

iMPIANTISTICA

italiana

Organo ufficiale dell'Associazione Nazionale di Impiantistica Industriale ANIMP

Anno XXVIII - **NUMERO 3**
Maggio-Giugno 2016



Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB Milano

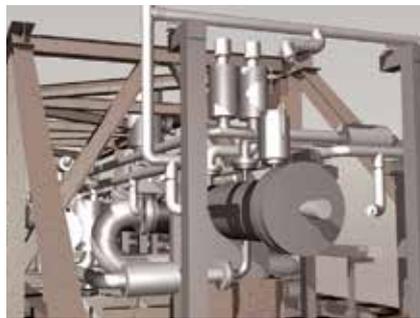
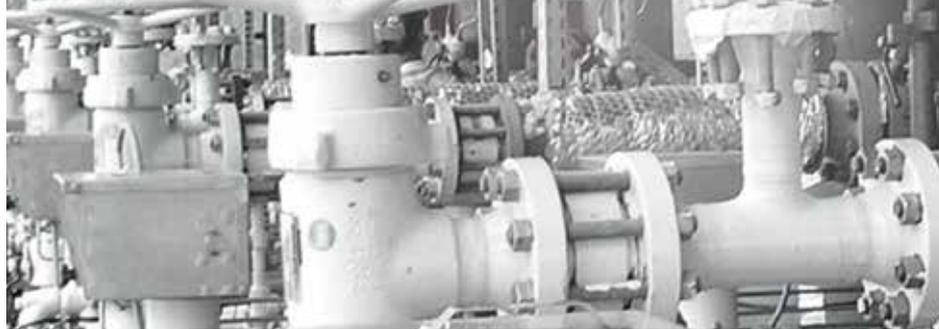
43° Convegno Nazionale ANIMP UAMI Impiantistica Industriale: il punto

Roma, Parco dei Principi Grandhotel & Spa, 9-10 giugno 2016

Stimulation technologies
for shale gas exploitation

Assistenza remota per
impianti in aree critiche

Prospettive dell'industria
impiantistica nucleare



always the right solution

FEASIBILITY STUDIES, BASIC DESIGN/FEED, DETAILED DESIGN,
BROWN FIELD DEVELOPMENT, GRASS ROOT PLANTS DESIGN



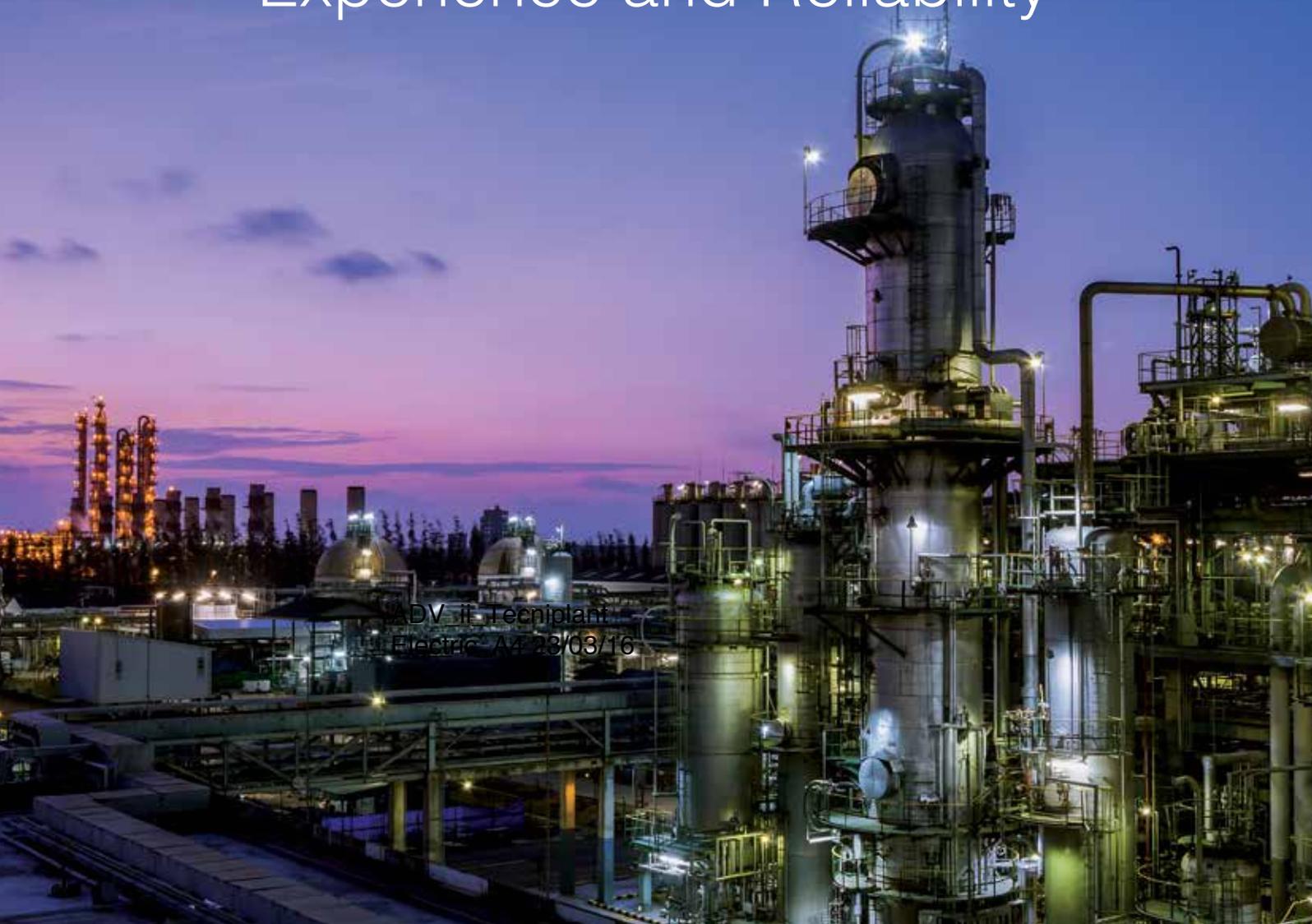
www.basisengineering.it

studiopaginat.it

Tecniplant

Filtration and Flotation Packaged Solutions

Experience and Reliability



ADV il Tecniplant
Electric A4 23/03/16



FILTRATION

Solid Liquid Separation

Tecniplant has huge expertise in the design engineering and construction of equipment and packages for the continuous solid liquid separation.



FLOTATION

Oily Water Treatment

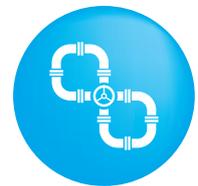
Tecniplant has the expertise to supply the most efficient complete system for the continuous removal of oil and suspended solids from water.



WATER TREATMENT

Civil and Industrial Waste Water

Tecniplant has the capabilities to supply turnkey packages covering the entire process from waste water up to drinkable water.



PACKAGE

Turnkey Packaged Skids

Tecniplant offers the most competitive solutions, high performing systems, plant easy to operate and maintain and the optimization of the plant configuration.



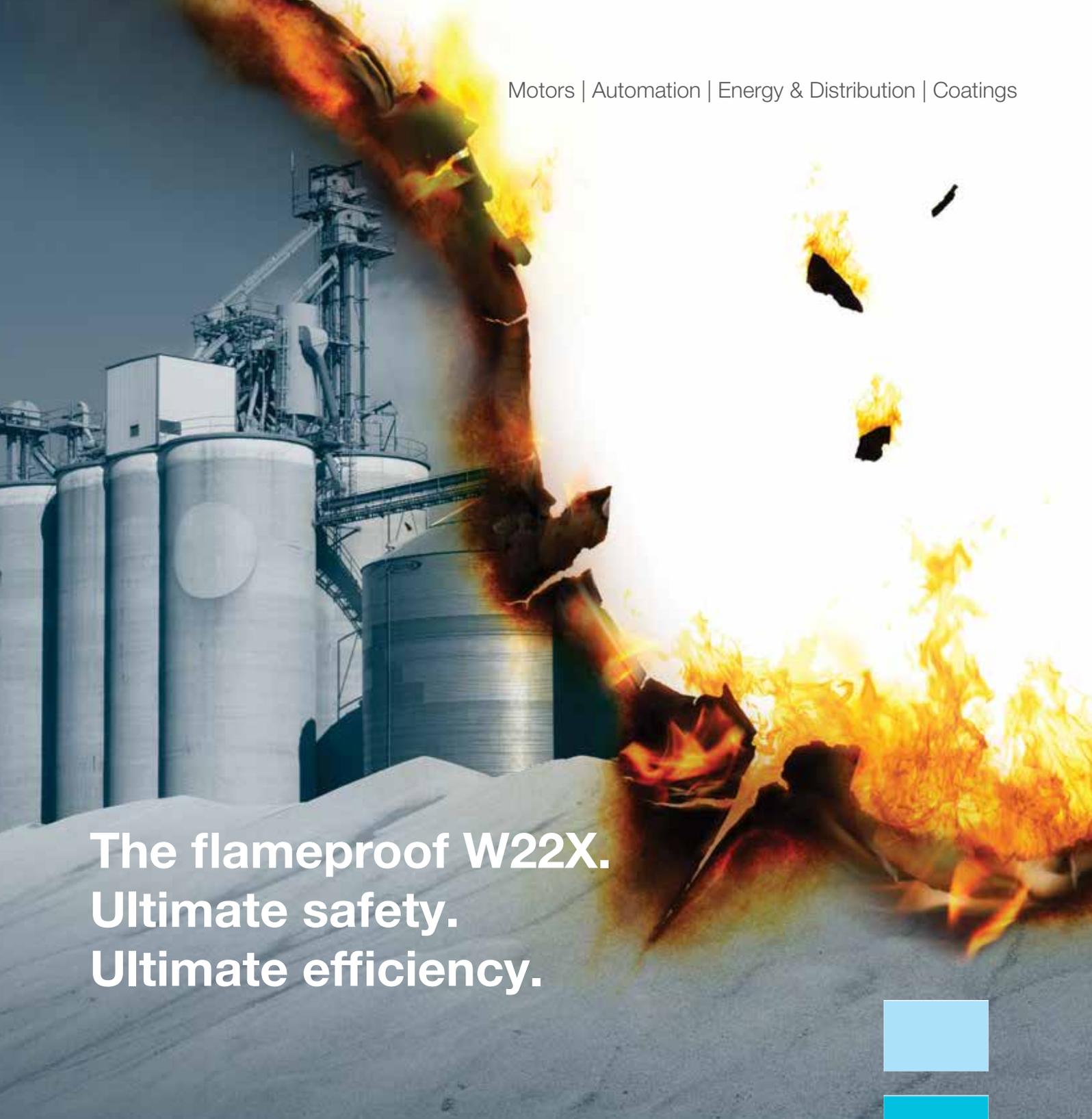
SINCE 1974

Tecniplant S.p.A.

Via G. Carducci, 125 - 20099 Sesto San Giovanni (MI) Italy
+39 02 2626 2144 - +39 02 26262147
info@tecniplant.it - sales@tecniplant.it

www.tecniplant.it





The flameproof W22X.
Ultimate safety.
Ultimate efficiency.

Historically, hazardous area motors have been a compromise between safety and efficiency.

Not any more. Our new W22X flameproof motors are IEC compliant for use in hazardous areas. They're also the only flameproof motors rated IE3 for energy efficiency. So your customers get flameproof protection and money saving efficiency, too.

To learn more about our new W22X, the ultimate hazardous area motor,

visit www.weg-ie4.com/hazardous





Hydrodynamic Variable Speed Drives for Optimized Operation of Pumps and Compressors.

Avoid unplanned downtime – Voith variable speed drives have a high mean time between failures of up to 48 years.

Maximize your investment and reduce your Total Cost of Ownership with a product lifetime of several decades.

Voith offers a wide range of hydrodynamic variable speed drives with power ranges of up to 65 MW.

It's worth talking to us:

Voith Turbo s.r.l.
Via G. Lambrakis, 2
42122 Reggio Emilia, Italy
Phone: + 39 0522 3567-13
E-mail: vtivindustria@voith.com

www.voith.com/vsd



Visit us at Milano
21–23 June 2016
Booth 3GD128

VOITH
Engineered Reliability

Amec Foster Wheeler designs, delivers and maintains strategic and complex assets for its customers across the global energy and related sectors.

The company operates across the whole of the oil and gas industry - from production through to refining, processing and distribution of derivative products - and in the mining, clean energy, power generation, pharma, environment and infrastructure markets.

- ▶ Technical consultancy
- ▶ Studies
- ▶ Front-end design
- ▶ Project management
- ▶ Engineering
- ▶ Procurement
- ▶ Construction
- ▶ Commissioning & qualification
- ▶ Environmental & sustainability
- ▶ Decommissioning
- ▶ Operations & maintenance
- ▶ Supply chain management
- ▶ Training & development
- ▶ Asset support



amec
foster
wheeler

connected
excellence in
all we do



Oil & Gas
Clean Energy
Environment &
Infrastructure
Mining

amecfw.com

© Amec Foster Wheeler 2016



LA SOLUZIONE PER IL TUO BUSINESS.

pes-srl.net

engineering & service solutions



- ✓ Multidisciplinary Engineering
- ✓ Service & Construction of Wind Turbines
- ✓ Operations, Maintenance & Construction
- ✓ Service Management, Inspection & Expediting



follow us on



Where we are

**Organo ufficiale dell'Associazione
Nazionale di Impiantistica
Industriale ANIMP**

Direttore Editoriale/Executive Editor
Daslav Brkic

Direttore Scientifico/Scientific Supervisor
Augusto Di Giulio

**Comitato Scientifico
Scientific Board**

Armando Brandolese, Fabrizio Di Amato,
Augusto Di Giulio, Gino Ferretti, Maurizio
Gatti, Pietro Giribone, Luigi Iperti, Carlo
Noè, Roberto Piattoli, Cesare Saccani,
Massimo Tronci, Renato Wegner

Comitato Editoriale/Editorial Board

Antonio Autorino, Delio Belmonte, Mario
Bernoni, Antonio Calabrese, Silvia Carestia,
Antonio Di Pasquale, Erminia Frigerio,
Luciano Gandini, Alessandra Leni, Michele
Margarone, Cristiana Monti, Matteo Patera,
Fabia Perrone, Veronica Pitacco, Silvia
Sangiorgi, Sonia Rizzetto, Monica Tessi,
Loredana Tullio, Anna Valenti, Tommaso
Verani

**Direttore Responsabile
& Capo redattore/ Editor in Chief**
Giuseppe Bonacina
giuseppe.bonacina@animp.it

Segreteria/Secretary
Rossella Schiavi
rossella.schiavi@animp.it

Editore/Publisher
Animp Servizi s.r.l.

Direzione/Head Office
Via Enrico Tazzoli, 6 – 20154 Milano
Tel. 02 67100740
Fax 02 67071785

Pubblicità/Advertising Agency
O.V.E.S.T. s.r.l.
Via Matteotti, 55
20068 PESCHIERA BORROMEO (MI)
Tel. 02 5469174 - 02 5460135
Fax 02 55185263
ovest@ovest.it

Impaginazione/Graphic design
STUDIO BART
Via Pellegrino Rossi, 43
20161 MILANO
Tel. 02 98995400
www.studiobart.it

Progetto grafico/Graphic layout
SDWWG
Cso. Sempione, 8
20145 Milano
www.sdwwg.it

Stampa/Printers
Grafica Effegiemme s.r.l.
23842 Bosisio Parini (LC)

Abbonamento annuale per sei numeri:
85 euro per l'Italia (estero 120 euro)
Bonifico bancario UNICREDIT Banca
IT9010200801629000100408125
intestato Animp Servizi srl
Registrato Tribunale di Milano
5.6.1987 n°449

Sommario



Veduta parziale di un impianto
petrolchimico americano (cortesia di
Bentley Systems)

- 15 Editoriale**
Il bilancio del lavoro
nei primi 12 mesi
di Presidenza
Claudio Andrea Gemme -
Presidente ANIMP
- 21 Hydraulic Fracturing and other
Stimulation Technologies
for Shale Gas Exploitation**
Luca Gandossi - *Institute for
Energy and Transport, Joint
Research Centre, European
Commission, Petten, The
Netherlands*
Carlo Coltri - *ATI*
- 32 Prospettive dell'industria
impiantistica nucleare**
Alessandro Clerici - *Presidente
Onorario WEC Italia*
- 45 Commissioning 2.0,
assistenza remota per
impianti in aree critiche**
Carla Penno, Paolo Levorato,
Ansaldo Energia SpA
- 52 Integrated Industrial
Modules for Oil & Gas
Challenges**
Carlo Freni
*Module & Site Management
Operational Leader at GE Oil & Gas*
- 58 An Innovative Solution
for LNG Offshore
Regasification**
Anton Marco Fantolini, *LNG
Technology Projects Manager,
Saipem*
Antonella Di Iorio, *LNG Process
Lead, Saipem*
- 68 EPCm Contract
for the Expansion
of a Gold Mine in Turkey**
**Giovanni Pattarino, Alessandro
Mantovani, Andrew Bradbury** -
Amec Foster Wheeler
- 80 Promuovere l'utilizzo
dell'Earned Value
Management System**
**Elena Pedrini, Paolo Sarvito,
Franco Concari,**
**Annamaria Oliva, Augusto Di
Giulio**
- 88 Sicurezza in cantiere,
la parola a un
protagonista**
a cura di **Loredana Tullio,**
*Responsabile Comunicazione, LBU,
Oil, Gas and Chemicals di ABB*
- 93 Guida Tecnica sui sistemi
di accumulo elettrochimici**
a cura di **ANIE Energia.**
- 96 Manifestazioni**
- 103 Notiziario**
- 142 Corsi di formazione
Animp**
- 149 News**

GENERATION 3000 BPS3000 - BTS3000 - BLS3000

Una gamma di prodotti elettronici dalle prestazioni all'avanguardia per la misurazione della Pressione, del Livello e della Temperatura.

