Atlas Copco's Industrial Flow division, which allows us to further expand our range of solutions and access new resources to innovate and grow in key markets.

Oil&Gas: the core of LEWA's business

The supply of positive displacement pumps and dosing systems for the Oil&Gas sector represents the core of the company's business, which has consolidated its position over the years as a ref-

“The project addressed challenges including the aggressive nature of the condensate, space constraints, and suction pressure requirements

erence partner in the upstream and downstream segments of the energy sector.

Advanced technology and customization: LEWA's strengths

One of LEWA's distinctive elements is its ability to customize solutions for its customers, many of whom are large EPC contractors and multinational corporations. LEWA does not offer simple pumps, but complete systems designed according to the specific needs of customers. LEWA's pumps, such as those with "M9" patented diaphragms, are renowned for their reliability, precision, and resistance, essential qualities in extreme environments like those of the oil industry.

Furthermore, LEWA's diaphragm technology ensures safety and reliability even in the most critical operating

conditions, thanks to the pumps' ability to handle aggressive, viscous, or high-temperature fluids without compromising performance. This is particularly important in oil and gas treatment, where processes must be flawless to avoid costly downtime or failures that could have serious environmental and financial consequences.

The success story: LEWA delivers advanced "Triplex G3G" diaphragm pumps for hydrocarbon condensate treatment in gas extraction field

In 2024, LEWA successfully delivered its advanced "Triplex G3G" diaphragm pumps for the treatment of hydrocarbon condensate in a gas extraction field. Hydrocarbon condensate, a valuable byproduct of natural gas extraction, is a light liquid hydrocarbon that is separated from raw natural gas. It is used in various applications, including as a feedstock for petrochemical plants and as a blending component for gasoline.

Challenges and solutions

The project presented several challenges primarily due to the aggressive nature of hydrocarbon condensate, which had previously caused significant issues with piston pumps. The aggressive fluid compromised the piston seals, leading to frequent maintenance and downtime. For this reason, LEWA decided to pursue a solution with diaphragm pumps, as they are completely leakage-free and can pump the fluid without any leakage into the hydraulic parts or outside.

- 1. Overall space availability** - Diaphragm pumps generally have a larger footprint compared to piston pumps. However, the LEWA Triplex model, without stroke adjustment, is a monobloc pump with a single gearbox, making it one of the most compact designs on the market for triplex diaphragm pumps. This allowed for easier integration into the existing plant layout, despite the space constraints.
- 2. Suction conditions** - The gap in minimum required suction pressure for diaphragm pumps, compared to piston pumps, posed another challenge. LEWA oversee this issue by utilizing its specialized pulsation study program and expertise to perform detailed analyses of the client's piping conditions. The solution included the special sizing of suction manifolds and valves to minimize pressure losses, ensuring reliable operation and optimal performance. Additionally, the pumphead with "M9" technology, featuring the DPS system, ensures safety and reliable diaphragm positioning during startup and superior suction capability compared to other diaphragm pumps on the market.
- 3. Custom skid design** - LEWA Italy played a crucial role in adapting the pump design to the client's system. The team worked closely with the client to create a custom skid that met the specific process and space requirements. This involved the detailed design and realization of all components, turning theoretical estimates into a practical and functional solution. The skid design also included a temperature control sensor that eliminated the need for cooling water, thanks to a thorough study of historical installations.

“LEWA's solution involved utilizing its compact "Triplex" design, conducting detailed pulsation studies, and creating a custom skid

“The deployment of key technologies like the 'M9' pumphead and the DPS system, with their reliability and safety, resulted in reduced downtime and maintenance costs, demonstrating LEWA's commitment to providing innovative and reliable solutions for demanding industrial applications

Technology and innovation

LEWA's "Triplex G3G" diaphragm pumps, compliant with API 675 standards, were chosen for their superior chemical resistance and robust design. These pumps replaced the existing piston pumps, providing a more reliable and maintainan-

ce-friendly solution. The patented PTFE diaphragm heads of the “Triplex G3G” pumps offer exceptional resistance to aggressive fluids, ensuring long-term durability and reduced maintenance needs. The “M9” pumphead is the state-of-the-art in LEWA technology, equipped with a pressure transmitter to detect diaphragm ruptures and enable preventive maintenance planning. The DPS technology, patented by LEWA, facilitates operation and reduces downtime. LEWA’s Triplex diaphragm pump is the most compact in the sector, often used on offshore platforms due to its extreme compactness.



Application examples

The deployment of LEWA’s “Triplex G3G” pumps in the gas extraction field has demonstrated significant improvements in the treatment of hydrocarbon condensate. The pumps have effectively handled the aggressive fluid, reducing downtime and maintenance costs while ensuring continuous and efficient operation.

Collaborations and partnerships

LEWA’s success in this project was made possible through close collaboration with the client and leveraging the expertise of its international teams.

The partnership allowed for the seamless integration of the new pump technology into the existing infrastructure, ensuring a smooth transition and enhanced performance.

Conclusion

The successful delivery and implementation of LEWA’s “Triplex G3G” diaphragm pumps for hydrocarbon condensate treatment highlight the company’s commitment to providing innovative and reliable solutions for challenging industrial applications. With this project, LEWA continues to demonstrate its leadership in the field of advanced pump technology, paving the way for future advancements and collaborations.



Andrea Boccotti

Andrea Boccotti is the Sales Director and Business Developer, in LEWA ITALY Srl since the 2008. MBA graduate by MIP *Politecnico di Milano*.



Camilla Navicello

Camilla Navicello is the Application Engineer, in LEWA ITALY Srl since 2021. She graduated with a Bachelor’s Degree in Chemistry from the University of Milan.