News Generation 3000

Generazione di fenomeni

- DESIGN CONTEMPORANEO
- SEMPLICITA' DI UTILIZZO
- COMPATTEZZA
- DISPLAY CON ROTAZIONE A 320°, FACILMENTE LEGGIBILE
- ALTA PROTEZIONE CON IP65/67 E EMI PROTECTION



BPS3000 PRESSIONE

BTS3000 TEMPERATURA

BLS3000 LIVELLO



Nidec

All for dreams

Stazione di pompaggio, impianto di teleriscaldamento Milano

Il sogno del nostro cliente era quello di assicurare un servizio di teleriscaldamento efficiente e capillare a Milano.

Nidec realizza.

Dopo 17 anni i nostri inverter continuano a performare il loro servizio ininterrottamente nella stazione di pompaggio con la massima affidabilità.



Il sogno di Alessandro è di lavorare con componenti affidabili, che resistano nel tempo.

Nidec ASI, trasforma i sogni in risultati.

Nidec ASI

INDUSTRIAL SOLUTIONS





HIGH PERFORMANCE

Attuatori elettrici per centrali elettriche

Un controllo affidabile, potente e preciso. AUMA offre una vasta gamma di attuatori e riduttori per tutte le esigenze.

- Automazione per tutti i tipi di valvole industriali
- Interfaccia standardizzata per i vari sistemi di controllo
- Funzioni di asset management degli impianti
- Rete di assistenza globale



www.auma.it

auma®
Solutions for a world in motion

CONSIGLIO NAZIONALE

biennio 2015 ÷ 2017

aggiornato a maggio 2016

Presidente

Claudio Andrea Gemme*
Presidente e Amm.re Delegato
FINCANTIERI SI

Presidente Onorario

Maurizio Gatti
Consulente

Vice Presidenti

Daslav Brkic*
Senior Advisor, Strategy
and Innovation
SAIPEM

Augusto Di Giulio*
Ordinario di Servizi Generali
d'Impianto
POLITECNICO DI MILANO

Marco Pepori*
Consulente

Tesoriere

Pierino Gauna*
Consulente

Consiglieri

Mario Bernoni
Business Development Manager
IREM

Maurizio Bevilacqua
Ordinario Impianti Industriali
UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE
MARCHE

Raoul Cossutta
VP Executive Manager Mkt & P.R.
APRILE

Sergio Cavalieri
Presidente
AIDI

Mario Corsi
Amministratore Delegato
ABB SPA

Massimiliano De Luca
O&G Emea Pursuits Director
SCHNEIDER ELECTRIC

Paolo Ghirelli
Presidente
BONATTI

Marco Moresco
President, Southern Europe
AMEC FOSTER WHEELER

Medardo Ranieri*
Presidente
ROSETTI MARINO

Alberto Ribolla
Amministratore Delegato
SICES GROUP

Cesare Sacconi
Ordinario di Impianti Meccanici
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Luciano Santalucia
Amministratore Delegato
QUOSIT

Andrea Barzetti
Presidente
UAMI

Michele Stangarone
CEO & President Europe
GE Oil & Gas

Sergio Tosato
Amministratore Delegato
TENARIS

Massimo Tronci
Ordinario Impianti Industriali
UNIVERSITÀ LA SAPIENZA ROMA

Nello Uccelletti*
Presidente TECHNIP ITALY

Pablo Videla
Amministratore Delegato
TECHINT

Giuseppe Zampini
Amministratore Delegato
ANSALDO ENERGIA

Ospiti permanenti

Alberto Caprari
Presidente ANIMA

Roberto Nava
Partner BAIN & COMPANY

Collegio dei Revisori dei Conti

Mariano Asti
SAIPEM – (effettivo)

Guido Mottini
FINCANTIERI SI (effettivo)

Massimo Massi
TECHNIP ITALY – (effettivo)

Gionata Riccardi
SICES GROUP – (supplente)

Collegio dei Provvisori

Gianfranco Magnani
ROSETTI MARINO

Antonino Molinaro
TECHIMP ITALIA

Luigi Vincenti
Consulente

Segretario Generale

Anna Valenti

*Giunta Esecutiva ANIMP

ANIMP
Associazione
Nazionale
di Impiantistica
Industriale



Via Tazzoli, 6
20154 Milano
Tel. 02 67100740
Fax 02 67071785
animp@animp.it

Delegati delle Sezioni

Automazione

Ezio Pasqualon
Process Control and Automation
Head of Department
TECNIMONT Spa

Componentistica d'Impianto

Marco Pepori
Consulente

Construction

Mauro Mancini
Ordinario Dipartimento
di Ingegneria Gestionale
POLITECNICO MILANO

Energia

Giampiero Valenti
Responsabile Studi di fattibilità
ENEL Ingegneria e Ricerca

Flussi Multifase

Francesco Ferrini
Amm. Delegato – Dir. Tecnico
TECHFEM

IPMA Italy

Antonio Calabrese
Ordinario School of Management
Politecnico di Milano

Logistica, Trasporti e Spedizioni

Massimo Zambon
Consulente

Sezione Manutenzione

(in attesa di nomina)

System and Information Management

Marco Papagna
Corporate I.T. Manager
SICES GROUP

GENERAL CONTRACTOR

ABB



Designing Energy

Bonatti

cefla

FINCANTIERI SI
evolving integration

IREM س.ر.ل

Maire Tecnimont

ROSETTI MARINO



SIMECO
ENGINEERS & CONTRACTORS

SP SUDPROGETTI

TECHINT
Engineering & Construction

Tecnimont
Civil Construction

KT
Kinetics Technology

Technip

SOCI SOSTENITORI

accenture
High performance. Delivered.

ANSALDO ENERGIA

Ansaldo STS

auma® **SIPOS** **DREHMO**
Solutions for a world in motion AKTORIK VALVE ACTUATORS

AVEVA
CONTINUAL PROGRESSION

EMERSON
Process Management

enel

EDISON 130 ANNI

FLOWSERVE

Flow Control Division

Group
YOUR JOB, OUR WORK

IMEA
ELECTRICAL ENGINEERING

indra
VALVES & CONTROLS

INTERGRAPH

Nidec ASI S.p.A.

SISTEMI INDUSTRIALI **ALFA** **ABBVICS**
Industrial Automation

PALL

PENTAIR

PEPPERL+FUCHS

Schneider Electric

SIAD MACCHINE IMPIANTI

SICES GROUP

STE S.p.A.



TeamSystem

SOCI COLLETTIVI

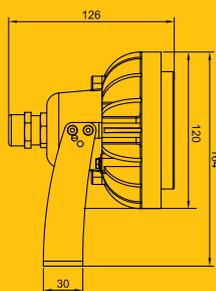
A.T.P. AVANZATE TECNOLOGIE PLASTICHE – BARLETTA (BT)
A.V.R. ASSOCIAZ. COSTR. VALVOLAME RUBINETT. – MILANO
ACHILLES SOUTH EUROPE – MILANO
AIDI ASSOCIAZIONE ITALIANA DOCENTI IMPIANTISTICA INDUSTRIALE – ROMA
ALFA SISTEMI SRL – Udine
ANIXTER ITALIA SRL – PESCHIERA BORROMEO (MI)
APRILE SPA – ROMA
ARTES INGEGNERIA SPA – OLIVETO CITRA (SP)
ASCO FILTRI SRL – BINASCO (MI)
ASSOCIAZIONE COSTRUTTORI CALDARERIA-UCC – MILANO
ASSOPOMPE – MILANO
ATLANTIC TECHNOLOGIES SPA – MILANO
ATLAS COPCO ITALIA SPA – CINISELLO BALSAMO (MI)
ATV ADVANCED TECHNOLOGY VALVE SPA – COLICO (LC)
AUCOTEC SRL – MONZA
AUTOTRASPORTI CORTI SRL – SIRONE (LC)
BAKER HUGHES – PROCESS AND PIPELINE SERVICES – Santa Teresa di Spoltore (PE)
BALCKE DUERR ITALIANA – ROMA
BASIS ENGINEERING SRL – MILANO
BCUBE SPA – CONIOLO (AL)
BENTELER DISTRIBUZIONE ITALIA – TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
BENTLEY SYSTEMS ITALIA SRL – ASSAGO (MI)
BIT SPA – CORDIGNANO (VI)
BOFFETTI SPA – CALUSCO D'ADDA (BG)
BOLDROCCHI SRL – BIASSONO (MI)
BORRI SPA – SOCI DI BIBBIENA (AR)
BOSCH REXROTH SPA – CERNUSCO S/NAVIGLIO (MI)
BOSCO ITALIA SPA – S.MAURO TORINESE (TO)
BRUGG PIPE SYSTEMS SRL – PIACENZA
BSLE ITALIA SRL – GENOVA
BUHLMANN ROHR FITTINGS STAHLHANDEL GMBH – BERGAMO
BURCKHARDT COMPRESSION (ITALIA) SRL – COLOGNO MONZESE (MI)
CA.S.T.IM. 2000 SRL – ROMA
CADOMATIC ITALY – ROMA
CAMFIL – CINISELLO BALSAMO (MI)
CARLO GAVAZZI IMPIANTI SPA – MARCALLO C/CASONE (MI)
CASALE S.A. – LUGANO (CH)
CCI ITALY – MILANO
CEAR SRL COSTRUZIONI ELETTROTECNICHE – GESSATE (MI)
CEG SRL ELETTRONICA INDUSTRIALE – BIBBIENA STAZIONE (AR)
CESARE BONETTI SRL – GARBAGNATE MILANESE (MI)
CESTARO ROSSI & C. SPA - BARI
CINETIC SORTING SPA – LONATE POZZOLO (VA)
COMOTTO STEFANO SRLU - A UTC GROUP COMPANY – GENOVA
COMUNICO SRL – GENOVA
CONTROLCAVI INDUSTRIA SRL – BERNATE TICINO (MI)
CORTEM SPA – MILANO
CORVALLIS PROCESS & SOLUTION – PADOVA
CS IMPIANTI SRL – SAN GIULIANO MILANESE (MI)
CTG ITALCEMENTI GROUP SPA – BERGAMO
D-ENERGY – CESANO BOSCONI (MI)
D'AMORE E LUNARDI – SERRAVALLE SCRIVIA (AL)
DE PRETTO INDUSTRIE SRL – SCHIO (VI)
DELTA ENGINEERING SRL – DALMINE (BG)
DELTA-TI IMPIANTI SPA – RIVOLI (TO)
DEMONT SRL (REGGIANE DESALINATION PLANTS) – REGGIO EMILIA
DEUGRO ITALIA SRL – SEGRATE (MI)
DHL GLOBAL FORWARDING ITALY SPA – LISCATE (MI)
DOCKS EGS SRL – RAVENNA
DRESSER RAND ITALIA SRL – VIGNATE (MI)
EMERSON PROCESS MANAGEMENT VIRGO VALVES SRL – MILANO
ENERECO SPA – FANO (PU)
ENGITEC TECHNOLOGIES SPA – NOVATE MILANESE (MI)
ERREVI SYSTEM SRL – REGGIO EMILIA
ESAIN SRL – GENOVA
EURO ENGINEERING – MILANO
EUROTECNICA CONTRACTORS & ENGINEERS SPA – MILANO
EUSEBI IMPIANTI SRL – ANCONA
EXPERTISE SRL – VADO LIGURE (SV)
F.H.BERTLING LOGISTICS – SESTO SAN GIOVANNI (MI)
FAGIOLI SPA – Sant'Ilario d'Enza (RE)
FERRETTI INTERNATIONAL – DALMINE (BG)
FILTREX SRL – MILANO
FINANCO SRL – GUBBIO (PG)
FINDER POMPE SPA – MERATE (LC)
FIVES INTRALOGISTICS – LONATE POZZOLO (VA)
FLOWERVE Pump Division-WORTHINGTON – DESIO (MB)
FORES ENGINEERING SRL – FORLI'
FRAG SRL – MILANO
FRANCO VAGO SPA – GENOVA
FRIULANA FLANGE SRL – BUJA (UD)
FUMAGALLI VALVES SPA – TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
GE OIL & GAS MASONEILAN & CONSOLIDATED – CASAVATORE (NA)
GE OIL & GAS NUOVO PIGNONE – FIRENZE
GEA HEAT EXCHANGERS SRL – MONVALLE (VA)
GEA PROCESS ENGINEERING SPA – SEGRATE (MI)
GEA REFRIGERATION ITALY SPA – CASTEL MAGGIORE (BO)
GEODIS – GENOVA
GLEFFE.M. SNC – LANDINARA (RO)
GRUPPOMEGA SPA – PRIOLO GARGALLO (SR)
HARPACEAS SRL – MILANO
HONEYWELL SRL – MONZA
HYDAC SPA – AGRATE BRIANZA (MB)
HYDROSERVICE SPA – MILANO
I.N.T. SRL – CASTELVERDE (CR)
IDI SPA – MILANO
IDROSAPIENS SRL – LEINI' (TO)
IGNAZIO MESSINA & C. SPA – GENOVA
IMPRESIT METALLURGICA – TORINO
IMQ – MILANO
INGENIOTEC STUDIO DI INGEGNERIA ZILIO – CASSOLA (VI)
INPROTEC INDUSTRIAL PROCESS TECHNOLOGIES SPA – CINISELLO BALSAMO (MI)
INSIRIO SPA – ROMA
INTERAPP ITALIANA SRL – PERO (MI)
INTERMARE SPA – GENOVA
INTERTECNO SPA – MILANO
ISCOTRANS SPA – GENOVA
ISG SPA (IMPIANTI SISTEMA GEL) – MILANO
ISOLFIN SPA – RAVENNA
ISS INTERNATIONAL SPA – ROMA
ISS PALUMBO SRL – LIVORNO
ITAL BROKERS SPA – GENOVA
ITALIAN ENGINEERS SRL – ROMA
ITEX SRL QUALITY SERVICES – SAN DONATO MILANESE (MI)
JACOBS ITALIA SPA – COLOGNO MONZESE (MI)
JAS Jet Air Service SPA – GENOVA
JAS PROJECTS – GENOVA
JOHN CRANE ITALIA SPA – MUGGIO' (MB)
KENT SERVICE SRL – MILANO
KROHNE ITALIA SRL – MILANO
KHUNKEN TECHNOLOGY SRL – CAMERANA (CN)
KUEHNE + NAGEL Srl – GENOVA
L.S. ADVANCED SOFTWARE – GENOVA
LEE HECT HARRISON – MILANO
LEVER SRL – NEGRAR (VR)
LEWA SRL – MAZZO DI RHO (MI)
LLOYD'S REGISTER EMEA – VIMODRONE (MI)
LPL ITALIA SRL – GENOVA

SOCI COLLETTIVI

- M.E.G.A. SPA** – SCANZOROSCIATE (BG)
M2E PROJECT SRL – MILANO
MACCHI – ADIVISION OF SOFINTER SPA – GALLARATE (VA)
MAMMOET ITALY SRL – MILANO
MANN+HUMMEL VOKES AIR – PIOLTELLO (MI)
MARELLI MOTORI SPA – ARZIGNANO (VI)
MARIMED SRL – NAPOLI
MASPERO ELEVATORI SPA – APPIANO GENTILE (CO)
MAUS ITALIA F.AGOSTINO & C. SAS – BAGNOLO CREMASCO (CR)
MEMIT FORNITURE INDUSTRIALI – SENAGO (MI)
MESIT SRL – MILANO
METALLURGICA BRESCIANA SPA – DELLO (BS)
METANO IMPIANTI SRL – MILANO
MISTRAL INTERNATIONAL SAS – GENOVA
MONT-ELE SRL – GIUSSANO (MB)
NEC SRL – LIVORNO
NET ENGINEERING SRL – ROMA
NEUMAN & ESSER ITALIA SRL – MILANO
NOXERIOR SRL – GROSSETO
NOOTER/ERIKSEN SRL – CARDANO AL CAMPO (VA)
NUOVA ASP SRL – PANTIGLIATE (MI)
O.T.I.M. – MILANO
OFFICINE BONACINA – CALOLZIOCORTE (LC)
OFFICINE TECNICHE DE PASQUALE SRL – CARUGATE (MI)
OLPIDÚRR SPA – NOVEGRO DI SEGRATE (MI)
ONE TEAM SRL – MILANO
OSTP ITALY – GENOVA
P.E.S. PROGECO ENGINEERING SERVICE – Rosignano Solvay (LI)
PANALPINA TRASPORTI MONDIALI SPA – GENOVA
PANTALONE SRL – CHIETI
PARCOL SPA – CANEGRATE (MI)
PENSOTTI FABBRICA CALDAIE LEGNANO SPA – LEGNANO (MI)
PEYRANI SPA – LEINI' (TO)
PEYRANI SUD SPA – TARANTO
PHOENIX CONTACT SPA – CUSANO MILANINO (MI)
PIETRO FIORENTINI SPA – MILANO
PIGOZZI IMPIANTISTICA – REVERE (MN)
PLANTEC – MILANO
POLARIS SRL – GENOVA
POMPE GARBARINO SPA – ACQUI TERME (AL)
POWER ELECTRONICS ITALIA – AGRATE BRIANZA (MB)
PRISMA IMPIANTI SPA – BASALUZZO (AL)
PRIVATE ENGINEERING COMPANY ITALIA SRL (PEC) – ROSIGNANO SOLVAY (LI)
PRODUCE INTERNATIONAL SRL – MUGGIO' (MB)
QUANT ITALY – MILANO
QUOSIT SISTEMI PER L'AUTOMAZIONE – BARI
R.STAHL SRL – PESCHIERA BORROMEO (MI)
R.T.I. SRL – RODANO MILLEPINI (MI)
RACCORTUBI SPA – MARCALLO CON CASONE (MI)
RAMCUBE – MILANO
RAM POWER – FIRENZE
RBR VALVOLE SPA – POGLIANO MILANESE (MI)
REMOSA GROUP – CAGLIARI
REPCo SPA – MILANO
RIGHINI F.LLI SRL – RAVENNA
RITTAL SPA – VIGNATE (MI)
RIVA E MARIANI GROUP SPA – MILANO
ROCKWELL AUTOMATION SRL – MILANO
ROTORK CONTROLS ITALIA SRL – ASSAGO (MI)
S.E.I. - Strumentazione Elettrotecnica Industriale – CUSAGO (MI)
SAET SPA – SELVAZZANO DENTRO (PD)
SAFCO ENGINEERING SRL – PIOLTELLO (MI)
SAGA ITALIA SPA – MILANO
SAIMA AVANDERO SPA – LIMITO DI PIOLTELLO (MI)
SANCO SPA – GALLIATE (NO)
SAVING SHIPPING & FORWARDING SRL – OPERA (MI)
SCANDIUZZI STEEL CONSTRUCTION SPA – VOLPAGO DEL MONTELLO (TV)
SCHIAVETTI TEKNO SRL – SAN GIULIANO MILANESE (MI)
SDV ITALIA SPA – PANTIGLIATE (MI)
SEEPEX Italia – MILANO
SERVECO – MONTEMESOLA (TA)
SESPI SRL – MILANO
SICC SPA – ROVIGO
SIEMENS SPA – MILANO
SIIRTEC NIGI SPA – MILANO
SIM SPA – PRIOLO G. (SR)
SIMA & TECTUBI SPA – PODENZANO (PC)
SINTECNICA SRL – CECINA (LI)
SISAM SRL – Lugano (CH)
SISCO MANAGEMENT & SYSTEMS SRL – CASALMAGGIORE (CR)
SITIE IMPIANTI INDUSTRIALI SPA – CASSANA (FE)
SKEM@ SRL – BRINDISI
SKF INDUSTRIE – AIRASCA (TO)
SMIM IMPIANTI SPA – GENOVA
SMS INNSE SPA – SAN DONATO MILANESE (MI)
SPIG SPA – ARONA (NO)
SPINA GROUP – SAN GIULIANO MILANESE (MI)
SRA INSTRUMENTS SPA – CERNUSCO S/NAVIGLIO (MI)
STP - STUDI TECNOLOGIE E PROGETTI SPA – ROMA
T.A.L. TUBI ACCIAIO LOMBARDA SPA – FIORENZUOLA D'ARDA (PC)
TALENATA MART SRL – MILANO
TECHFEM SPA – FANO (PU)
TECHNIP ITALY DIREZIONE LAVORI SPA (TPIDL) – ROMA
TECHNOR ITALSMEA SPA – GESSATE (MI)
TECNIPLANT SPA – SESTO SAN GIOVANNI (MI)
TECNOCONSULT ENGINEERING CONSTRUCTION SRL – FANO (PU)
TECNOMEC ENGINEERING SRL – ALTAMURA (BA)
TENARISDALMINE/TENARIS PROCESS AND POWER PLANTS SERVICES – SABBIO BERGAMASCO (BG)
TERMOKIMIK CORPORATION – MILANO
THERMOENGINEERING SRL – MILANO
TYCO Integrated Fire & Security – MILANO
TM.P. SPA TERMOMECCANICA POMPE – LA SPEZIA
TOZZI SUD SPA – MEZZANO (RA)
TURBODEN SRL – BRESCIA
TÜV RHEINLAND ITALIA - POGLIANO MILANESE (MI)
TUXOR SPA – TORINO
UAMI/ANIMA – MILANO
UNITERM SRL – COLOGNO MONZESE (MI)
VALBART – MEZZAGO (MB)
VALLOUREC – MILANO
VALSAR SRL – CESANO BOSCONI (MI)
VERGAENGINEERING SPA – MILANO
VOITH TURBO – REGGIO EMILIA
VRV SPA – ORNAGO (MB)
WATER GEN POWER SRL – GENOVA
WATLOW ITALY SRL – CORSICO (MI)
WEG ITALIA SRL – CINISELLO BALSAMO (MI)
WEIDMULLER SRL – CINISELLO BALSAMO (MI)
WEIR GABBIONETA SRL – SESTO SAN GIOVANNI (MI)
WEIR MINERALS ITALY – CERNUSCO S/NAVIGLIO (MI)
XYLEM SRL – S.AMBROGIO DI TORINO (TO)
ZENATEK SPA – GENOVA

HAZARDOUS ZONE?
THERE WILL BE AN ANSWER

LED it be



Serie EVML

Le armature illuminanti della serie EVML sono adatte per l'illuminazione di ambienti con pericolo d'esplosione di piccole dimensioni, di strumentazione e per la sorveglianza di prodotti pericolosi contenuti in serbatoi e cisterne.



**PICCOLA, LEGGERA
E COMPATTA**



**METODO DI
PROTEZIONE Ex e mb**



**BASSI CONSUMI (19W) E
MASSIMA EFFICIENZA (1032 lm)**



**ELEVATA DISSIPAZIONE
TERMICA**



**ENTRATA CAVI LATERALE
E POSTERIORE**

Il bilancio del lavoro nei primi 12 mesi di Presidenza



Claudio Andrea Gemme
Presidente ANIMP

Cari Associati, dal giugno 2015 ricopro la carica di Presidente ANIMP. Ho accolto con grande piacere la nomina che mi è stata proposta e sono grato a tutti coloro che mi hanno concesso la fiducia di guidare l'associazione per il biennio 2015/2017. Nel mio primo editoriale, in qualità di Presidente, pubblicato sulla nostra rivista *Impiantistica Italiana* (n. 4, luglio/agosto 2015), ho ricordato che la mia frequentazione di ANIMP è iniziata contestualmente alla mia attività professionale. Anche per questo il mio legame con ANIMP è profondo.

Dal punto di vista industriale è soddisfacente la tenuta (in termini di ricavi, portafoglio ordini, maestranze) del settore degli impianti industriali, rappresentato da ANIMP, anche negli anni in cui gli effetti della crisi economica e finanziaria sono stati pesanti.

In tanti anni di partecipazione alla vita associativa ho potuto apprezzare le molteplici attività promosse che hanno prodotto risultati tangibili sia per l'accrescimento delle conoscenze (per le persone e per le aziende) sia per lo sviluppo del business (per le aziende). Basti pensare alla vivacità delle nostre Sezioni, veri gruppi di lavoro permanenti, che registrano la partecipazione di molte persone alle riunioni periodiche.

Dal punto di vista industriale è soddisfacente la tenuta (in termini di ricavi, portafoglio ordini, maestranze) del settore degli impianti industriali, rappresentato da

ANIMP, anche negli anni in cui gli effetti della crisi economica e finanziaria sono stati pesanti. La presenza delle nostre aziende si è consolidata a livello internazionale, grazie anche all'intraprendenza di "entrare" in Paesi in cui non c'era consuetudine di relazioni commerciali.

Sempre nell'editoriale ho indicato gli obiettivi che intendo perseguire nel corso del mandato di Presidenza:

- consolidare le relazioni tra i produttori di componenti di impianto, general contractor e accademia per creare una filiera dell'impiantistica italiana forte e coesa, capace di competere, con maggiore successo, nel mercato mondiale;
- rafforzare il ruolo di ANIMP nell'ambito delle rappresentanze associazionistiche attraverso l'adesione al sistema confindustriale e conseguente riconoscimento ad ANIMP della rappresentanza dei general contractor;
- sviluppare una politica per i giovani per accrescere le capacità di innovazione e ricerca, i motori dell'industria, in particolare quella manifatturiera, per riportare il nostro Paese verso una crescita stabile.

Le attività di ANIMP

Doveroso, da parte mia, ricordare le attività che l'Associazione sviluppa da anni grazie alla solida organizzazione e al contributo delle persone che partecipano attivamente alle singole iniziative, apportando lavoro, competenze, passione, disponibilità a condividere le proprie esperienze:

- l'organizzazione di convegni, workshop e seminari promossi dalle Sezioni, sempre molto frequentati,



- con punte di oltre 300 partecipanti per evento;
- la costante collaborazione con IPMA (International Project Management Association), di cui ANIMP è la Member Association per l'Italia. Favorisce lo sviluppo delle tematiche di project management e consente il collegamento con le Member Association degli altri Paesi, un eccezionale network internazionale che conta 64 aderenti;
- la certificazione IPMA per le attività di project management. Si rivolge sia alle persone (secondo lo standard ICB, Individual Competence Baseline) sia alle organizzazioni (secondo lo standard OCB, Organisation Competence Baseline). Nel 2015 gli esami di certificazione sono stati sostenuti da più di 400 persone, valore massimo, su base annua, conseguito in ANIMP;
- l'attività editoriale ha come riferimento principale la pubblicazione delle riviste *Impiantistica Italiana* (sei numeri all'anno) e *Industrial Plants* (un numero all'anno), che sono conosciute, lette e apprezzate da un numero crescente di persone anche grazie all'inserimento on line sul sito web dell'associazione. Oltre alle riviste, ANIMP continua anche la pubblicazione di testi su temi di interesse tecnico;
- la partecipazione ai corsi di formazione ha confermato nel 2015 i numeri registrati l'anno precedente: poco meno di 500 persone, a testimonianza della validità dei contenuti e delle modalità dei temi trattati per merito dei docenti e manager, i veri protagonisti della formazione ANIMP.

Gli obiettivi della Presidenza

Il mio primo impegno quale Presidente è stato quello di perseguire l'adesione di ANIMP al sistema di rappresentanza confindustriale. ANIMP da anni aveva posto in agenda il conseguimento di una maggiore rappresentatività del settore impiantistico a livello istituzionale.

Con l'adesione, dal 1° gennaio 2016, di ANIMP alla Federazione ANIE, federazione di primo livello, la nostra associazione è riconosciuta a livello di Confindustria con la rappresentanza dei general contractor

Con l'adesione, dal 1° gennaio 2016, di ANIMP alla Federazione ANIE, federazione di primo livello, la nostra associazione è riconosciuta a livello di Confindustria con la rappresentanza dei general contractor. ANIE ha conseguentemente ottenuto l'attribuzione dei codici Ateco relativi alle attività economiche di pertinenza dei general contractor:

- 71.12.2000 "Servizi di progettazione di ingegneria integrata";

- 71.12.2001 "Attività di consulenza tecnica, di progettazione, direzione dei lavori, piani di manutenzione, svolte in forma integrata relativamente a vari campi dell'architettura e dell'ingegneria - gestione di progetti di costruzioni civili e industriali";
- 71.12.2002 "Realizzazione di progetti di ingegneria integrata chiavi in mano".

ANIMP potrà sviluppare importanti sinergie con ANIE, in particolare per le iniziative promozionali all'estero. Per gli associati ANIMP è possibile partecipare a:

- missioni imprenditoriali in Paesi esteri;
- workshop tematici di promozione delle tecnologie italiane;
- eventi fieristici internazionali, usufruendo di aree espositive disponibili per le aziende italiane;
- conoscenza delle opportunità che offrono nuovi mercati.

La partecipazione alle iniziative internazionali è l'occasione per stabilire rapporti di collaborazione con le realtà associazionistiche e imprenditoriali di altri Paesi e per consolidare sinergie tra le differenti aziende che costituiscono il "sistema Italia" per l'impiantistica

La promozione internazionale si sviluppa in collaborazione con le principali Istituzioni italiane competenti (Ministeri dello Sviluppo Economico e degli Affari Esteri, ICE, Camere di Commercio) e con i corrispondenti interlocutori dei singoli Paesi.

Nel 2016 il programma promozionale toccherà le seguenti aree: Europa (UE ed extra UE), Nord America e America Latina, Africa, Medio Oriente, Asia, Australia. Negli ultimi sei mesi numerose sono le missioni effettuate e a cui sia il Presidente sia Consiglieri ANIMP hanno partecipato insieme a un buon numero di aziende associate ANIMP: in America Latina unitamente alla visita del Presidente del Consiglio, in Corea, in Egitto e in Iran (ben tre missioni).

La partecipazione alle iniziative internazionali è l'occasione per stabilire rapporti di collaborazione con le realtà associazionistiche e imprenditoriali di altri Paesi e per consolidare sinergie tra le differenti aziende che costituiscono il "sistema Italia" per l'impiantistica.

La capacità di fare "massa critica" è di grande importanza per affrontare mercati e progetti complessi. Non bastano capacità tecnologiche eccellenti se non sono sostenute da un robusto sistema di relazioni industriali che sa anche trovare i necessari sostegni economico-finanziari.

Accordo ANIMP-APEC

In occasione della missione in Iran dello scorso aprile ho siglato, con grande soddisfazione, un primo accordo di collaborazione tra un'associazione iraniana e ANIMP. Si tratta di un Agreement tra APEC (Association of Petroleum Industry Engineering and Construction Companies) e ANIMP.

Se sapremo realizzare i propositi contenuti nell'accordo, avremo sicuramente importanti ricadute, utili ai nostri associati per operare in un Paese, l'Iran, che ha un grande potenziale di sviluppo.

Nell'Allegato 1 è riportato uno stralcio dell'agreement.

Accordo ANIMP-NADLoC

In occasione di EXPO 2015 di Milano il 27 giugno 2015 ho siglato un MoU (Memorandum of Understanding) tra NADLoC (National Agency on Development of the Local Content – Kazakhstan) e ANIMP.

Anche per questo importante MoU occorre dare seguito agli accordi siglati, di cui nell'Allegato 2 si riporta uno stralcio degli aspetti più significativi.

Centro Studi Grande Milano

Nell'ottica di aumentare la visibilità del settore impiantistico a livello istituzionale ANIMP ha aderito al Centro Studi Grande Milano, la prestigiosa associazione milanese, nata con lo scopo di promuovere e divulgare l'idea e i valori di una Milano più grande, autorevole e confrontabile con le diverse realtà metropolitane europee e internazionali.

Il Centro Studi Grande Milano offre alle associazioni e alle aziende associate un percorso di crescita e sviluppo interni ed esterni, attraverso le competenze del

Centro di Ricerca Economica per lo Sviluppo e la Competitività delle Imprese (CRESCI) e del Centro Studi Anticontraffazione (CSA).

Sistema delle rappresentanze

La semplificazione del sistema delle rappresentanze delle associazioni è un tema molto dibattuto e attende da anni risposte concrete, che inducano sia a una maggiore partecipazione delle aziende, convinte di appartenere a un sistema da cui possono trarre consistenti vantaggi, sia a diminuire i costi complessivi di adesione. Non ci sono facili soluzioni, ma occorre individuare modelli e regole, perseguendone l'implementazione con determinazione, e anche con pazienza, consapevoli che i tempi di realizzazione non sono brevi.

I settori della elettromeccanica e dell'impiantistica sono attualmente rappresentati da federazioni e associazioni (ANIE, ANIMA, ANIMP) sane e vitali con cui è possibile impostare, nel medio termine, progetti aggregativi di sicuro interesse per tutti gli associati

I settori della elettromeccanica e dell'impiantistica sono attualmente rappresentati da federazioni e associazioni (ANIE, ANIMA, ANIMP) sane e vitali con cui è possibile impostare, nel medio termine, progetti aggregativi di sicuro interesse per tutti gli associati.

Il mio impegno è di superare i particolarismi che trovano formale giustificazione nella propria specificità (delle

Allegato 1

Stralcio dell'Agreement ANIMP-APEC

The scope of the Agreement is to promote, assist and develop the cooperation among the Associate Members of the Parties for the development, design, supply and execution of new projects in the oil&gas industry in Iran and furthermore, the Parties engage themselves to:

- create joint working teams, to evaluate, develop and carry out specific initiatives;
- promote the technology transfer and the know-how exchange among the enterprises of the two Associations;
- pursue the above objectives, to cooperate with R&D institutes of both Iran and Italy;
- promote the possibility of organizing training programs, training schools and courses for the upstream and downstream oil&gas industry, in order to transfer the know-how to the associates Members in the oil&gas sector.

The parties agree that the implementation of the present Agreement will be materialized through:

- an initial definition of top priority sectors and institutions to be involved. This list shall be initially defined and could be subsequently modified;
- the promotion, from Italian side (ANIMP's Associates) interested in contributing to the development of the supply chain through partnership and joint venture.

For the implementation of this Agreement, the Parties agree to create a dedicated Working Group, which will organize meetings in Iran and in Italy with the purpose of monitoring the initiatives and of launching new ones.