La soluzione più affidabile nelle applicazioni di condensato di idrocarburi

Questo articolo descrive in dettaglio l’applicazione con successo delle pompe a membrana “Triplex G3G” di LEWA per il trattamento del condensato di idrocarburi in un campo di estrazione di gas, in sostituzione delle problematiche pompe a pistone. Il progetto ha affrontato sfide tra cui la natura aggressiva del condensato, i vincoli di spazio e i requisiti di pressione di aspirazione. La soluzione di LEWA ha comportato l’utilizzo del suo design Triplex compatto, la conduzione di studi di pulsazione dettagliati e la creazione di uno skid personalizzato. Tecnologie chiave come la testa della pompa “M9” e il sistema DPS hanno garantito affidabilità e sicurezza. L’implementazione di queste pompe ha comportato una riduzione dei tempi di fermo e dei costi di manutenzione, dimostrando l’impegno di LEWA nel fornire soluzioni innovative e affidabili per applicazioni industriali esigenti.

Partner di riferimento per tutte le aziende che vogliono unire sostenibilità, efficienza e innovazione



ENEXIO Italy, azienda specializzata nella produzione di componentistica e service per Wet e Dry Cooling Systems e Water Treatment Systems per tutti gli impianti di tipo industriale e civile, ha annunciato la sua trasformazione in ENDEVION

Antonio Ieraci, Amministratore Delegato
Riccardo Di Stefano Presidente del Consiglio di Amministrazione
ENDEVION S.r.l.

Inizia il nuovo capitolo dell'azienda italiana con il nuovo management, che rilevando l'azienda ne ha preservato l'indipendenza produttiva, i valori che l'hanno caratterizzata finora e il livello di servizi garantiti ai clienti negli oltre 40 anni di attività.

ENDEVION era e continua a essere una società che si occupa di progettazione e produzione di skid, packages e componenti industriali nei settori torri evaporative, condensatori ad aria e impianti di tratta-

mento e depurazione delle acque.

I prodotti ENDEVION sono ideali per il potenziamento o il revamping dei processi di sedimentazione, chiari-flocculazione, disoleazione, depurazione biologica, raffreddamento delle acque di processo, rinnovamento di torri evaporative e condensatori ad aria e rimozione degli inquinanti da flussi gassosi o liquidi.

ENDEVION è molto più di una semplice azienda. È un partner affidabile che accompagna i propri clienti verso un futuro più sostenibile. Grazie a un know-how consolidato e a un'incessante ricerca di soluzioni innovative, ENDEVION offre un'ampia gamma di prodotti e servizi per il trattamento delle acque e dell'aria, ottimizzando i processi industriali e riducendo l'impatto ambientale. L'obiettivo è chiaro:

diventare il punto di riferimento per tutte le aziende che desiderano unire sostenibilità, efficienza e innovazione.

In un mondo sempre più attento all'impatto ambientale, ENDEVION ha deciso di investire nel futuro per soddisfare le esigenze in continua evoluzione dei propri clienti e rimanere leader nel settore: l'introduzione di attrezzature e tecnologie tipiche dell'industria 4.0 ha comportato l'aumento della propria capacità produttiva, il miglioramento dell'efficienza e della qualità dei propri componenti e la riduzione dei costi. ENDEVION sta anche sviluppando nuovi prodotti e soluzioni sempre sostenibili grazie all'utilizzo di nuovi materiali che riducono al minimo l'impatto ambientale. L'obiettivo è supportare i clienti nell'ottimizzazione dei loro processi, contribuendo al miglioramento delle prestazioni tecnologiche e ambientali del settore. ENDEVION vuole essere il catalizzatore della trasformazione industriale, creando un futuro in cui aria e acqua siano trattate con tecnologie avanzate e sostenibili, combinando innovazione, responsabilità ambientale e progresso sociale.

“Sotto la nostra guida inizia il nuovo capitolo dell'azienda italiana ENDEVION, recentemente rilevata ma preservandone l'indipendenza produttiva, con i valori che l'hanno caratterizzata finora e con il livello di servizi garantiti ai clienti in oltre 40 anni di attività

Essere diventati una azienda italiana completamente autonoma, grazie a una solida base finanziaria e a un lungo passato di eccellenza, consentirà ai clienti di ENDEVION di ricevere risposte rapide, efficaci ed efficienti essendo in grado di trovare la soluzione ideale, innovativa e sostenibile a problemi anche complessi. ENDEVION è infatti in grado di progettare e realizzare soluzioni su misura per le esigenze specifiche di ogni cliente e di ogni impianto, anche integrando nuovi componenti con i sistemi già esistenti. A ciò si aggiunge l'impiego di materiali innovativi e tecnologie avanzate al fine di offrire la massima affidabilità e durata nel tempo di ogni intervento. I componenti prodotti da ENDEVION sono in polipropilene (PP) riciclato, una plastica più durevole, totalmente riciclabile e che non contiene molecole di cloro. Rispetto a PVC e PS resiste a temperature superiori, può essere lasciato esposto alla luce solare diretta senza degradarsi, è più durevole nel tempo e facilmente smaltibile. ENDEVION si presenta quindi come azienda promotrice della economia circolare proprio attraverso il riutilizzo e il riciclo dei materiali impiegati: i clienti di ENDEVION possono ridurre significativamente a

loro volta il loro impatto ambientale e contribuire a un futuro più sostenibile, ottimizzando i loro processi produttivi, riducendo i costi di manutenzione e rispettando le normative ambientali e di sicurezza. ENDEVION offre soluzioni complete e personalizzate per ogni esigenza nei settori "wet" / "dry" (torri evaporative e raffreddamento industriale) e "water" (depurazione delle acque) che contribuiscono al miglioramento della qualità di aria e acqua in diversi modi.