Aspetti più significativi dell'accordo ANIMP-NADLoC

- Identifying investment area, in Kazakhstan, towards which Italian industrial projects in food processing and related activities will be channelled. The Parties will collaborate to find form of support by Governments of both Countries, either at national level or a regional level;
- Jointly developing training facilities, with the purpose of providing technical skills to Kazakhstan personnel in all the activities related to industrial sectors;
- Establishing joint research centers, for the purpose of improving and further enhancing the technological and scientific capabilities of all the companies in the different industrial sectors;
- Parties will establish a joint forum, composed by representatives of both organizations and open to contributions from third parties, whose aim will be that of acting as a window between the Italian and Kazakhstan companies, in the industrial sector. The forum may also facilitate and monitor all the above activities.

persone, delle aziende, delle associazioni) e prevalgono molto spesso sui processi aggregativi. Sono convinto che sia necessario unire le energie, affermando sempre la propria identità, valore che non fa certo difetto ad ANIMP, e al tempo stesso cogliere le opportunità di cambiamento che si presentano.

I giovani e il ricambio generazionale

Occorre creare un terreno fertile perché, nelle aziende e nelle associazioni, possano germogliare e crescere le competenze e l'innovazione. Soltanto un investimento su questi due punti consentirà alle nostre aziende di mantenere un vantaggio competitivo; non si vince soltanto con il prezzo. È anche in questo modo per assicurare un adeguato ricambio generazionale, individuando e valorizzando le persone più capaci e affidando loro responsabilità crescenti nelle organizzazioni.

È un impegno verso le nuove generazioni, che sento fortemente e che ritengo debba essere fatto proprio da ANIMP. Vorrei che ANIMP fosse sempre di più la sede in cui possano nascere idee e proposte innovative da sperimentare in casi applicativi.

Andamento del mercato impiantistico

La fotografia delle aziende ANIMP al 31 dicembre 2015:

- 577 numero complessivo degli Associati
- 31 miliardi, in Euro di fatturato aggregato; l'8% per il mercato nazionale, il 92% per l'estero
- 35 miliardi, in Euro di acquisizioni; il 5% per il mercato nazionale, il 95% per l'estero.

I ricavi 2015 segnano una modesta contrazione rispetto all'anno precedente. Più marcata è la contrazione dei nuovi ordini. Di conseguenza si riduce il portafoglio al 31/12/2015.

L'erosione del portafoglio ordini condizionerà, in modo significativo, le performances dei prossimi anni.

È assolutamente necessario individuare strumenti e risorse idonei per contrastare le difficoltà attuali, tenuto conto che il mercato internazionale offre, secondo la valutazione di molti, interessanti opportunità nel settore impiantistico.

Occorre creare un terreno fertile perché, nelle aziende e nelle associazioni, possano germogliare e crescere le competenze e l'innovazione. Soltanto un investimento su questi due punti consentirà alle nostre aziende di mantenere un vantaggio competitivo; non si vince soltanto con il prezzo

Il tema del recupero di competitività è l'obiettivo principale delle nostre aziende che cercano, con fatica, di rendere operative azioni già individuate.

È più che mai necessario migliorare i processi produttivi e la qualità dei prodotti promuovendo

investimenti in ricerca e innovazione; mettere a punto alleanze tra più aziende, anche internazionali, per superare le dimensioni minime necessarie per competere alla pari nei grandi progetti impiantistici.

* * *

E per concludere, un caloroso ringraziamento al Consiglio Nazionale, alla Giunta Esecutiva, al Collegio dei Revisori, al Collegio dei Probiviri, ai Delegati delle Sezioni e ai rispettivi Comitati Direttivi / Gruppi di Lavoro, alla struttura operativa di ANIMP per il supporto, i contributi e l'incoraggiamento che riservano al Presidente.

Claudio Andrea Gemme

Performance, affidabilità e sicurezza

Marine&Offshore Meeting
18-19 maggio 2016
Bosch Rexroth Italia,
Cernusco sul Naviglio (MI)

Your
move?

We're in.

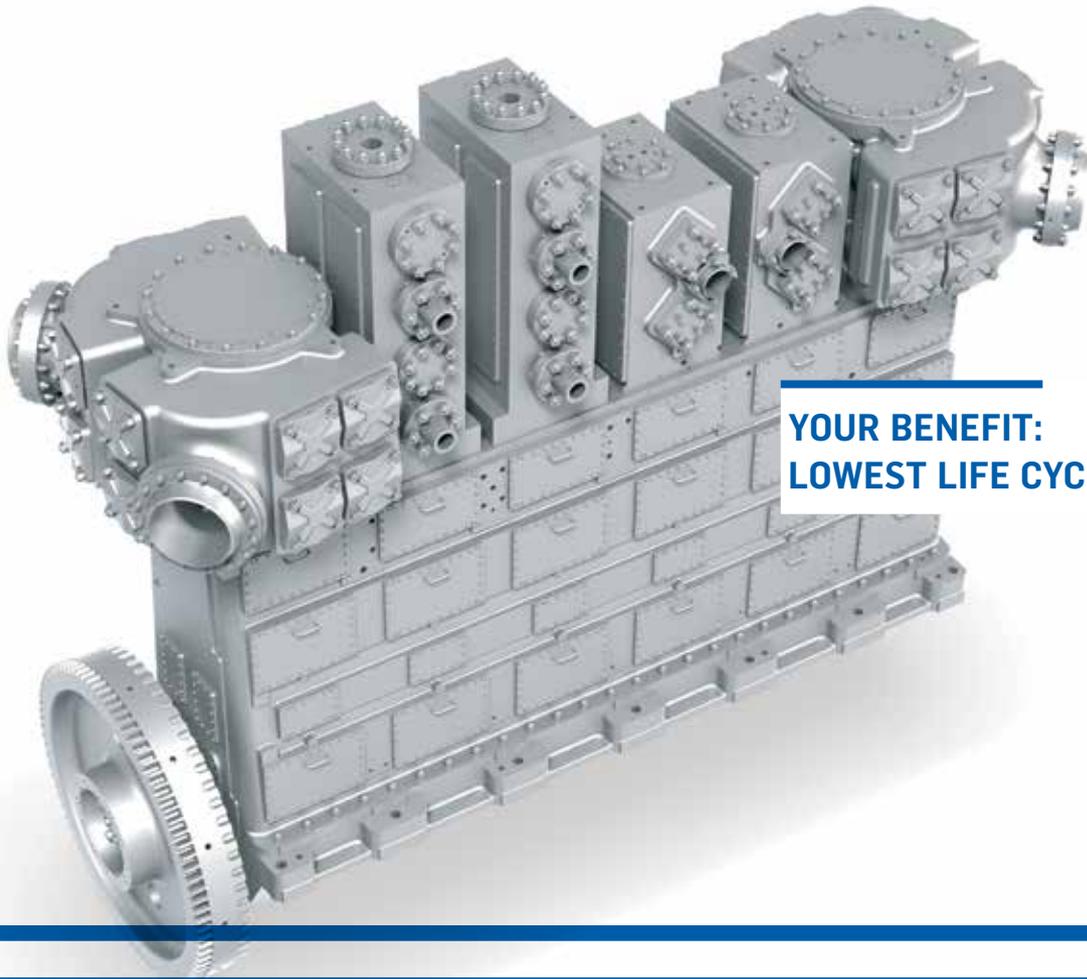
Da piattaforme petrolifere a 100 metri di altezza sopra il mare, giù fino a 5.000 metri di profondità: negli ambienti estremamente gravosi delle applicazioni offshore, la tecnologia deve sempre funzionare in modo affidabile. Rexroth, in qualità di partner di sistema più esperto a livello globale, sviluppa insieme a voi, soluzioni Drive&Control su misura. Dalla prima idea fino alla messa in servizio e alla manutenzione sull'intera vita dell'impianto, realizziamo soluzioni complete multitecnologiche con componenti certificati sia per progetti speciali offshore sia per equipaggiamenti di serie: sicuri, affidabili e robusti, sempre. Soluzioni ideali e un partner ideale per voi e per le vostre attività.



Bosch Rexroth S.p.A.
www.boschrexroth.it

The Drive & Control Company

Rexroth
Bosch Group



**YOUR BENEFIT:
LOWEST LIFE CYCLE COSTS**

LABY[®] - GI

LNG BOG · BALANCED

OFFSHORE DESIGN FOR YOUR LNGC, FSRU AND LNG FPSO

No vibrations due to elimination of unbalanced forces and moments caused by oscillating masses

Simple compressor system for easy operation, maintenance and control

Extremely flexible solution for a wide range of discharge pressures (6 to 350 bara / 87 to 5'070 psia) and flows

Fuel gas system for ME-GI with various reliquefaction options

Unique piston sealing technology for maximum reliability and availability

→ www.recip.com/laby-gi

Hydraulic Fracturing and other Stimulation Technologies for Shale Gas Exploitation

This paper presents an exhaustive identification of fracturing technologies with a focus on their application for shale gas production. For each technique, an overview is given and the technology readiness level is identified with potential advantages and disadvantages.

Luca Gandossi - Institute for Energy and Transport, Joint Research Centre, European Commission, Petten, The Netherlands
Carlo Coltri - ATI (Associazione Termotecnica Italiana), Milano, Italy



The technology of hydraulic fracturing for hydrocarbon well stimulation is not new, with the first industrial use taking place as early as 1949. For many years, its use was mostly reserved to the stimulation of conventional reservoirs for enhanced hydrocarbon recovery but more recently technological progress of this technique, coupled with advances in directional drilling, in microseismic monitoring, and with development of multi-well pads, etc., have made extracting natural gas from so-called unconventional reservoirs (tight sands, coal beds and shale formations) technically and economically feasible (**figure 1**).

In Europe, the potential application of this technology has led to both great worries and high expectations: worries regarding the alleged magnitude of the environmental impact, and expectations about production of indigenous hydro-

carbons. **Figure 2** shows the extent of shale plays and basins in Europe. Other methods for fracturing (or, more broadly, for stimulating a formation so as to enhance its permeability) exist that do not make use of water-based fluids (for instance, explosive fracturing, dynamic loading etc.), or that make use of fluids other than water. These are, at least currently, not extensively applied mainly due to cost and performance considerations.

Among the concerns associated with hydraulic fracturing, we can mention high usage of water, methane infiltration in aquifers, aquifer contamination, extended surface footprint, flowback management and induced local seismicity. New technologies can help addressing these concerns, for instance by using non-toxic chemicals, by reducing or eliminating altogether the usage of water, by considerably reducing the surface footprint of a well etc.

This paper presents a summary of the work reported in (Gandossi 2013) and (Gandossi and Estorff 2015), where we attempted an exhaustive identification of fracturing technologies with a focus on their application for shale gas production. In the reports, for each identified technique, an overview was given and the technology readiness level

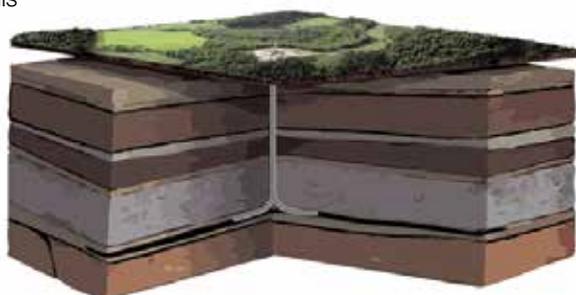


Fig. 1 - Hydraulic fracturing pad and horizontal wells (drawing not to scale).

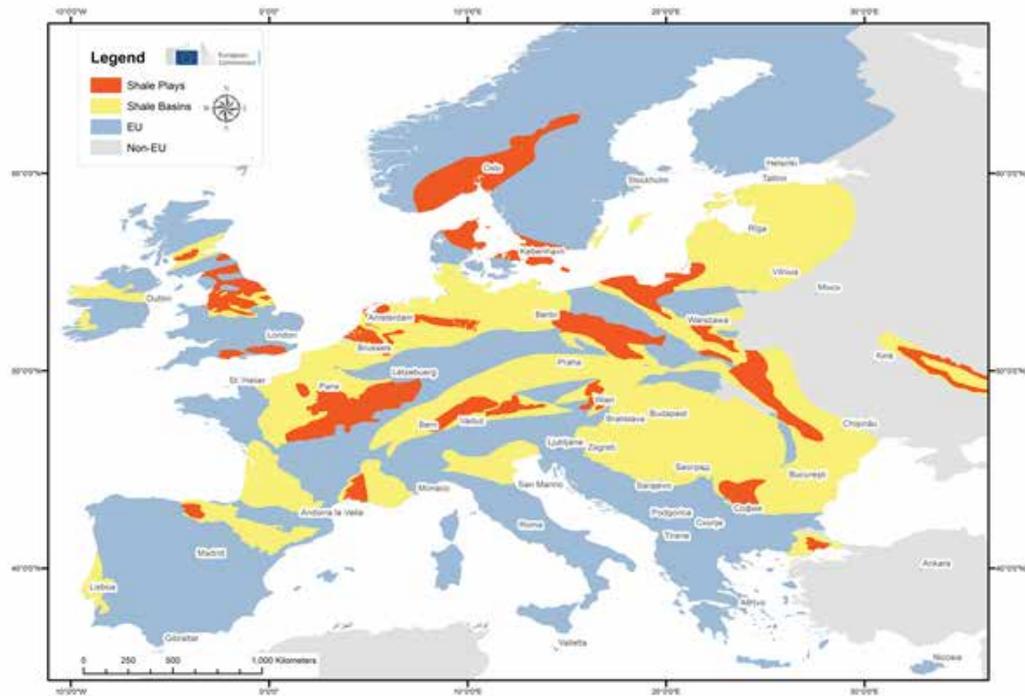


Fig. 2 – Shale plays and basins in Europe (image courtesy of Andrei Bocin, European Commission)

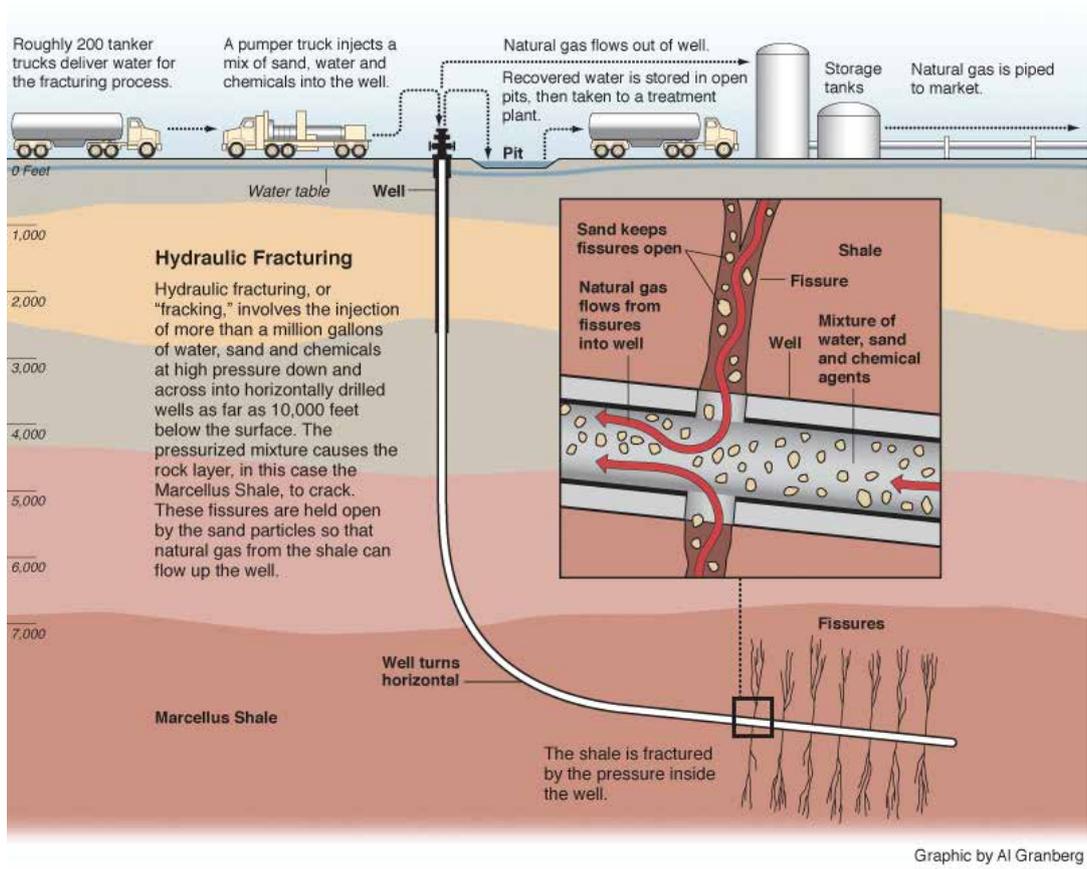


Fig. 3 - Schematic diagram of an hydraulic fracturing treatment (drawing not to scale) (courtesy of ProPublica and Al Granberg)

was identified as well as potential advantages and disadvantages. To develop such review, we used information gathered from many sources ranging from published papers and reports to company websites. All these sources are duly acknowledged in the original report, but for editorial reasons we were forced to severely limit the number of citations we could offer herein.

The technologies were classified in four main sections:

- hydraulic fracturing;
- pneumatic fracturing;

- fracturing with dynamic loading;
- other methods.

Hydraulic fracturing was broadly defined as a technique that makes use of a liquid fluid to fracture the reservoir rocks. The following different typologies of fracturing liquids were then identified:

- water-based fluids;
- foam-based fluids;
- oil-based fluids;
- acid-based fluids;
- alcohol-based fluids;

- emulsion-based fluids;
- cryogenic fluids (CO₂, N₂ etc.).

Pneumatic fracturing is the technique that makes use of a gas (typically air or nitrogen) to fracture the reservoir rock. It is a technique normally used in shallow formations. Dynamic loading fracturing uses the release of chemical energy. The following techniques are identified:

- explosive fracturing;
- electric fracturing.

Finally, under “other methods” we reviewed all remaining fracturing techniques that did not readily fall into one of the previous categories. These are briefly reviewed and discussed in this paper.

1. Hydraulic fracturing of shales

The technique of hydraulic fracturing makes use of a liquid to fracture the reservoir rocks. Hydraulic fractures are formed by pumping the fracturing fluid into the wellbore at downhole pressures high enough to exceed the strength of the rock. A schematic diagram of hydraulic fracturing (not to scale) is represented in **figure 3**.

The term “hydraulic fracturing” is nowadays widely used to mean the process of fracturing rock formations with water-based fluids, but this is a more recent development. (Montgomery and Smith 2010) give a good account of the history of hydraulic fracturing. The first fracture treatments were initially performed with gelled crude and later with gelled kerosene. In 1953 water started to be used, and a number of gelling agents was developed. Surfactants were added to minimize emulsions with the formation fluid. Later, other clay-stabilizing agents were developed, permitting the use of water in a greater number of formations. Other innovations, such as foams and the addition of alcohol, have also enhanced the use of water in more formations.

In the early 1970s, a major innovation in fracturing fluids was the use of crosslinking agents to enhance the viscosity of gelled water-based fracturing fluids for higher-temperature wells. Aqueous fluids are used now as the base fluid in approximately 96% of all fracturing treatments employing a propping agent.

The fracturing fluid used is a crucial component of hydraulic fracturing, not only because of its technical characteristics (rheology, formation compatibility etc.) but also for its potential environmental impact. Shale formations present a great variability, and for this reason no single technique for hydraulic fracturing has universally worked. Each shale play has unique properties that need to be addressed through fracture treatment and fluid design. Slickwater hydraulic fracturing, which is used extensively in Canadian and US shale basins, is suited for complex reservoirs that are brittle and naturally fractured and are tolerant of large volumes of water. Ductile reservoirs require more effective proppant placement to achieve the desired permeability. Other fluids such as CO₂ and N₂ foams are occasionally used in ductile rock (for instance, in the Montney Shale in Canada).

In general, a fracturing fluid can be thought as the sum of three main components. Hence,

$$\text{fracturing fluid} = \text{base fluid} + \text{additives} + \text{proppant}$$

A fracturing fluid can be “energized” with the addition of compressed gas (usually either CO₂ or N₂). This practice provides a substantial portion of the energy required to recover the fluid and places much less water on water-sensitive formations, but has the disadvantage that it reduces the amount of proppant that is possible to deposit in the fracture.

Table 1 summarises a useful classification system developed to characterise different types of hydraulic fracturing fluid systems (Patel, Robart et al. 2014).

Table 2 broadly summarizes the different fluids that are used for hydraulic fracturing (US EPA 2004).

Table 1 - Classification system for different types of hydraulic fracturing (from Patel, Robart et al. 2014)

Fracturing type	Definition
Conventional	Treatment type that uses a gelling agent and one or more crosslinkers in order to transport proppant into a hydraulic fracture
Water Frac	Treatment type that uses a friction reducer, a gelling agent or a viscoelastic surfactant in order to transport proppant into a hydraulic fracture
Hybrid	Treatment type that uses a combination of a friction reducer, gelling agent, acid gelling agent, or one or more crosslinkers in order to transport proppant into a hydraulic fracture
Energized	Treatment type that incorporates an energizer, normally nitrogen or carbon dioxide, into the base fluid in order to generate foam that transport proppant into a hydraulic fracture
Other / Unknown	Treatment type category that includes the following less common types: acid frac, gas frac, matrix acidizing

Table 2 - Different fluids used for hydraulic fracturing (adapted and expanded from US EPA 2004, Appendix A)

Base fluid	Fluid type	Main composition
Water-based	Slickwater	Water + sand (+ chemical additives)
	Linear fluids	Gelled water, GUAR < HPG, HEC, CMHPG
	Cross-linked fluids	Crosslinker + GUAR, HPG, CMHPG, CMHEC
	Viscoelastic surfactant gel fluids	Electrolite + surfactant
Foam-based	Water based foam	Water and foamer + N ₂ or CO ₂
	Acid based foam	Acid and foamer + N ₂
	Alcohol based foam	Methanol and foamer + N ₂
Oil-based	Linear fluids	Oil, Gelled oil
	Cross-linked fluid	Phosphate ester Gels
	Water emulsion	Water + oil + emulsifiers
Acid-based	Linear	-
	Cross-linked	-
	Oil emulsion	-
Alcohol-based	Methanol / water mixes or 100% methanol	Methanol + water
Emulsion-based	Water-oil emulsions	Water + oil
	CO ₂ -methanol	CO ₂ + water + methanol
	Others	-
Other fluids	Liquid CO ₂	CO ₂
	Liquid nitrogen	N ₂
	Liquid natural gas	LPG (butane and/or propane)

1.1 Water-based hydraulic fracturing

The predominant fluids currently being used for fracture treatments in the gas shale plays are water-based fracturing fluids mixed with friction-reducing additives (called slickwater). Many other water-based fluids are used, broadly speaking: linear fluids, cross-linked fluids, and viscoelastic surfactant fluids. These are discussed in the following. Slickwater fracturing is probably the most common form of well stimulation in unconventional gas. The fracturing fluid is composed primarily of water and sand (> 99.5%). Additional chemicals are added to reduce friction, corrosion, bacterial-growth, and provide other benefits during the stimulation process. A low viscosity slickwater fluid generates fractures of lesser width and therefore greater fracture length, theoretically increasing permeability, but is inherently a poor proppant carrier. Higher viscosity fluids (linear fluids) are formulated by adding a wide array of different polymers to water. The gel-like fluid is then more able to transport proppant. In low-permeability formations, linear gels control fluid loss very well, whereas in higher-permeability formations fluid loss can be excessive.

Crosslinked fluids were developed to improve the performance of gelling polymers without increasing their concentration. Borate crosslinked fluids have proved to be highly effective in both low and high permeability formations, offering good proppant transport, a stable fluid rheology, and low fluid loss. Viscoelastic surfactant gel fluids (VES) have very high zero shear viscosity and can transport proppant with lower loading and without the compa-

table viscosity requirements of conventional fluids. Hydraulic fracturing has seen many technical variations, not only based on the type of fracturing fluids, for instance Zipper fracturing, Hydrajet fracturing, Exothermic hydraulic fracturing, Hydraulic fracturing enhanced by water pressure blasting etc.

1.2 Trends in hydraulic fracturing fluids, additives and proppants

Some excellent studies were published in 2014 and 2015, analysing trends in the deployment of hydraulic fracturing, mainly in North America. (Gallegos and Varela 2015) is a study that analysed data related to nearly 1 million hydraulically fractured wells and 1.8 million fracturing treatment records from 1947 through 2010 and used such information to identify hydraulic fracturing trends in drilling methods and use of proppants, treatment fluids, additives, and water. The analysis for instance showed that directional drilling increased from 6% of new hydraulically fractured wells drilled in the United States in 2000 to 42% of new wells drilled in 2010, also coinciding with the emergence of water-based fracturing fluids. (Patel, Robart et al. 2014) provided a comprehensive analysis of hydraulic fracturing fluid systems and proppant trends across major shale plays in the United States between 2011 and the first half of 2013. (Al-Muntasheri 2014) presented a review of the available water-based fracturing fluids over the last ten years for fracturing reservoirs with low permeability, revealing several interesting developments, including the use of cleaner guar-based polymers, of synthetic polymers and of larger-sized crosslinker

molecules. The study also concluded that nanotechnology can be a promising tool to develop better performing fluids.

A review of fracturing fluid systems used for hydraulic fracturing was also very recently presented by (Barati and Liang 2014). An study by (Lee and Sohn 2014) has looked at the current development status of shale gas technology in China as compared to that in the US by analysing patents registered in the two countries.

1.3 Foam based fluids

Foams are structured, two-phase fluids that are formed when a large internal phase volume (typically 55 to 95%) is dispersed as small discrete entities through a continuous liquid phase.

In water-sensitive formations and environments where water is scarce, foams have long been considered as one of the best fracturing fluids. In particular, foams are believed to be an appropriate means for fracturing shale gas reservoirs, requiring lower or no water consumption and causing less damage in water sensitive formations. Further, expansion of the gas phase after the treatment helps recover the liquid phase introduced into the formation with foams. Foams are beneficial when used for liquids-rich gas wells, such as in the Alberta Deep Basin and work in certain oil-bearing formations, such as the Cardium.

In the mid-1970's, N_2 foams became popular for both hydraulic fracturing and fracture acidizing stimulation treatments. Most recently, CO_2 foams have been found to exhibit their usefulness in hydraulic fracturing stimulation. Different foam-based fluids can be used: water-based, acid-based, alcohol-based and CO_2 -based foams.

Foams are commercially used to fracture shale formations. For instance, (Rowan 2009) reports the use of foams to stimulate gas wells in the Lower Huron Shale in the Appalachian Basin. (Brannon, Kendrick et al. 2009) discuss the application of fo-

ams in the Big Sandy (a productive field of more than 25,000 wells, located in the eastern USA), characterized by ultra-low permeability, the Berea tight gas sands and Devonian Ohio shales such as the Huron formation. NETL is funding an ongoing project to improve foam performance, with one objectives being the development of nanoparticle-stabilized foams that have a very low water content yet exhibit high apparent viscosity, so that they can be used as nearly water-less fracturing fluids.

1.4 Oil-based fluids

Oil-based fracturing fluids were the first high-viscosity fluids used in hydraulic fracturing operations. A major advantage to this type of fluid is its compatibility with almost any formation type. Disadvantages are associated with potential high costs and greater concerns regarding personnel safety and environmental impact as compared to most water-fluids.

There are several oil-based fluids, for instance based on diesel, but a promising technique, which has been developed especially for shale gas production, makes use of liquefied petroleum gas (LPG). LPG has been used as stimulation fluid for fifty years, in conventional reservoirs. When gelled, LPG offers several performance advantages, is an abundant by-product of the natural gas industry and is stored at ambient temperature. The main drawback consists in the manipulation of large amounts of flammable propane, with the associated safety hazards.

Two commercial applications of LPG were identified, developed by the Canadian company GasFrac and the Houston-based ecorpStim. GasFrac started to use LPG gel to stimulate shale rocks in 2007. Since then, many stimulation treatments have been performed using this gellified propane technique in North America. The LPG used in the GasFrac system is primarily propane (C_3H_8). In 2012, ecorpStim was at the origin of several technological developments:

- removal of chemicals, by developing a new formula for the stimulation fluid (now composed exclusively of pure propane and sand, with no chemicals additives);
- reduced volumes of propane to meet stricter safety requirements.

Pure propane is used (with the possibility of using butane and/or pentane for some rock types). Between 2008 and 2013, it appears that 2000 fracturing operations were carried out by the GasFrac company in North America. **Figure 4** shows a view of GasFrac fracturing operations using liquid propane gas, from (Montebourg 2015).

According to a report commissioned by Arnaud Montebourg, French Minister of the Economy, Industrial Recovery and Digital Development, the Ministry identified the LPG technology implemented



Fig. 4 - General view of GasFrac fracturing operation using liquid propane gas (from Montebourg 2015)

by eCorp as very promising to address the environmental concerns raised by water-based hydraulic fracturing. The Ministry was concerned about the high flammability of LPG, and toward the end of 2012 asked eCorp to perfect a technology that would eliminate such risk. eCorp is thus developing a fracturing technology based on non-flammable propane (NFP), i.e. heptafluoropropane, combined with and a proppant (mesoporous silica), described more in detail below. In 2015 ecorpStim has announced a non-flammable, non-toxic shale stimulation fluid based on light alkanes. This technology makes use of naturally occurring components in conventional and shale hydrocarbon production, i.e. a selection of low molecular weight alkanes ("light alkanes"). These alkanes are non-flammable and are approved by the U.S. Food and Drug Administration for human ingestion and exposure. They also have no adverse impacts on the environment: they are non-ozone depleting and have zero global warming potential.

1.5 Acid-based fluids

In acid fracturing, acid is used to "etch" channels in the rock that comprise the walls of the fracture. Thus, the rock must be partially soluble in acid so that channels can be etched in the fracture walls. In shale formations, even those with a significant amount of dissolvable carbonate and limestone, the carbonate is not a continuous phase. Hence, it is in general difficult to use acid-based fluids even in the few high carbonate shale reservoirs such as the Eagle Ford in the USA. However, (Burgos, Buijse et al. 2005) reported positive results using acid fracturing mixtures that improved penetration and (Sanchez Bernal, Tate et al. 2015) have discussed acid fracturing in tight gas carbonates reservoirs using CO₂ to assist stimulation fluids. This study discussed the advantages of using assisted CO₂ stimulation fluids and presented one of the first acid fracturing jobs conducted on a tight gas well reservoir in Saudi Arabia. Another acid fracturing methodology, called "hydraulic jet acid fracturing technique" has been suggested for deep carbonate reservoirs, where high temperature, high fracture pressure and strong reservoir heterogeneity present severe challenges.

1.6 Alcohol-based fluids

In the 1990s and up until 2001, methanol was used as a base fluid in fracturing applications in Canada and Argentina. In those cases, the fractured formations either had low permeability with high clay content and low bottom-hole pressure. However, a recent report reviewed the literature and concluded that methanol was used infrequently as a base fluid (Saba, Mohsen et al. 2012), the main reason being the problem of safe handling. This study found that methanol-based fluids are 3 to 4 times as expensi-

ve as water-based fluids.

Nonetheless, in formations with severe liquid (aqueous and hydrocarbon) trapping problems, non-aqueous methanol fluids may be a solution. Over the years, several authors have identified the advantages of alcohol-based fluids, including low freezing point, low surface tension, high water solubility, high vapor pressure and formation compatibility. Methanol is also the fluid of choice for formations with irreducible water and/or hydrocarbon saturation. Several methods to increasing the viscosity of methanol have been described in the literature, ranging from foaming methanol to gelling it with synthetic polymers and guar. Methanol-based fluids can also be energized with CO₂ for formations with severely under-pressured wells. In conclusion, we found that methanol-based fluids have been used on low permeability reservoirs, but it is not clear if their application has been extended to shales.

1.7 Emulsion-based fluids

Emulsion-based fluids have been developed as fracturing fluids. Offering the possibility to reduce or completely eliminate the use of water. Certain formations have potential to retain even the small amounts of water contained in foams. These fluids may damage these sensitive formations because of irreducible water saturation and liquid trapping. In these formations, replacing 40% of the water phase used in conventional CO₂ foams with methanol can minimize the amount of water. It has been shown that a 40% methanol aqueous system yielded gave very good production results in several Canadian gas formations.

A high-quality emulsion of CO₂ in aqueous alcohol-based gel was used in the western Canadian sedimentary basin as a fracturing fluid in 1981. Since then, the use of such fluid has been very successful, particularly in low-pressure, tight gas applications. The fluid has the same advantages as conventional high-quality CO₂ foams, with the added advantage of minimizing the amount of water introduced into the well. Emulsion-based fluids have been used on several unconventional (low permeability) formations, but no direct usage for shale gas stimulation could be found as a part of the present study.

1.8 Cryogenic fluids

1.8.1 Liquid CO₂

CO₂ is or can be used as the fracturing fluid in different ways: as liquid fluid (commercially used), in supercritical conditions (concept stage), as a foam and in hybrid systems. Its physical properties make it a unique fluid. CO₂ is relatively inert compound that, depending on the temperature and pressure, exists as a solid, liquid, gas or super critical fluid. Supercritical CO₂ is a fluid state where CO₂ is held at or above its critical temperature (31.1 °C) and critical pressure

(72.9 atm or 7.39 MPa). Owing to its unique physical and chemical properties, supercritical CO₂ can obtain a higher penetration rate in shale formation and adds no damage to the reservoir.

Liquid CO₂ has been used in fracture operation since the early 1960's, firstly as an additive to hydraulic fracturing and acid treatments to improve recovery of treating fluid and later as the sole carrying fluid. The use of supercritical CO₂ for fracturing has been recently suggested, and in 2014 a review of application status and development trends of CO₂ fracturing was given by (He, Feng et al. 2014). (Godec, Koperna et al. 2014) reports on research sponsored by the US Department of Energy to assess factors influencing enhanced gas recovery and CO₂ storage in selected shale basins in the Eastern USA. Hybrid systems making use of CO₂ in conjunctions with other fluids have also been recently proposed (Ribeiro, Li et al. 2015).

An important feature of CO₂ is the fact that adsorption capacity with shale is stronger than that of methane (CH₄). Thus, it can replace CH₄ in the shale formation, enhancing gas production and at the same time remaining locked underground. At reservoir conditions, CO₂ adsorption exceeded CH₄ adsorption by a factor of five, suggesting that CO₂ enhanced gas recovery from shale could serve as a promising mean to reduce life cycle CO₂ emission for shale gas. Its biggest advantage is perhaps that it adds no pollution to the environment, and it can have a positive net effect when considering the greenhouse gas emissions issue, and it has recently been suggested that fracturing with CO₂ could spur the development of large-scale carbon sequestration.