Nel dettaglio, per il settore "wet" e delle torri di raffreddamento, ENDEVION propone:

- riempimenti strutturati e "splash grids" per le diverse tipologie di qualità dell'acqua;
- separatori di gocce e griglie di aspirazione;
- ugelli di distribuzione e sistemi di distribuzione acqua;
- attenuatori di rumore; gruppi meccanici (ventilatori, motori elettrici, ecc.); strutture in FRP.



“ ENDEVION era e continua a essere un'azienda italiana che si occupa di progettazione e produzione di skid, packages e componenti industriali nei settori delle torri evaporative, dei condensatori ad aria e degli impianti di trattamento e depurazione delle acque

Per il settore “water”, ENDEVION propone:

- lamelle e moduli lamellari (PP, Aisi, Duplex, Superduplex, Frp);
- riempimenti strutturati a flusso incrociato e a flusso verticale / riempimenti alla rinfusa;
- sistemi speciali di supporto e sistemi anti-galleggiamento / strutture di base per filtri percolatori;
- canaline di raccolta chiarificato / distributori rotanti per filtri percolatori / ugelli di distribuzione;
- pannelli umidificazione aria / pannelli oscuranti (agricoltura/allevamento).

Per il settore “dry”, ENDEVION propone:

- air coolers e scambiatori di varia tipologia (fascio tubiero, shell&tube) con prestazioni d'uso superiori, combinate con risparmi su materiali e tempi di costruzione.

Da ultimo, ENDEVION offre anche soluzioni chiavi in mano:

- torri di raffreddamento (sia montate in opera sia di tipo package - pronte all'installazione);
- sistemi di dosaggio chimico / scrubber per scambio di massa;



- letto fisso sommerso (IFAS) / sedimentatori / flottatore (DAF);
- sistemi di lavaggio aria (allevamenti avicoli / suinicoli);
- sistemi di umidificazione e raffrescamento aria.



Per tutti i settori elencati, ENDEVION offre anche il service: ispezioni di impianti e apparecchiature con successiva reportistica; valutazione, miglioramento e adattamento performance; fornitura e sostituzione di componenti e riempimenti; revamping; analisi del rumore e interventi di mitigazione; analisi vibrazionale di motore, trasmissione e ventilatore; sviluppo di nuove torri di raffreddamento; fornitura di moduli lamellari e riempimenti strutturati per depurazione biologica, pacchi a coalescenza per rimozione oli; incremento capacità impianto esistente; nuovi skid di trattamento; fasci tubieri alettati, attrezzature per la circolazione dell'aria; strumentazione; sistemi semi-automatici per il lavaggio con acqua ed alta pressione delle batterie di scambio termico a tubi alettati.

In conclusione, ENDEVION, sotto la guida della nuova Direzione, è pronta ad affrontare con entusiasmo le sfide future, sostenendo la crescita e l'innovazione con la stessa dedizione e qualità che l'hanno resa un punto di riferimento nel settore.



Antonio Ieraci

Antonio Ieraci, 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 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. Dal 2021 al 2024 è stato Presidente Nazionale dei Giovani di Federmanager. Oggi Ieraci è Amministratore Delegato di ENDEVION S.r.l., e è Consigliere Nazionale di ANIMP.



Riccardo Di Stefano

Riccardo Di Stefano, dopo la laurea in Giurisprudenza presso l'Università LUMSA di Palermo ha conseguito un dottorato di ricerca in Economia Civile. Con oltre 10 anni di esperienza nella gestione d'impresa, è Consigliere di amministrazione dell'azienda di famiglia, Officina Lodato s.r.l., operante nel settore dell'impiantistica civile e industriale. Dal 2020 al 2024 è stato Presidente Nazionale dei Giovani Imprenditori di Confindustria. Oggi è componente della squadra del Presidente di Confindustria Orsini, in qualità di delegato all'Education e all'Open Innovation, ed è Presidente del Consiglio di Amministrazione di ENDEVION S.r.l.

Reference partner for all companies that want to combine sustainability, efficiency and innovation

ENEXIO Italy S.r.l., specialized in the production of components and services for Wet and Dry cooling systems and Water Treatment Systems for all industrial and civil plants, announced a few months ago its transformation into ENDEVION S.r.l.

Thus begins the new chapter of the Italian company ENDEVION. By taking over the company, we have preserved its production independence, the values that have characterized it so far and the level of services guaranteed to customers in over 40 years of activity.

ENDEVION was and continues to be a company that deals with the design and production of skids, packages and industrial components in the evaporative towers, air condensers and water treatment and purification plants sectors.

TUTELA, RAPPRESENTA E VALORIZZA I MANAGER

80

ANNI DI STORIA

14.000

ISCRITTI

SCOPRI I NOSTRI SERVIZI



**Fasi
e Assidai**



**CCNL
Sindacale**



**Previdenza
e Fisco**



**Assistenza
Familiare
e Altri Servizi**



**MyExecutive
Tutoring**



**Orientamento
e Formazione**



ALDAI-Federmanager è la maggiore organizzazione territoriale del sistema Federmanager, polo di competenze e punto di riferimento per i servizi ai manager oltre che partner integrante del sistema industriale.

Perché iscriversi ad ALDAI-Federmanager?