1.8.2 Liquid nitrogen (N₂)

Fracturing with liquid N₂ tend to use the gas mixed with other fluids in foams or energized fluids. Liquid nitrogen used as a hydraulic fracturing fluid is a technology that is still fairly new, but it has been applied for fracturing shale formations. The extremely low temperature of the fluid (-184 °C to -195 °C) will induce thermal tensile stresses in the fracture face. These stresses exceed the tensile strength of the rock, causing the fracture face to fragment. Theoretically, self-propping fractures can be created by the thermal shock of an extremely cold liquid contacting a warm formation. As the fluid warms to reservoir temperature, its expansion from a liquid to a gas results in an approximate eightfold flow-rate increase. The two main reasons for using pure nitrogen as fracturing fluid in shale formations are:

- when the formation is under pressured;
- because shale can be sensitive to fluids.

The nitrogen helps fluid recovery by adding energy to help push any fluid from the fracturing process or the reservoir out of the wellbore. These fluids can accumulate and create enough hydrostatic pressure

that the reservoir cannot overcome. The technique is commercially available, and it has been applied for fracturing shale formations, but its usage appears to be limited probably due to higher costs.

1.8.3 Other cryogenic fluids

Other cryogenic fluids can be used. For instance, Expansion Energy has patented a technique (called VRGE™) that makes use of cryogenically processed natural gas extracted from nearby wells or from the targeted hydrocarbon formation itself. According to the developers, this technique has been developed especially to target shale formations. VRGE™ creates cold compressed natural gas at the well site. This fluid is then pumped to high pressure before expanding it and blending it with a proprietary, foam-based proppant delivery system. This "gas-energized" fluid is then sent down-hole where it fractures the formation and holds open the fissures in the formation with proppant delivered by the foam system.

1.9 Potential new developments

Gupta (in (US EPA 2011) suggests the following potential new developments in the area of unconventional fluids such as high-temperature viscoelastic fluids, polymers that associate with surfactants that can be used as straight fluid or foams and fluids based on produced water.

2. Pneumatic fracturing

Pneumatic fractures can be generated a gas is injected at a pressure that exceeds the natural strength of the rock. It is a technique normally used in shallow formations. Nitrogen gas is used primarily for water-sensitive, brittle, and shallow unconventional oil and gas formations. The pneumatic fracturing procedure typically does not include the intentional deposition of foreign propping agents to maintain fracture stability. The created fractures are thought to be self-propping, a circumstance which is attributed to both the asperities present along the fracture plane as well as the block shifting which takes place during injection. To date, the target depths of most pneumatic fracturing projects have been very shallow (3 -15 m). Shallow shale formations have been fractured with pneumatic fracturing with the purpose of facilitating the removal of volatile organic contaminants.

3. Fracturing with dynamic loading

In this section we review fracturing techniques that do not make use of fluids, but rather by inducing a dynamic loading by detonating explosives placed at the bottom of the well or by applying electrical impulses.

3.1 Explosive fracturing

Using explosives to fracture rock formations and hence stimulate production is a very old technique. From the 1860s until the late 1940s, explosives were commonly used in wells to increase production (“well shooting”). Liquid nitro-glycerine in a tin cylinder was lowered down the well and detonated. The technique was both effective and dangerous. In the 1970s many different explosive-based fracturing techniques were studied, for instance by detonating nitro-glycerine in natu-

loading will fracture the rock. Laboratory studies to evaluate the use of electricity for fracturing various grades of Colorado oil shale were started in 1964, the rationale being that it was necessary to develop techniques to increase the permeability of the oil shale formation in order to carry out an in-situ retorting process.

A technique that could be especially applied for shale gas stimulation is being developed and tested at the University of Pau and Pays de l’Adour (Chen 2012). This makes use of pulsed arc electrohydraulic discharges. Another experimental



ral or hydraulically induced fracture systems but problems of wellbore damage and safety hazards were always present.

More recently, studies have shown that propellants may offer an improvement over explosives. Propellants are substances which deflagrate rather than detonate. The propellant techniques seem to offer a potential use for shale gas extraction and many are being developed, such as GasGun, High Energy Gas Fracturing, Dynamic Gas Pulse Loading, StimGun, Dry Fracturing EPS, Controlled Pulse Fracturing among others. Propellant fracture lengths are generally in the range from a few feet to a maximum, under the very best of conditions, of a few tens of feet.

A significant disadvantage to propellant fracturing is that it does not carry proppant into the fracture. Instead, propellant fracturing relies upon shear slippage to prevent the fracture from fully closing back on itself, leaving a conductive path back to the wellbore. In any case, successful stimulations are reported to have been achieved, including shale reservoirs (Plata, Castillo et al. 2012).

3.2 Electric fracturing

In electric fracturing, electricity is used to induce mechanical loads into the rock. If high enough, this

technique was identified, called Plasma Stimulation & Fracturing (Awal 2013). Both techniques appear to be at the concept stage, with up-scaled field experiments in the planning.

4. Other methods

In this section we review some other formation stimulation techniques that do not fall directly under the previous categories.

4.1 Thermal (cryogenic) fracturing

According to this concept, fracturing can be achieved by using a fluid colder than the reservoir. This will induce thermal stresses that could fracture the rock, instead of the elevated fluid pressures and high injection rates that break the rock in hydraulic fracturing. Several authors have shown that thermally induced fractures may take place in oil and gas reservoir stimulation applications.

Recently an interesting idea was proposed based on injecting large quantities of cold CO₂ to create thermal stresses that lead to fractures in significant magnitude, in a technique called “CO₂ thermal hydraulic fracturing” proposed for tight formations.

4.2 Mechanical cutting of the shale formation

A US patent filed in 2010 has presented a method to remove mass from a formation between two connected wellbores using a flexible cutting cable. In this concept, two wellbores are drilled and connected; a cutting cable is inserted into the first well and fished out from the second; finally, the cable is repeatedly pulled back and forth. This sawing action removes formation material between the wellbores to form an opening in the shape of a plane.

4.3 Enhanced bacterial methanogenesis

A significant part of organic-rich shales have not undergone a sufficient burial to generate the pressure and temperature conditions necessary for the complete transformation of the organic matter into oil or coal. These immature source rocks represent a potentially very large and yet untapped fossil carbon resource.

Microbiologically assisted methanization of the organic matter is a promising technologies being considered, in which naturally-occurring microorganisms (methanogens) are stimulated within the shale formations to enhance the production of methane as by-product of their normal metabolic processes. A study conducted by RPSEA in Michigan and Kansas indicated that microbial methane generation in sedimentary basins is an active process, with a high potential for stimulation.

Enhanced bacterial methanogenesis appears to be at the concept stage for what it concerns in-situ application, but has been successfully applied in laboratory.

4.4 Heating of the rock mass

Technologies based on heating the underground formations have been used by the oil industry, in particular to increase the recovery of oil or to increase the thermal maturity of organic material. These processes can for instance use steam (without fracturing) in porous rocks or electric heaters. (Kalaydjian and Goffé 2012) identify three principal mechanisms by which the effects of heating the rock mass could have beneficial effects: changes in the mineralogy, changes in the chemical decomposition of kerogen and evolution of the carbon structure of kerogen.

Heat can remove water in the formation, thus increasing the porosity and therefore the permeability. It can alter the chemical decomposition of kerogen heavy hydrocarbons to light hydrocarbons. Finally, an increase in temperature can make it possible to degrade certain kerogen molecules (in the case of incomplete maturation). These techniques

are especially applicable in the case of oil shales, and appear to be at the concept stage concerning application for other unconventional hydrocarbons such as shale gas.

4.5 In-situ combustion

(Chapiro and Bruining 2015) have recently presented a conceptual study on the possibility of using in-situ combustion to stimulate production in shale gas formations. The main goal of this paper was to understand under which conditions this is feasible. Two possibilities for the in-situ fuel source were considered: methane or kerogen. The authors concluded that possibility of using this method for recovery of shale gas needs to consider a number of mechanisms such as gas production from kerogen, initial permeability of the reservoir, compression costs and the coupling of the method to existing fracturing techniques. In summary, more research is needed.

4.6 Enhanced oil recovery in shale reservoirs

(Sheng 2015) recently provided a review of the current status of enhanced oil recovery (EOR) methods in shale oil and gas condensate reservoirs that have already a network of fractures (for instance created by one of the fracturing methods described elsewhere in this report). The focus of the study is on gas injection, but other possible methods are also considered, such as thermal recovery, chemical methods (by water injection) and microbial methods.

The data presented show that gas injection is more feasible in shale reservoirs than water flooding and any other EOR methods, but the study also concludes that enhanced oil recovery in shale reservoirs is a new topic and more research is needed.

5. Summary and conclusions

In this paper we reviewed hydraulic fracturing and other formation stimulation technologies. Many promising techniques were identified. Some are already commercially available, whilst other are currently being developed or are at the concept stage. The interested reader is invited to consult the original report for a much more comprehensive discussion and full list of citations (Gandossi and Estorff 2015).

Some conclusions can be drawn regarding the various alternative techniques available to fracture shale formations. For instance, using foam-based fracturing fluids could potentially be more environmentally friendly than slick-water fracturing, by reduced or completely eliminating water usage and by reducing the amount of chemical additives required. On the other hand, low proppant concen-

Fratturazione idraulica e altre tecnologie per la produzione di shale gas

La tecnologia della fratturazione idraulica non è nuova, ma recenti sviluppi tecnologici hanno reso possibile la sua applicazione all'estrazione di gas naturale da giacimenti cosiddetti non convenzionali. In Europa, la potenziale applicazione di questa tecnologia ha creato sia preoccupazioni, legate ai possibili impatti ambientali, sia aspettative, connesse alla produzione locale di idrocarburi. Le principali preoccupazioni connesse alla fratturazione idraulica riguardano il notevole utilizzo di acqua, le potenziali infiltrazioni di metano e dei fluidi nelle falde acquifere, un'estesa impronta superficiale e sismicità indotta.

Esistono comunque altri metodi di fratturazione che non fanno uso di fluidi a base acquosa o che usano fluidi diversi dall'acqua. Al momento queste tecnologie sono ancora poco utilizzate, principalmente a causa dei costi e per le prestazioni non ottimali, ma potrebbero offrire altri vantaggi, ad esempio utilizzando prodotti chimici non tossici, riducendo o eliminando del tutto l'uso di acqua, riducendo l'ingombro superficiale del pozzo ecc.

Questo articolo presenta una sintesi del lavoro riportato in un precedente rapporto (Gandossi e Estorff 2015), nel quale sono state analizzate le diverse tecnologie di fratturazione, con particolare attenzione alla loro applicazione per la produzione di gas di scisto. Le tecnologie sono state classificate in quattro sezioni principali: fratturazione idraulica; fratturazione pneumatica; fratturazione con carico dinamico; altri metodi.

Per fratturazione idraulica si intende l'insieme di tecniche che fanno uso di un fluido per fratturare gli scisti. Sono stati individuati i seguenti tipi di fluidi di fratturazione: fluidi a base acquosa; fluidi a base di schiume; fluidi a base di olio; fluidi a base di acido; fluidi a base di alcol; fluidi emulsione; fluidi criogenici (CO₂, N₂ etc.).

La fratturazione pneumatica è la tecnica che fa uso di un gas (generalmente aria o azoto). La fratturazione con carico dinamico utilizza il rilascio di energia chimica, usando ad esempio cariche esplosive.

Sotto "altri metodi" sono stati esaminati tutti i rimanenti procedimenti di fratturazione non facilmente classificabili in una delle precedenti categorie.

trations in the fluid would lead to decreased fracture conductivity and higher costs.

Using oil-based fracturing fluids such as LPG would likewise offer potential environmental benefits, whilst at the same time increasing the productivity of the well, lowering energy consumption during fracturing, and offering full fluid compatibility with shale reservoirs. On the other hand, LPG involves the manipulation of large amounts of flammable propane, and is hence more suitable in environments with low population density. Using CO₂ as fracturing fluid would completely eliminate the usage of water and chemical additives, and could achieve some level of sequestration for this gas. A reduction of formation damage would also follow, with a better cleanup of the residual fluid. On the other hand proppant concentration would be lower and proppant sizes smaller, hence with decreased fracture conductivity, and fluid leak off into the reservoir high.

In short, all methods offer a vast array of conflicting advantages and disadvantages. According to our analysis, hydraulic fracturing currently appears to be the most efficient and hence the preferred method by the industry.

The industry, rather than developing alternative technologies, is very much focused on improving and optimising the technologies needed to access and extract the resources in the most economic and efficient way, especially trying to reduce costs associated with well drilling and completion, and with fracturing the formations. The low price of oil has shifted the focus on re-fracturing existing wells, and this leads to different technological challenges. Future priorities will be very much dictated by the political and economic circumstances in each country willing to exploit shale resources.

References

Al-Muntasheri G.A. (2014): *A Critical Review of Hydraulic-Fracturing Fluids for Moderate to Ultralow-Permeability Formations Over the Last Decade* - Society of Petroleum Engineers

Awal M.R. (2013): *Environmentally Compliant Geoenergy: Advanced Geomechanics Research* - <http://www.depts.ttu.edu/pe/research/geoenergy/>

Barati R., Liang J.T. (2014): *A Review of Fracturing Fluid Systems Used for Hydraulic Fracturing of Oil and Gas Wells* - Journal of Applied Polymer Science, 131(16)

Brannon H.D., Kendrick D.E. et al. (2009): *Multi-Stage Fracturing of Horizontal Wells Using Ninety-Five Quality Foam Provides Improved Shale Gas Production* - SPE Eastern Regional Meeting, Charleston, West Virginia, USA, Society of Petroleum Engineers

Burgos G.A., Buijse M.A. et al. (2005): *Acid Fracturing in Lake Maracaibo: How Continuous Improvements Kept on Raising the Expectation Bar* - SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Dallas, Texas, Society of Petroleum Engineers

Chapiro G., Bruining J. (2015): *Combustion Enhance Recovery of Shale Gas* - Journal of Petroleum Science and Engineering, 127: 179-189

Chen W. (2012): *Fracturation électrique des géomatériaux - Etude de l'endommagement et de la perméabilité* - L'Université de Pau et des Pays de l'Adour

Gallegos T.J., Varela B.A. (2015): *Trends in Hydraulic Fracturing Distributions and Treatment Fluids, Additives, Proppants, and Water Volumes Applied to Wells Drilled in the United States from 1947 through 2010 - Data Analysis and Comparison to the Literature* - U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report

Gandossi L. (2013): *An Overview of Hydraulic Fracturing and Other Formation Stimulation Technologies for Shale Gas Production* - European Commission

Gandossi L., Estorff U.V. (2015): *An Overview of Hydraulic Fracturing and Other Formation Stimulation Technologies for Shale Gas Production - Update 2015* - European Commission

Godec M., Koperna G. et al. (2014): *Enhanced Gas Recovery and CO₂ Storage in Gas Shales. A Summary Review of its Status and Potential* - Energy Procedia 63: 5849 – 5857

He L., Feng W. et al. (2014): *Fracturing with Carbon Dioxide: Application Status and Development Trend* - Petroleum Exploration And Development, 41(4): 513–519

Kalaydjian F., Goffé B. (2012): *Programme de recherche sur l'exploitation des hydrocarbures de roches mères* – Rapport ANCRE

Lee W.J., Sohn S.Y. (2014): *Patent Analysis to Identify Shale Gas Development in China and the United States* - Energy Policy, 74: 111–115

Montebourg A. (2015): *Unconventional Hydrocarbons in France: Perspectives Opened by New Technologies for Exploration and Exploitation*

Montgomery C.T., Smith M.B. (2010): *Hydraulic fracturing: history of an enduring technology*

Patel P.S., Robart C.J et al. (2014): *Analysis of US Hydraulic Fracturing Fluid System and Proppant Trends* - Society of Petroleum Engineers

Plata M.J., Castillo R.D. et al. (2012): *High Energy Gas Fracturing: A Technique of Hydraulic Prefracturing To Reduce the Pressure Losses by Friction in the Near Wellbore*

- *A Colombian Field Application* - SPE Latin America and Caribbean Petroleum Engineering Conference, Mexico City, Mexico, Society of Petroleum Engineers

Ribeiro L.H., Li H. et al. (2015): *Use of a CO₂-Hybrid Fracturing Design to Enhance Production from Unpropped Fracture Networks* - Society of Petroleum Engineers

Rowan T. (2009): *Spurring the Devonian: Methods of Fracturing the Lower Huron in Southern West Virginia and Eastern Kentucky* - SPE Eastern Regional Meeting, Charleston, West Virginia, USA, Society of Petroleum Engineers

Saba T., Mohsen F. et al. (2012): *White Paper: Methanol Use in Hydraulic Fracturing Fluids*

Sanchez B., Tate M.J. et al. (2015): *Acid Fracturing Tight Gas Carbonates Reservoirs Using CO₂ to Assist Stimulation Fluids: An Alternative to Less Water Consumption while Maintaining Productivity* - Society of Petroleum Engineers

Sheng J.J. (2015): *Enhanced Oil Recovery in Shale Reservoirs by Gas Injection* - Journal of Natural Gas Science and Engineering, 22: 252-259

US EPA (2004): *Evaluation of Impacts to Underground Sources of Drinking Water by Hydraulic Fracturing of Colored Methane Reservoirs*

US EPA (2011): *Proceedings of the Technical Workshops for the Hydraulic Fracturing Study: Chemical & Analytical Methods*



Luca Gandossi

Luca is a scientific officer at the Institute for Energy and Transport, Joint Research Centre, European Commission, located in Petten, The Netherlands. He has a degree in aeronautical engineering from Polytechnic University of Milan and a Ph.D. in materials engineering from Swansea University. He worked for several years in the field of nuclear

safety, in particular in the area of structural integrity and inspection qualification. Since 2012 he has been involved in research activities related to shale gas and other unconventional hydrocarbons, with a focus on the technologies deployed to fracture the reservoir rock.