- per essere protagonista del futuro della rappresentanza della figura manageriale anche grazie alla partecipazione a Commissioni e Gruppi di Lavoro
- per rafforzare le azioni a tutela della categoria e l'impegno a difesa del potere d'acquisto delle pensioni
- per godere di un sistema integrato di servizi e consulenze professionali, per la sfera personale e familiare
- per sviluppare un network qualificato di manager, protagonisti della business community e della società
- per ricevere la Rivista mensile "Dirigenti Industria", l'house organ dedicato alla categoria manageriale, anche in formato digitale



Scopri di più su www.aldai.it
o contattaci a organizzazione@aldai.it

Formazione 2025 - Presentazione

La proposta formativa di ANIMP, validata ormai da qualche decennio di esperienza, vuole fornire alle persone le competenze professionali necessarie per consentire ai singoli di migliorare i propri livelli professionali e, allo stesso tempo, alle aziende di appartenenza di accrescere la capacità di competere sul mercato globale. Non una formazione occasionale perché “occorre farla”, ma un percorso continuo che deve essere seguito per mantenere alti i propri livelli prestazionali: questo vorremmo fosse l’obiettivo di tutte le aziende quando decidono di iscrivere i loro dipendenti ai nostri corsi. Una formazione **permanente**, con il focus di migliorare la capacità complessiva di gestione dei progetti, affrontando le tematiche più rilevanti che determinano il risultato finale.

I contenuti dei corsi sono periodicamente aggiornati, per tener conto delle esperienze maturate in aula e per raccogliere i suggerimenti che provengono sia dalle sezioni (i gruppi di lavoro di ANIMP) sia, più in generale, dalle attività promosse dall’Associazione (convegni, webinar, incontri con il mondo industriale e accademico). Ogni anno il programma si arricchisce di qualche corso di nuova progettazione, su tematiche segnalate di interesse per i nostri associati.

Tutto questo è possibile grazie all’impegno del corpo docente di ANIMP che, provenendo per lo più da realtà produttive industriali, ha consolidato negli anni un bagaglio di competenze ed esperienze nella formazione di assoluto rilievo e sa interpretare le esigenze formative aziendali. Una didattica che pur fondandosi su solidi fondamenti teorici coniuga la parte applicativa ed esperienziale, attraverso il confronto continuo con i partecipanti. Un asset prezioso per ANIMP.

Le tipologie dei corsi sono differenti: corsi interaziendali, con la partecipazione di persone provenienti da diverse aziende, corsi in-house dedicati alla singola azienda ed aventi gli stessi contenuti dei corsi interaziendali, percorsi formativi su misura progettati a seconda delle esigenze espresse dai richiedenti, corsi multimediali in modalità e-learning.

L’esperienza degli ultimi anni ci induce a proporre più modalità di erogazione: presenza, lezioni in aula previste per una durata giornaliera di 8 ore; lezioni a distanza (remote training) sincrone (con la presenza del docente in video), previste per una durata giornaliera di 4 ore; lezioni miste, dove si alternano lezioni in aula e lezioni a distanza.

Tre sono le aree tematiche in cui sono raggruppati i corsi.

L’area **Company Management** comprende corsi di Contrattualistica, Proposal Management, Soft Skills.

L’area **Project Management** comprende corsi di base, professionali, di approfondimento per la gestione dei progetti, progettati e organizzati secondo la visione **IPMA** (International Project Management Association).

L’area **Execution** comprende corsi di Engineering, Construction.

In evidenza i corsi, collaudati da anni di esperienza, capisaldi delle conoscenze necessarie per operare con competenza nelle aziende, pur nella diversità delle singole organizzazioni e delle relative modalità di funzionamento. Si parla di contratti, di gestione dei claim, di formulazione delle offerte, delle capacità personali/soft skills (saper comunicare, negoziare, leadership), delle competenze necessarie per gestire e controllare i progetti (tanti i corsi proposti a vari livelli di approfondimento), di organizzazione dell’ingegneria, dell’ingegneria di manutenzione, di nuove metodologie per la gestione della costruzione in cantiere (modularizzazione, prefabbricazione, Advanced Work Packaging), del ruolo del construction manager.

Inoltre, molti argomenti, introdotti di recente, sono di grande attualità nell’agenda delle aziende: la sostenibilità, l’Intelligenza Artificiale, il capitale umano (la ricerca e la valorizzazione dei talenti), la metodologia agile project management.

Sono altresì disponibili due corsi e-learning relativi al project management aventi caratteristiche di multimedialità e di accesso (everywhere / everytime) tramite piattaforma LMS. Uno si riferisce alle “competenze essenziali di project management per la gestione operativa dei progetti” e l’altro alla “preparazione alla certificazione PM IPMA-liv D”. In tal modo, coloro che hanno difficoltà a frequentare le lezioni programmate, hanno la possibilità di fruire di uno strumento che consente, unitamente allo studio individuale, di conseguire una preparazione adeguata a sostenere l’esame di certificazione PM IPMA-liv D.

Da segnalare anche il percorso di formazione e certificazione di project management dedicato alla Pubblica Amministrazione, per incontrare le peculiarità delle organizzazioni e degli enti che vi appartengono e che necessitano di acquisire una cultura di base del lavorare per progetti. È una proposta che mettiamo a disposizione di una realtà differente da quella industriale, cui appartiene la nostra Associazione, con l’auspicio che la diffusione di metodologie di lavoro analoghe (il project management) porti vantaggi a entrambi.

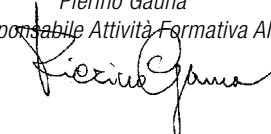
Nel **programma corsi 2025**, una breve descrizione illustra i contenuti dei singoli corsi, mentre sul sito web di ANIMP è possibile consultare i programmi di dettaglio. L’ampia tipologia dei corsi proposti consente di individuare percorsi formativi (insieme di più corsi) rispondenti alle esigenze più diversificate. Costruire insieme con le aziende tali percorsi è uno degli obiettivi della attività di formazione di ANIMP. E per le aziende un’opportunità di avvalersi dell’esperienza di ANIMP.

Nel corso del prossimo anno è possibile l’arricchimento del programma con corsi che sono attualmente in fase di studio e valutazione (vedasi ad esempio la salute e la sicurezza sul lavoro, un momento formativo per il management aziendale).