Carlo Coltri

Carlo has a degree in Engineering Management from Polytechnic University of Milan. He is member of steering committee of ANIMP – Energy Section, Member of steering committee of ATI Lombardia, member of European Turbine Net-

work, contributor of JRC for UHnetwork. Since 2014, he has written some technical articles regarding shale gas and potential alternatives to hydraulic fracturing.



Prospettive dell'industria impiantistica nucleare

A cinque anni dal disastro di Fukushima, il contributo della produzione di energia elettrica da fonti nucleari è solo lievemente diminuita al 10,5% del totale, mentre il numero dei reattori in funzione e in costruzione rimane invariato. Le prospettive di crescita ci sono, ma condizionate da vari fattori

Alessandro Clerici - *Presidente Onorario WEC Italia*



Centrale nucleare di Shidao Bay (provincia di Shandong) in Cina

Sebbene il nucleare non sia certo di moda in Italia, dove non se ne intravede un possibile sviluppo e non solo nel breve termine a seguito del referendum post Fukushima, risulta interessante esaminare la situazione nel resto del mondo, dove in alcuni paesi, con Cina in testa, il nucleare sta avendo un sensibile sviluppo. L'articolo si prefigge sia di riportare i dati a livello globale all'11 marzo 2016 per quanto riguarda i reattori in servizio e in costruzione nel mondo, sia di effettuare una panoramica relativa alle varie nazioni dove esistono già centrali in servizio o dove sono in fase di considerazione nuove centrali. Ciò sulla base di pubblicazioni e informazioni della IAEA (International Atomic Energy Agency), di scambi di informazioni con vari comitati nucleari nazionali e di colloqui personali in occasione di convegni internazionali e di riunioni di lavoro.

Situazione mondiale delle centrali nucleari

A 5 anni dall'evento di Fukushima, per i 31 Paesi che posseggono centrali nucleari in funzione e per le 16 nazioni che hanno reattori in costruzione la **tabella 1** riporta la situazione dichiarata alla IAEA all'11 marzo 2016.

L'Europa risulta ancora di gran lunga in testa per numero di reattori in funzione (185) e per potenza nucleare installata (161 GW), seguita da Asia (con 130 reattori), che ha superato il Nord America (120 reattori), per numero di reattori ma non per capacità (103 GW rispetto a 114). Occorre però sottolineare che dei "nominali" 43 reattori giapponesi solo 2 sono in funzione, non essendo dichiarati in *de-commissioning* gli altri 41 in attesa di essere rimessi in esercizio; tutti i 43 reattori giapponesi figurano quindi nell'elenco come "in funzione" secondo le

procedure IAEA. Sud America e Africa hanno ancora un ruolo marginale nel nucleare.

Praticamente il *numero di reattori dichiarati "funzionabili"* a livello mondo sono rimasti 442, come al 10 marzo 2011, ma con una potenza di 384 GW rispetto ai 375 GW; i reattori in costruzione sono saliti a 66 (65,3 GW) da 65 (62,8 GW).

Il numero di reattori dichiarati "funzionabili" nel mondo è rimasto 442; i reattori in costruzione sono saliti a 66

Gli Stati Uniti mantengono una netta supremazia (99 reattori in funzione per 99 GW), rispetto a Francia (58 reattori e 63 GW), Giappone (40 GW e 43 reattori, ma solo 2 effettivamente in funzione) e Cina (31 reattori per 26 GW), Cina che in meno di 4 anni supererà i 55 reattori in esercizio. Occorre notare come l'India, pur con 21 reattori in funzione, abbia una potenza installata di soli 5,3 GW a causa della piccola dimensione (con l'esclusione di un reattore russo da 920 MW) dei suoi reattori PHWR sviluppati localmente e che utilizzano uranio naturale.

Per quanto riguarda la *tecnologia dei 442 reattori in servizio*, ben 283 (poco meno dei 2/3) sono del tipo PWR (Pressurized Water Reactors), il 17,5% BWR (Boiling Water Reactors), l'11% PHWR (Pressurized Heavy Water Reactors), il 3% GCR (Gas Cooled Reactors) come pure LWGR (Light Water Graphite Moderated Reactors). 3 reattori sono del tipo FBR (Fast Breeder Reactors).

L'Asia continua a dominare la scena con circa i 2/3 dei reattori in costruzione (43 su 66 rispetto ai 43 su 65 del 2011), seguita dall'Europa (16 rispetto ai 19 del 2010); il Nord America è a 5 rispetto all'unico impianto in costruzione appena prima di Fukushima e il Sud America a 2, come a marzo 2011.

Per quanto riguarda la *tecnologia dei 66 reattori in costruzione*, 56 (85%) sono PWR, il 6% sono BWR,

Tabella 1 – Reattori nucleari in funzione nel mondo all'11 marzo 2016 (Fonte: elaborazione dati IAEA)

Area	In funzione		In costruzione	
	(numero)	(MW)	(numero)	(MW)
Europa	185	161.383	16	15.080
Nord America	120	114.015	5	5.633
Asia	130	103.283	43	43.315
Sud America	5	3.516	2	1.270
Africa	2	1.860	0	0
Totale	442	384.057	66	65.298

I Paesi con reattori in costruzione sono: Cina (24), Russia (8), India (6), Stati Uniti (5), Emirati Arabi (4), Sud Corea (3), Giappone, Taiwan, Bielorussia, Ucraina, Slovacchia e Pakistan (2), Francia, Finlandia, Brasile e Argentina (1)

come pure quelli PHWR. Sono in costruzione un HTGCR (High Temperature Gas Cooled Reactor) per 200 MW e così pure un FBR per 490 MW.

L'energia elettrica prodotta nel 2014 dal nucleare (non sono ancora disponibili tutti i dati del 2015) è risultata pari a livello globale a 2.410 TWh, con un calo rispetto ai 2.620 TWh del 2010 (fondamentalmente per i circa 300 TWh in meno dal Giappone e i 50 TWh dalla Germania non completamente compensati dalla maggior produzione da nuovi entranti e da aumenti di produzione per aumentata disponibilità di reattori in servizio). Il consumo totale di uranio è risultato pari a circa 60.000 t.

Il contributo del nucleare alla totale energia elettrica prodotta è stato pari nel 2014 a circa il 10,5%, con una potenza installata pari al 7% del totale da tutte le fonti. Vale la pena di ricordare che nel 2014 l'idroelettrico ha prodotto 3.900 TWh, l'eolico 730

TWh, le biomasse 425 TWh, il solare 212 TWh e la geotermia 95 TWh, mentre le fonti fossili 15.760 TWh (67% del totale).

Il contributo del nucleare all'energia elettrica prodotta nel mondo è stato nel 2014 pari a circa il 10,5% del totale

La **figura 1** riporta, per tutte le 31 nazioni con reattori dichiarati in funzione, la percentuale di energia elettrica prodotta dal nucleare nel 2014.

Nel 2014 la Francia è chiaramente ancora in testa, con il 76,9% di energia elettrica prodotta dal nucleare, seguita da Slovacchia (56,8%), Ungheria (53,6%), Ucraina (49,4%) e Belgio (47,5%). Occorre notare che nel 2014 il Giappone non ha prodotto elettricità dal nucleare rispetto al 30% del 2010. La

Flash sul nucleare nei Paesi produttori

Sono 31 le nazioni che hanno già reattori in funzione

Stati Uniti (99 reattori in funzione per 99 GW)

Dei circa 25 reattori che avevano chiesto le "autorizzazioni per costruire" secondo le procedure del 2007, solo 4 (AP 1000 Toshiba / Westinghouse) sono in fase di costruzione e in Stati dove non esiste un libero mercato ma un sistema regolatorio che ribalta sulle bollette i costi di nuovi impianti.

A parte problemi di opinione pubblica, dati i costi e tempi di realizzazione di nuove centrali, è impensabile una competitività del nucleare in Stati dove vige un mercato elettrico, salvo eventuali incentivi (vedi *feed-in tariff* inglese) o molto forti penalizzazioni della CO₂.

79 dei 99 reattori in servizio ha ottenuto una estensione della vita per 20 anni (praticamente una vita utile di 60 anni) e altre 11 domande sono in fase di esame. Si parla di considerare la possibilità di ulteriore estensione di 20 anni oltre i 60, fatti salvi adeguati controlli e migliorie.

Francia (58 reattori in funzione per 58 GW)

Ha il record (77%) di elettricità prodotta dall'atomo. Il nuovo reattore di Flamanville da 1.600 MW sta cumulando enormi ritardi ed extracosti come il gemello in Finlandia (grave impatto sulla presunta leadership francese nei reattori di terza generazione).

A fronte di grandi investimenti (si parla di 55 miliardi di euro) previsti da EdF nelle centrali nucleari esistenti per migliorie, *upgrading*, estensione della vita e flessibilizzazioni per far fronte a possibili aumenti di fonti rinnovabili volatili, vi sono notizie sconcertanti dai politici in vista di elezioni: ridurre nel 2020 al 50% la quota di elettricità dal nucleare: il che significherebbe "trovare" qualcosa come

140 TWh.

Da notare l'attività di EdF e francesi nel nucleare all'estero (ad oggi 2 EPR in costruzione in Cina e accordo per Hinkley Point in Inghilterra e proposte in Medio Oriente, Asia e Africa), ma abbastanza bloccata negli sviluppi dai problemi del reattore EPR di Areva, la cui divisione centrale sta per essere inglobata in EdF.

Da notare le recenti critiche in Francia per i rischi tecnologici e finanziari legati ai reattori EPR per Hinkley Point. Occorrerà vedere gli effettivi tempi di partenza delle costruzioni e di realizzazione degli impianti, gli accordi in corso di discussione e l'impatto della legislazione (incluso il chi si prende la responsabilità finanziaria per gravi incidenti tipo Fukushima).

Giappone (53 reattori dichiarati funzionabili per 40 GW)

Dei 4 reattori rientrati in servizio nel 2015 in accordo alle nuove regole di sicurezza, 2 sono stati fermati recentemente dalle municipalità locali; ciò anche se approvate dalla nuova autorità nucleare giapponese instaurata dopo Fukushima. L'autorità nucleare ha ad oggi emesso la licenza di ripartire a 24 reattori, ma le autorità locali che hanno "l'ultima parola" si stanno opponendo. Vi sono continue oscillazioni politiche sul reale futuro del nucleare e sua graduale sostituzione.

Il disastro di Fukushima del 2011 è valutato in circa 150 miliardi di dollari per i danni diretti; in aggiunta, il Giappone ogni anno ha un maggior esborso di decine di miliardi di dollari per l'importazione di combustibili di tutti i tipi (oltre 35 miliardi di dollari nel 2014) per alimentare le più disperate (per potenza e anzianità) unità esistenti a carbone,

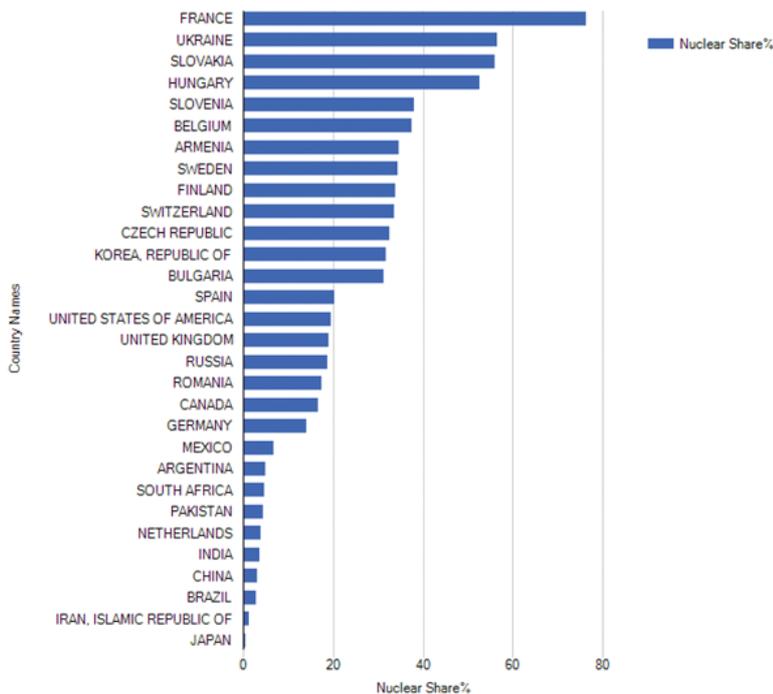


Fig. 1 – Percentuale di energia elettrica prodotta dal nucleare (Fonte: IAEA)

Germania è scesa al 15,8% dal 28% del 2010. Gli Stati Uniti sono stabili intorno al 20% e la Cina, pur con i notevoli sviluppi in corso, si attesta intorno al 2,5%.

Età dell'attuale parco nucleare ed evoluzione negli ultimi anni

Per quanto riguarda l'età dei reattori in esercizio, il grafico dell'IAEA è eloquente e riguarda il numero di reattori in servizio per età calcolata dalla loro connessione alla rete (figura 2).

Sono ben evidenti i due picchi relativi alle due fasi iniziali di grande sviluppo di questo settore intorno agli anni 1973 e 1983, con picchi di potenza installata in un anno pari a 13 GW e 33 GW, ri-

petrolio, gas ecc. In 5 anni il prezzo medio dell'elettricità è aumentato notevolmente e molte società elettriche presentano bilanci fortemente negativi.

Date le cresciute emissioni di CO₂, il Giappone è uscito dal protocollo di Kyoto. Gli ultimi piani energetici del 2015 prevedono la seguente produzione di elettricità al 2030 dalle principali risorse come segue: 27% da GNL, 24% da carbone, 22-24% da rinnovabili, 20-22% da nucleare. Il governo sta supportando fortemente attività di esportazione dei reattori Hitachi (con GE ABWR e ESBWR), Toshiba (AP 1000) e Mitsubishi (reattore ABWR).

Cina (31 reattori in servizio per 26,5 GW)

Con i suoi 24 reattori in costruzione e le altre decine pianificate sta avviandosi a diventare, come nell'idroelettrico, nel carbone e nell'eolico e nel fotovoltaico, la prima nazione anche per potenza nucleare installata. Erano previsti in servizio 150 GW nel 2030, ma occorrerà verificare anche sul nucleare l'effetto del ridotto aumento all'anno di PIL e consumi.

La Cina sta affacciandosi sia come investitore sia come fornitore di centrali nucleari all'estero (in fase di realizzazione una centrale in Pakistan e una in Argentina, partecipazione con quota del 35% in UK come partner EDF per la realizzazione di Hinkley Point) e sia come propulsore di accordi in Sud Africa, Kenya, Romania, Argentina, Iran, Turchia, Egitto, Armenia ecc. La Cina è notevolmente impegnata nella realizzazione di reattori avanzati della quarta generazione. In sviluppo in collaborazione con Russia e Stati Uniti reattori su chiatte galleggianti.

Russia (35 reattori in funzione per 25,5 GW)

Gande attività di estensione vita e *upgrading* dei reattori esistenti. L'ultimo "Federal Target Program" prevedeva, rispetto all'attuale con 18,5% di elettricità dal nucleare, di arrivare al 25-30% nel 2030 e al 40-50% nel 2050, ma è

in fase di ridiscussione. Ad oggi sono pianificati 25 reattori oltre agli 8 in costruzione per entrata in servizio nel 2035. Vari reattori dei 35 in servizio sono utilizzati anche per reti di calore (*district heating*). La costruzione dei 2 reattori da 1.200 MW nell'enclave di Kaliningrad è stata sospesa non essendosi concretizzati contratti di vendita con Germania, Polonia e Stati Baltici.

I russi puntano molto su nuovi reattori innovativi della quarta generazione e stanno cercando di commercializzare piccoli reattori su chiatte derivati dai reattori navali, per l'alimentazione di isole o coste non connesse alla rete (accordo del 2015 in Indonesia). La Russia è stata ed è attivamente nel promuovere il finanziamento di reattori da realizzare all'estero con la filosofia BOO (Build Operate&Own) con contratti che prevedono realizzazione e operazione delle centrali con fornitura del combustibile e anche ritiro delle scorie e con particolari condizioni la cessione degli asset al governo locale.

Con riferimento all'attività all'estero svolta dopo il crollo dell'impero russo, 6 reattori sono stati venduti e sono già in servizio in Ucraina, Iran, Cina e India. Sono in costruzione 5 reattori in India, Cina e Bielorussia. 14 reattori sono oggetto di contratti firmati (ma non tutti operativi) in Turchia (il primo contratto nucleare mondiale BOO con 4 reattori ora in stallo), India, Bangladesh, Vietnam, Armenia. Altri 15 reattori sono pianificati con finanziamenti in Cina, Vietnam, India, Ungheria (boicottaggio UE), Giordania, Slovacchia ed Egitto (4 reattori con finanziamento di 26 b\$). Vi sono accordi firmati per 6 reattori in India e 8 in Sud Africa oltre a quelli in Nigeria e Argentina.