Non esitate a farci pervenire valutazione e contributi circa le nostre proposte formative. Sono preziosi per la verifica costante dell’adeguatezza e della qualità dei contenuti e ci consentono di essere in sintonia con le vostre necessità.

Buona lettura del programma, confidiamo che la Formazione di ANIMP sia considerata da tutti voi, soci e non soci ANIMP, come **“first to ask&check”**.

Pierino Gauna
Responsabile Attività Formativa ANIMP



PROGRAMMA CORSI

AREA COMPANY MANAGEMENT			
TITOLO CORSO	DESCRIZIONE	DURATA / MODALITA' EROGAZIONE	1° SEMESTRE
PROPOSAL MANAGEMENT			
NEGOTIATING WITH EPC CONTRACTORS – BEST PRACTICES	Il successo nella vendita si fonda sulla corretta preparazione delle offerte e sull'efficace negoziazione dei contratti. L'obiettivo del corso, rivolto ad aziende che realizzano Componenti, Skids o Moduli di Impianto (Packages), è quello di chiarire l'approccio tipico degli EPC Contractor nell'analisi e nella valutazione delle Offerte ricevute e fornire importanti metodi e "best practices" affinché entrambe le parti, fornitore e Cliente, possano raggiungere in ottica "win-win" gli obiettivi prefissati. I relatori, provenendo dai principali EPC Contractors, condivideranno concetti e metodi delle proprie realtà per poi estenderli a contesti simili. L'approccio ed il metodo didattico sarà fortemente interattivo per stimolare la discussione, il confronto e l'approfondimento di tutti temi trattati.	16 ore: 2 sessioni di 8 ore in presenza	21-22 Maggio
CONTROLLI			
I CONTROLLI AZIENDALI: TEMATICHE PER LA GESTIONE E IL CONTROLLO D'IMPRESA	Il corso, oltre ad illustrare gli strumenti tecnici del controllo di gestione e delle relative modalità di costruzione, mira anche a spiegare i motivi del loro utilizzo, i limiti e le modalità attuative. Il controllo di gestione riguarda l'intera organizzazione e si configura come un controllo strategico.	9 ore: in remote training	corso su richiesta aziendale
SOFT SKILLS			
STRATEGIE E TATTICHE DI NEGOZIAZIONE E DI PRICING B2B	Il corso si propone di: individuare le variabili di business, "situazionali" e di dinamica relazionale, che caratterizzano il processo negoziale; sviluppare le capacità metodologiche e operative atte a gestire con efficacia le componenti strategiche e tattiche proprie di una trattativa complessa; stimolare la crescita personale in relazione ai comportamenti relazionali-psicologici che danno efficacia al "faccia a faccia".	16 ore: 2 sessioni di 8 ore in presenza	3-4 Aprile
SVILUPPO MANAGERIALE E LEADERSHIP SITUAZIONALE	I partecipanti sono chiamati a interagire costantemente attraverso role playing ed esercitazioni, come una sorta di palestra, per affinare e sperimentare le tecniche di people management.	16 ore: 2 sessioni di 8 ore in presenza	13 e 19 Giugno

AREA COMPANY MANAGEMENT

TITOLO CORSO	DESCRIZIONE	DURATA / MODALITA' EROGAZIONE	1° SEMESTRE
SOFT SKILLS			
SISTEMA-IMPRESA, ORGANIZZAZIONE AZIENDALE E «STRUMENTI» PER IL SUCCESSO PERSONALE-PROFESSIONALE	Il percorso formativo è rivolto a giovani di recente inserimento in azienda. Il corso intende fornire ai partecipanti alcuni fondamentali strumenti diagnostici ed interpretativi del sistema-impresa, del proprio profilo personale, delle policy delle risorse umane e dei meccanismi che regolano la capacità di interagire e negoziare con il proprio ambiente lavorativo.	16 ore: 2 sessioni di 8 ore in presenza	corso su richiesta aziendale
METODOLOGIA DI PROBLEM SOLVING APPLICATA ALLA "CATENA DEL VALORE"	Focus del corso è il valore e l'impatto della metodologia di problem solving nella gestione di un progetto e nelle relazioni intra/inter-organizzative, anche conflittuali; l'analisi del problem solving nelle fasi, criteri metodologici e fattori di successo comportamentali.	8 ore: 1 sessione in presenza	corso su richiesta aziendale

AREA PROJECT MANAGEMENT

TITOLO CORSO	DESCRIZIONE	DURATA / MODALITA' EROGAZIONE	1° SEMESTRE
CORSO PROFESSIONALE SUL PROJECT MANAGEMENT SECONDO LA METODOLOGIA IPMA	L'obiettivo del corso è di approfondire i concetti e le metodologie che sono alla base della "Gestione dei Progetti" e di incrementare le competenze professionali dei partecipanti tramite workshop interattivi. Il corso fornisce un inquadramento sistemico dei temi fondamentali del Project Management, secondo lo Standard IPMA ICB4 (Individual Competence Baseline).	36 ore: 2 sessioni di 8 ore in presenza e 5 sessioni di 4 ore in remote training	24, 27, Giugno – 4, 5, 11, 12, 18 Luglio
PREPARAZIONE ALL'ESAME DI CERTIFICAZIONE PROFESSIONALE IPMA - ICB4 - Livello D	L'obiettivo del corso è di integrare le competenze che i partecipanti hanno acquisito, tramite l'esperienza maturata direttamente sul campo, nella gestione dei progetti con le metodologie che sono alla base del Project Management e che costituiscono i contenuti delle prove d'esame previste per la Certificazione secondo lo Standard IPMA ICB4 (4 livelli).	16 ore: 4 sessioni di 4 ore in remote training	6, 7 – 13, 14 Maggio
Corso IPMA sul Project Management "Hybrid Agile"	Il corso consente di conoscere o approfondire le metodologie, le competenze, i ruoli e le responsabilità della gestione dei progetti secondo l'approccio "Hybrid Agile" e di avere una visione ad ampio spettro disponendo degli strumenti necessari per gestire situazioni di forte indeterminazione, sia a livello operativo che come "governance" dell'intero progetto.	24 ore: in presenza o in remote training	corso su richiesta aziendale
PROJECT MANAGEMENT SECONDO LE NORME UNI ISO 21502 e UNI 11648	Il corso ha l'obiettivo di approfondire i concetti e le metodologie richiamati dalle norme UNI ISO 21502 e UNI 11648, fornendo un inquadramento sistemico dei temi del Project Management dettati da tali norme.	16 ore: in presenza o in remote training	corso su richiesta aziendale

AREA PROJECT MANAGEMENT			
TITOLO CORSO	DESCRIZIONE	DURATA / MODALITA' EROGAZIONE	1° SEMESTRE
PIANIFICAZIONE E CONTROLLO DI PROGETTO. GESTIONE OPERATIVA CON MS-PROJECT	Potenziare e migliorare l'uso di Microsoft Project (versione client) da parte di coloro che lo utilizzano e conoscere le potenzialità di Microsoft Project in versione server/online. Il corso si concentra sugli strumenti pratici di creazione e impostazione di un progetto per gestire i processi di Avvio, Pianificazione, Monitoraggio e Controllo, Chiusura.	24 ore: in presenza o in remote training	corso su richiesta aziendale
GESTIONE OPERATIVA DEI RISCHI DI PROGETTO	Analizzando casi di studio concreti e di crescente complessità, si applica il metodo gestionale considerato, con l'obiettivo di mitigare i rischi emergenti nei diversi momenti di commessa (ingegneria, acquisti, trasporti, construction, commissioning) ed intraprendere le possibili azioni per mantenere il progetto nei tempi, nei costi e nel rispetto delle prestazioni attese.	24 ore: in presenza o in remote training	corso su richiesta aziendale
METODOLOGIE DI CALCOLO PER VALUTARE L'AVANZAMENTO DI PROGETTO	L'obiettivo è quello di fornire gli strumenti e le metodologie per costruire in modo operativo l'avanzamento di un progetto. Avanzamento che interessa le funzioni di pianificazione, di monitoraggio e consente di intraprendere le azioni correttive necessarie.	8 ore: 1 sessione in presenza	corso su richiesta aziendale
AVVIO E CHIUSURA DI PROGETTO: CRITICITA' E OPPORTUNITA'	Nel corso vengono illustrate le metodologie per avviare e chiudere al meglio la "macchina progetto", rispettando gli obiettivi stabiliti dal contratto con il Committente (tempi, costi, qualità, scopo del lavoro, rischi).	8 ore: 1 sessione in presenza	corso su richiesta aziendale
PERCORSO DI QUALIFICA PROFESSIONALE PER LA GESTIONE DEI PROGETTI NELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE	La proposta è riservata agli Enti che operano all'interno della Pubblica Amministrazione - cioè le Amministrazioni locali e le Società Partecipate - e consiste in un percorso di sviluppo e di qualifica delle competenze necessarie alle persone che sono coinvolte, con vari ruoli, nella gestione dei progetti. Il percorso di qualificazione è strutturato in tre fasi: 1. Competenze di Project Management applicate alla Pubblica Amministrazione. 2. Preparazione all'esame di Qualificazione / Certificazione. 3. Qualificazione/Certificazione.	64 ore: in presenza + remote training	FORMAZIONE PER LA P.A. - su richiesta di singoli Enti
SUSTAINABILITY			
Sustainability Manager & Practitioner	Il corso consente ai partecipanti di apprendere le competenze necessarie all'interno delle aziende per la gestione della sostenibilità, incluse le dinamiche comportamentali e le competenze soft che queste figure devono avere. Il corso si rivolge prevalentemente alle figure professionali che costituiscono il riferimento aziendale per le tematiche di sostenibilità che ricoprono, o sono destinate a ricoprire, il ruolo di Sustainability Manager e Sustainability Practitioner ed è propedeutico al percorso di certificazione secondo la norma UNI/PDR 109.1:2021.	"40 ore: 3 sessioni di 8 ore in presenza e 4 sessioni di 4 ore in remote training"	11 e 24 Giugno - 1, 8, 15, 23 Luglio
Intelligenza Artificiale e "Sistemi generativi" in azienda. Innovare con l'Intelligenza Artificiale: tra opportunità e sfide	Il corso si propone di accompagnare i manager nella comprensione delle variabili chiave della tecnologia IA (Intelligenza Artificiale), fondamentali per assumere decisioni corrette e per la buona riuscita di un progetto che inglobi algoritmi di IA.	8 ore: 1 sessione in presenza	14 Aprile

AREA PROJECT MANAGEMENT			
TITOLO CORSO	DESCRIZIONE	DURATA / MODALITA' EROGAZIONE	1° SEMESTRE
SUSTAINABILITY			
Sostenibilità, ESG, Rischio ed Innovazione	Il percorso conoscitivo, formativo ed applicativo si focalizza sullo sviluppo e sull'implementazione di una progettualità e di una cultura ESG. Prevede una didattica fortemente attiva, con l'utilizzo di strumenti per il coinvolgimento dei partecipanti (griglie di valutazione, presentazione case-history ecc.)	16 ore: 4 sessioni di 4 ore in remote training	corso su richiesta aziendale
CORSI IN E-LEARNING			
Corso e-Learning COMPETENZE ESSENZIALI DI PROJECT MANAGEMENT PER LA GESTIONE OPERATIVA DEI PROGETTI	Il corso tratta gli elementi essenziali di Project management che stanno alla base della gestione operativa di un progetto ed è basato su un modello didattico più aderente alle esigenze di una formazione secondo una logica everywhere ed everytime, tipica delle soluzioni digitali. Il corso segue lo Standard IPMA ICB4 (Individual Competence Baseline).	6 ore ca. su piattaforma LMS Animp Digital Academy	ordinabile on-line
Corso e-Learning PREPARAZIONE ALLA CERTIFICAZIONE PM IPMA - LIV. D	Il corso prepara alla prova dell'esame di Certificazione IPMA, livello D attraverso simulazioni interattive di domande a risposta multipla e domande aperte sulle competenze IPMA ICB4. E' basato su un modello didattico più aderente alle esigenze di una formazione secondo una logica everywhere ed everytime, tipica delle soluzioni digitali.	4 ore ca. su piattaforma LMS Animp Digital Academy	ordinabile on-line
COMPETENZE ESSENZIALI DI PROJECT MANAGEMENT + PREPARAZIONE ALLA CERTIFICAZIONE IPMA LIV. D	Seguendo entrambi gli e-Learning (unitamente allo studio individuale) è possibile conseguire l'esame di Certificazione IPMA Level D - Project Management Associate. I corsi sono accessibili con le stesse credenziali.	6 + 4 ore ca. su piattaforma LMS Animp Digital Academy	ordinabili on-line
AREA EXECUTION PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI E INFRASTRUTTURE			
ENGINEERING			
L'INGEGNERIA INTEGRATA NELL'IMPIANTISTICA - L'INNOVAZIONE DIGITALE	Nella progettazione di impianti complessi, il corretto interfacciamento tra le varie discipline riveste un ruolo fondamentale. Il corso si propone di analizzare tutti gli aspetti necessari per conseguire risultati di piena integrazione, tramite il continuo scambio di informazioni e il corretto uso degli strumenti informatici a disposizione.	20 ore: 1 sessione di 8 ore in presenza e 3 sessioni di 4 ore in remote training	20, 22, 26, 27 Maggio
METODOLOGIE INNOVATIVE PER LA GESTIONE DEI PROGETTI: AWP, INGEGNERIA E PROCUREMENT CONSTRUCTION ORIENTED	Il corso prende in esame le fasi operative della gestione delle attività di ingegneria e dei materiali necessari alla realizzazione di un impianto. Nel corso è illustrata la nuova metodologia in ambito digital transformation che integra i processi necessari alla realizzazione di un impianto (offerta, progettazione, acquisti, logistica, costruzione), nota come AWP (Advanced Work Packaging).	16 ore: 4 sessioni di 4 ore in remote training	21-22 - 28-29 Maggio

AREA EXECUTION PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI E INFRASTRUTTURE

TITOLO CORSO	DESCRIZIONE	DURATA / MODALITA' EROGAZIONE	1° SEMESTRE
ENGINEERING			
L'INGEGNERIA DI MANUTENZIONE NEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI	L'obiettivo del corso è di fornire ai partecipanti gli elementi base di conoscenza per svolgere le attività di progettazione, pianificazione e controllo della manutenzione. Il personale addetto alla manutenzione è di norma dotato di buona, spesso ottima, preparazione tecnica, ma non sempre dispone delle capacità manageriali (ad es. nel coordinamento di conoscenze, esperienze e metodologie di diverse funzioni aziendali) e di visione di sistema. Il presente corso è un'opportunità per iniziare a colmare questo gap.	24 ore: 2 sessioni di 8 ore in presenza e 2 sessioni di 4 ore in remote training	corso su richiesta aziendale
CONSTRUCTION			
IL COORDINAMENTO TRA LA GESTIONE DI PROGETTO E LA COSTRUZIONE	Il corso esamina le problematiche tipiche, che debbono essere affrontate e risolte nell'esecuzione di un progetto, tra il cantiere e le altre funzioni aziendali interessate (ingegneria, approvvigionamenti, pianificazione, project management).	8 ore: 2 sessioni di 4 ore in remote training	2-3 Aprile
TECNICHE DI CONSTRUCTABILITY: UN VANTAGGIO COMPETITIVO PER PMI ED EPC CONTRACTORS	Il corso affronta le seguenti tematiche: impostazione e tecniche di constructability; metodologie innovative disponibili per il miglioramento delle fasi di ingegneria, procurement e costruzione.	16 ore: 1 sessione di 8 ore in presenza e 2 sessioni di 4 ore in remote training	7, 9, 10 Aprile
LA PREFABBRICAZIONE E LA MODULARIZZAZIONE NELLA COSTRUZIONE	Il corso ha l'obiettivo di trasmettere le conoscenze di base delle fasi che costituiscono i processi di prefabbricazione e modularizzazione: l'organizzazione, la pianificazione, la fabbricazione ed il controllo delle fasi lavorative nell'ambito della realizzazione di un impianto. La prima parte è dedicata alla prefabbricazione, la seconda parte alla modularizzazione.	24 ore: 1 sessione di 8 ore in presenza e 4 sessioni di 4 ore in remote training	6, 8, 9, 13, 14 Maggio

PER ISCRIZIONI E AGGIORNAMENTI: www.animp.it/prodotti-e-servizi/formazione/



- > **Sedi dei corsi in presenza:** Milano
- > **erogazione anche in-house:** corsi per singole aziende (riservati ai loro dipendenti), sviluppando e approfondendo temi relativi alle aree di interesse specifiche.
- > **quote agevolate** riservate a soci ANIMP, ANIE, ANIMA, ASSOLOMBARDA, ALDAI/Federmanager;
- > **possibilità di Formazione finanziata** tramite i Fondi Paritetici Interprofessionali nazionali per la formazione continua

Per informazioni:

Beatrice Vianello - *Responsabile Segreteria Attività Formativa ANIMP*
beatrice.vianello@animp.it - formazione@animp.it

Indice degli inserzionisti

104 ALDAI

84 AUDCO ITALIANA SRL

1 AVEVA SOFTWARE ITALIA SP

2a di Cop. +risv. BOLDROCCHI SPA

34 CEAR COSTRUZIONI

2 CORTEM SPA

3 CTA SPA

19 DHL GLOBAL FORWARDING

85 GARBARINO POMPE SPA

10 HYDAC SPA

92 INDRA SRL

69 ISCOTRANS SPA

3a di Cop LYHER

73 LRQA

4a di Cop. MAUS ITALIA SPA

40 PEPPERL + FUCHS SRL

75 PRECISION FLUID CONTROL

77 R. STHAL

45 R.T.I.

5 ROSETTI MARINO SPA

80 TC2 GROUP

96 VOITH GMBH

Copertina WEG ITALIA

Norme per i collaboratori

Invio, esame ed editing degli articoli

Gli articoli devono essere inviati alla redazione della rivista via e-mail.

Tutti gli articoli inviati sono sottoposti a una preliminare valutazione di interesse e contenuto tecnico da parte del Comitato di Redazione. Normalmente sono pubblicati in italiano.

Il testo degli articoli accettati è soggetto all'editing e all'impaginazione da parte della redazione, al fine di avere uniformità formale tra tutti gli articoli di ciascun numero della rivista.

Dimensione degli articoli

L'articolo tecnico standard occupa 6-8 pagine stampate, corrispondente a numero di battute tra 10.000 e 15.000 (compresi gli spazi bianchi tra le parole), a 3-4 fotografie/illustrazioni di medie dimensioni e a 2-3 tabelle di medie dimensioni.

A meno di particolari motivi, sono da evitare articoli molto corti (meno di 3 pagine) o troppo lunghi (più di 10 pagine); gli articoli lunghi possono eventualmente essere divisi in due o più parti, da pubblicare in numeri successivi della rivista.

Titolo

Il titolo fornito dall'autore (in italiano e in inglese) può essere modificato dalla redazione per uniformità, come lunghezza e stile, con i titoli degli altri articoli della rivista

Sommario e abstract

L'articolo deve essere corredato da un sommario in italiano o in inglese (a seconda della lingua dell'articolo) di circa 100 parole.

Curricula degli autori

Per ciascun autore si richiede una foto a colori formato tessera e un breve curriculum vitae (massimo 100 parole).

Formati

Il testo e le tabelle vanno forniti in formato Word, anche sullo stesso file.

Le fotografie/illustrazioni vanno fornite, in file separato dal testo, con risoluzione di 300 dpi e compressi in formati jpg; sono accettati anche formati Tiff, Eps, Power Point e PDF.

I grafici possono essere forniti in formato Excel o jpg.

Fotografie

Le fotografie allegate all'articolo devono essere originali e di libera pubblicazione.

Eventuali fotografie protette da copyright, devono avere l'autorizzazione scritta dell'autore alla pubblicazione. La redazione si impegna a citare la fonte nella didascalia relativa a ciascuna foto. L'autore dell'articolo si assume ogni responsabilità in merito all'origine delle fotografie allegate al testo.

Bozze

La redazione si impegna a inviare un pdf dell'articolo impaginato all'autore (o, nel caso di più autori, all'autore designato) per il controllo.

Redazione:

chiara.scarongella@animp.it

Le norme sono scaricabili dal sito www.animp.it in "Rivista"



O.V.E.S.T. S.r.l.

Concessionaria di Pubblicità

O.V.E.S.T. s.r.l.

Tel. 02 5469174

ovest@ovest.it

PIÙ **SICUREZZA**
PIÙ **DURATA**
PIÙ **PROFITTO**



Ponteggi multidirezionali Layher, dalla pianificazione digitale a un progetto di successo

- Digitalizzazione dell'intero processo
- Modularità dei sistemi per una progettazione precisa
- Montaggio e smontaggio rapido
- Alta qualità degli elementi, per un ciclo di vita lungo
- Soluzioni wood-free, per la sicurezza antincendio



Scopri di più su
layher.it

Vieni a
OMC
pad. 7
stand 214

Layher® 

Più possibilità. Il Sistema di Ponteggio.



We take care of your tube bundles

Tube bundle handling

Maus Italia design and produce exclusive machines for extraction, movement and insertion of heat exchangers tube bundles.

Mef Express HT

AERIAL TUBE BUNDLE EXTRACTORS FOR HEAT EXCHANGERS

Maus Italia presents, for the extraction and insertion of tube bundles in the plant, a complete new range of Mef express HT aerial tube bundle extractors with dedicated solutions for handling by crane for maintenance at great heights.

Years of evolution of the Mef express product series have allowed the design to be revisited, making the Mef express HT (High Technology) aerial tube bundle extractors of today even more lightweight, more exible and easier to handle.

For tube bundles up to 125 T in weight



DNV
ST-0378 | ST-E273
MARITIME



Every day in over **80** country worldwide

Our extensive sales network guarantees full availability and satisfies even the most demanding customers. In its over 60 years up and running, Maus Italia has built an efficient business organisation and a dense international sales network, with agents and distributors in more than 80 countries all over the world.

BAFFLES FLARING HOLES

PREWELDING AND TUBE LOCKING

TIG ORBITAL WELDING SYSTEMS

TUBE ROLLING

TUBE END FACING

TUBE BUNDLE INSERTION

TUBE BUNDLE HANDLING

TUBE AND TUBE BUNDLE CUTTING

STUB AND TUBE PULLERS

TUBE BUNDLE CLEANING

MEASUREMENTS TOOLS