Corea del Sud (25 reattori in funzione per 23 GW)

Era previsto di arrivare a una quota di energia nucleare del 59% nel 2022 rispetto all'attuale 30%. Ci sono 3 reattori in costruzione e gli altri 8 pianificati sono in fase di stallo

segue a pagina 36

Total Number of Reactors: 442

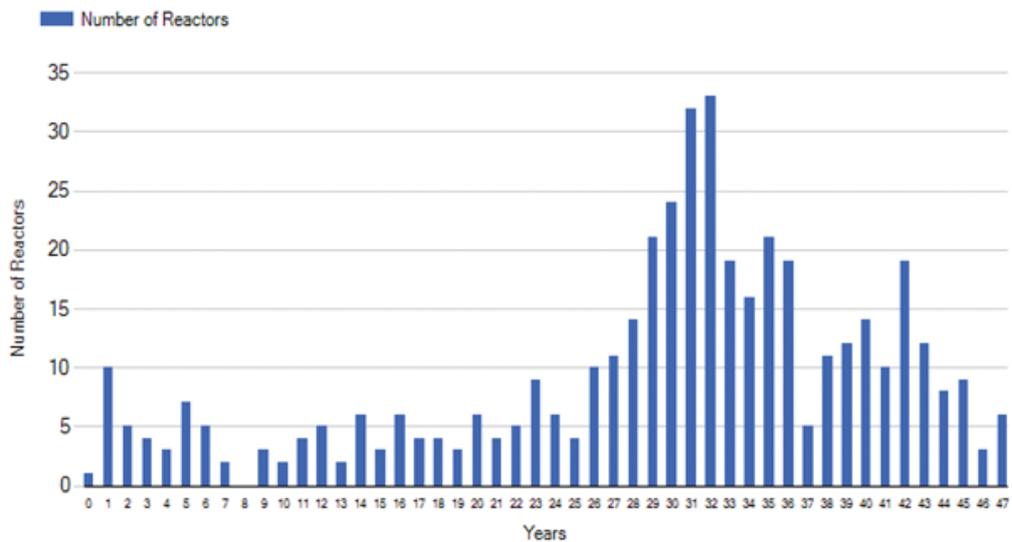


Fig. 2 – Numero di reattori in servizio all'11 marzo 2016 per età dalla loro connessione alla rete

continua da pagina 35

per aumentate opposizioni locali e per riduzione del tasso di incremento dei consumi. L'ultimo piano al 2035 prevede un ribasso al 29% della capacità installata di nucleare rispetto al precedente 41%.

La Corea vanta la miglior performance mondiale della flotta nucleare con un *capacity factor* di oltre il 96%. Con Kepco (la *utility* coreana) forte azione di vendita di centrali all'estero; acquisita la più grossa commessa della storia nucleare battendo con 20 miliardi di \$ alla grande Areva (Francia) per la fornitura agli Emirati Arabi di 4 reattori da 1.400 MW ciascuno che stanno entrando in servizio (il primo nel 2016) intervallati di circa un anno l'uno dall'altro. Contratti e accordi firmati in Turchia, Giordania, Romania, Egitto, Arabia Saudita, Vietnam, Repubblica Ceca e Brasile.

Canada (19 reattori in funzione per 13,5 GW)

Registra continui ritardi nella definizione di possibili nuovi reattori e nell'*upgrading* degli esistenti.

Ucraina (15 reattori in funzione per 13 GW)

Ha avuto un crollo dei consumi elettrici. Erano pianificati 13 nuovi reattori per 14 GW con reattori russi, ma chiaramente data la situazione non si possono fare previsioni. Resciso nel 2015 un contratto precedentemente firmato con la Russia per il completamento di 2 reattori che però non sono stati dichiarati in *decommissioning*.

Germania (8 reattori in servizio per circa 11 GW)

È già prevista la loro chiusura entro il 2022 dopo la chiusura di 8 reattori già effettuata nei giorni successivi all'incidente di Fukushima. Oggi la Germania produce circa il 50% dell'energia elettrica da lignite.

Svezia (10 reattori in servizio per 9,5 GW)

Sono in corso lavori di *upgrading* ed estensione della vita di quei reattori in servizio che non li hanno già effettuati. Politica ambivalente nel nucleare negli ultimi 15 anni. Decisa per il 2020 la chiusura dei 4 reattori più vecchi (2.700 MW). La tassa sul nucleare di 7,5 €/MWh ha acceso una serie di contenziosi e Vattenfall sta esaminando la chiusura anticipata di alcuni reattori.

Inghilterra (15 reattori in funzione per circa 9 GW)

Gli ultimi governi si sono dimostrati favorevoli al mantenimento del nucleare, con chiusura entro il 2025 del 50% dei reattori attualmente in servizio, ma con cessione dei siti di vecchie centrali nucleari per la realizzazione di nuove. Nel 2014 è stato introdotto un *capacity payment* da affinare e una *feed-in tariff* per il nucleare per 35 anni (abbinata a un contratto per differenze) pari a 95 £/MWh. Occorre notare che anche gli altissimi livelli di *carbon tax* previsti sono stati ridotti ora a 16-18 £/t CO₂ nel 2020 con progressiva salita nel 2030 a 70. È stato posto un limite di emissioni di CO₂ di 450 g/kWh per nuove centrali che usano combustibili fossili.

Gli iniziali obiettivi abbastanza mirabolanti per rinnovabili e nucleare sono stati ridotti e per il nucleare si parla ora di circa 16 GW di nuove centrali operative nel 2030. Non sono previste restrizioni a investimenti stranieri.

Sono 3 i principali progetti di IPP's (Independent Power Producers) in corso di discussione:

EdF Energy (65% EdF e 35% cinesi) per 4 EPR per totali 6.500 MW con primo gruppo a Hinkley Point ora previsto in servizio non prima del 2023;

Horizon che, dopo varie vicissitudini, vede ora Hitachi al 100% con 4 reattori ABWR per totali 5.500 MW con il primo previsto in funzione nel 2025;

Nu Generation (60% Toshiba e 40% ENGIE ex GdF) con 3 AP 1000 per circa 3.400 MW con il primo in funzione non prima del 2024.

spettivamente, e il crollo sotto i 10 GW dal 1990, con valori fino a 0 (nessun reattore entrato in servizio) nel 2008, anno dal quale sembra verificarsi una ripresa (trainata dalla Cina), che ha portato a 10 i reattori collegati in rete per circa 10 GW nel 2015.

Dal 2009 al 2015 sono stati collegati alle reti elettriche 36 reattori per circa 25 GW, pari alla potenza installata nel solo 1985.

Occorre notare che 81 reattori hanno oltre 40 anni di vita e ben 270 su 442 più di 30 anni. Sebbene siano in esecuzione estensioni della vita fino a 60 anni, appare chiaro il grande mercato che si apre al *decommissioning* delle centrali nucleari e ai "cimiteri" delle scorie. Dall'inizio della storia dell'atomo per usi civili, a gennaio 2016 risultavano chiusi permanentemente 110 reattori com-

merciali e 46 reattori sperimentali e/o prototipali.

Appare chiaro il grande mercato che si apre al *decommissioning* delle centrali nucleari e ai "cimiteri" delle scorie

Considerazioni

L'incidente di Fukushima ha lasciato il segno sugli ambiziosi sviluppi a lungo termine del nucleare ipotizzati negli anni 2005-2010 e li ha ridimensionati. Tuttavia, se si osserva la situazione a livello globale, i reattori dichiarati in servizio e in costruzione sono, a 5 anni dal disastro, praticamente pari a quelli del 10 marzo 2011; ciò fatto salvo che bisognerà verificare effettivamente quanti dei 43 reattori giap-

A questi 3 gruppi, a seguito di contatti ai massimi livelli politici da entrambe le parti, si è affiancato recentemente un quarto gruppo 100% cinese (China General Nuclear) con 2 reattori per 2.300 MW; ancora aperta la questione se reattori cinesi o "stranieri" (per esempio AP 1000). Interessante notare la decisione dell'ottobre 2015 di investigare l'utilizzo di *small reactor* e, in particolare, accordi con l'americana Nu Scale Power (Integral Pressurized Water Reactors in moduli da 50 MW) e con Westinghouse (LWR da 200 MW). L'Inghilterra, madre del libero mercato elettrico, ha introdotto quindi una tariffa preferenziale per il nucleare per "favorirne i piani di sviluppo nell'ambito di una sicurezza energetica e con zero emissioni di CO₂".

Spagna (7 reattori in funzione per 7 GW)

I 7 reattori in funzione per 7 GW hanno formalmente licenze di funzionamento che scadono dal 2020 al 2024 (il 2024 per la centrale di Trillo, che ha ottenuto nel 2014 un'estensione della vita per 10 anni). Politica degli ultimi governi non chiara e ondivaga per il nucleare. Forti contrasti tra i proprietari delle centrali ed enti regolatori che non permettono adeguati tempi di estensione della vita per recuperare gli investimenti necessari.

La centrale di S. Maria di Garona è stata chiusa dopo anni di discussioni.

Belgio (7 reattori in funzione per 6 GW)

Una legge del 2012 prevede dal 2022 al 2025 la chiusura del nucleare, che produce ora il 40% dell'energia elettrica. Grandi battaglie dai proprietari di centrali nucleari per ottenere l'abolizione della tassa sul nucleare e permettere adeguate estensioni della vita delle centrali.

India (21 reattori in funzione per 5,3 GW)

In aggiunta ai 4.000 MW in costruzione di centrali nucleari erano pianificati circa 60 GW addizionali dei quali 40.000 MW in grandi parchi nucleari da sviluppare come centrali

BOO da investitori esteri. Vi erano coinvolti la Francia (EdF con Areva), la Russia, i 2 gruppi giapponesi / Stati Uniti (Toshiba W con reattori AP1000 e GE / Hitachi con reattori ABWR), Canada con reattori AECL e Corea con KEPCO e reattori AP 1400.

La decisione del governo indiano di non contribuire per danni diretti e indiretti derivanti da possibili incidenti nucleari (che dovrebbero quindi essere presi *in toto* da investitori e fornitori di tecnologie) ha bloccato le trattative. Gli ultimi più realistici target del novembre 2015 sono in forte ribasso dai precedenti mirabolanti e prevedono di raggiungere nel 2024 i 15 GW di nucleare installato. Occorre notare che l'India a causa della sua bomba atomica è stata tenuta fuori dal trattato di non proliferazione fino al 2009 e ha sviluppato i suoi reattori utilizzando anche il locale torio data l'impossibilità di importare Uranio.

L'India ha in costruzione un FBR da 500 MW che è prossimo al *commissioning* e in questi mesi è stata pianificata la costruzione di altri 2 FBRs e definiti 9 nuovi siti per i loro reattori PHWR. Accordo per inizio costruzione nel 2016-2018 con la Russia per 2 reattori da 1.000 MW e altri in futuro.

Taiwan (6 reattori in funzione per 5 GW)

Da anni vede fortissimi movimenti ambientalisti che chiedono la chiusura delle centrali atomiche in un Paese altamente sismico come Taiwan. Forte accelerazione delle opposizioni a seguito di Fukushima. Il partito Democratico Progressista al potere dal gennaio scorso ha in programma di chiudere tutti i 6 reattori ora in esercizio quando arriveranno ai 40 anni di vita e quindi dal 2018 al 2025. Anche i 2 reattori in costruzione dal 1999 e più volte fermati sono in attesa di un referendum per la loro "morte" definitiva.

I 6 reattori ora ammortati producono energia con un costo di 20 \$/MWh contro i 58 da carbone e 110 da GNL. Il costo dell'energia elettrica nei primi 10 anni di servizio previsti per i 2 reattori in costruzione era stimato in 40 \$/MWh. Il fermo

segue a pagina 38



Centrale nucleare di Gösgen, in Svizzera

ponesi contati come “funzionabili” ritorneranno in esercizio. Anche con tutti i reattori giapponesi fermi nel 2014, la produzione totale dal nucleare di 2.410 TWh è risultata solo dell'8% inferiore alla produzione di 2.620 TWh del 2010.

Chiaramente ci sono nazioni come Cina e Russia con particolari situazioni socio-politiche e vastità del territorio dove i piani di nuove centrali sono proseguiti e proseguono. Vi sono alcuni emergenti nuovi mercati per il nucleare (Emirati Arabi Uniti chiaramente e forse Arabia Saudita), mentre in altre nazioni (per esempio Stati Uniti e mondo occidentale) si è verificato un forte ripensamento, non solo per motivi “emozionali” ma per il costo di nuove centrali e le problematiche per le tempistiche (Olkiluoto in Finlandia e Flamanville in Francia con il reattore EPR da 1.600 MW con raddoppio dei tempi e triplicazione dei costi rispetto alle previsioni iniziali). Costi e tempistiche da inizio lavori a connessione alla rete sono nettamente dipendenti dalle realtà locali: in India dichiarano circa 1.500 \$/kW per i loro reattori PHVR, in Cina e Corea del Sud circa 4 anni e 2.000-3.000 \$/kW per Capex, mentre negli Stati Uniti come in Europa ben oltre i 6 anni e 5000-6000 \$/kW.

continua da pagina 37

del nucleare aumenterebbe sensibilmente il costo dell'energia e le emissioni di CO₂ (+15%).

Taipower ha già preparato un piano di *decommissioning* del primo reattore a partire dal 2019 e con durata di 25 anni in 4 fasi per arrivare a *green field* nel 2044.

Repubblica Ceca (6 reattori in funzione per 4 GW)

Era iniziato un processo di acquisto di nuove centrali nucleari con trattative con Areva, Toshiba W e un consorzio di Skoda con i russi. Nel 2014 il governo della Repubblica Ceca ha confermato che non verrà accordata nessuna tariffa preferenziale (come invece in Inghilterra) al nucleare e le trattative si sono incagliate.

Nel gennaio scorso il governo ha formato un comitato presieduto dal primo ministro per coordinare e pianificare lo sviluppo del nucleare.

Svizzera (5 reattori in servizio per 3,3 GW)

I reattori in servizio attualmente, come deciso nei giorni successivi al disastro di Fukushima, non avranno una estensione della vita rispetto all'iniziale concessa e gli ultimi usciranno dal servizio nel 2034.

Finlandia (4 reattori in funzione per 2,7 GW)

Nonostante le gravi problematiche per il completamento della centrale di Olkiluoto 3 di TVO (centrale considerata originariamente un modello tecnologico e di approccio consortile/finanziario con reattore EPR previsto ora in servizio a fine 2018 rispetto al 2012 con pratico triplicamento dei costi), il governo finlandese ha aperto da qualche anno l'iter autorizzativo per altre 2 centrali: Olkiluoto 4 inizialmente prevista per 1.600 MW come raddoppio di Olkiluoto 3 (e poi ridotta in potenza a 1.200 MW e ora cancellata) e

la centrale del raggruppamento Fennovoima, che a seguito di uscita di azionisti (EoN) vede ora un accordo intergovernativo con i russi che hanno preso la maggioranza con il 34% del capitale e il rimanente di 40 industrie locali. Prezzo stimato di 6 miliardi di euro e costo del kWh per azionisti a 50 €/MWh.

Il reattore russo da 1.200 MW è previsto in esercizio nel 2024.

Ungheria (4 centrali in funzione per circa 2 GW)

L'accordo con Rosatom per 2 reattori da 1.200 MW da aggiungere ai 4 in servizio è in ridiscussione. Infatti, dal novembre 2015 sono in corso azioni legali della UE contro l'Ungheria per ottenere la sospensione e/o l'annullamento del contratto in ottemperanza al boicottaggio di forniture dalla Russia.

Bulgaria (2 centrali in funzione per 2 GW)

Romania (2 centrali in funzione per 1,3 GW)

La saga della centrale da 2.000 MW bulgara e l'estensione di Cernavoda 3&4 in Romania con reattori da 700 MW prosegue da oltre 10 anni con susseguirsi di consorzi e accordi falliti. In Bulgaria sembra riparta l'accordo con i russi per 2 reattori non in Belene ma in Kozloduy.

In Romania è stata scelta nel 2014 la cinese CGN come *selected investor*, ma non si vede ancora la fine anche se nel gennaio scorso il governo romeno ha confermato il proprio impegno per finalizzare una *join venture* tra CGN e la romena SNN.

Brasile (2 reattori in funzione per circa 2 GW)

Il piano nucleare, che prevedeva sviluppi sia a sud di Rio sia nella zona del Nord Est, è stato rimandato a dopo il 2022. Recenti accordi con la Russia e i giapponesi (Toshiba) per un riesame di un piano nucleare.

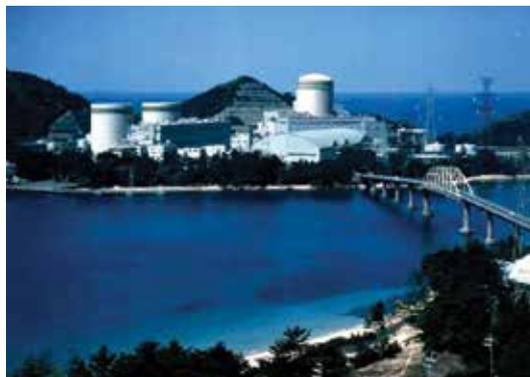
Molte possibili realizzazioni sono spinte con finanziamenti dai fornitori di centrali supportati dai loro governi (Russia in testa, seguita da Francia, Giappone, Corea e in parte Canada e Stati Uniti e ora



Centrale nucleare di Fessenheim, in Francia

In tutto il mondo sono in atto notevoli interventi sulle centrali nucleari in servizio per aumentarne la potenza, la flessibilità ed estenderne la vita

una attivissima Cina), ma nel mondo occidentale (salvo rare eccezioni) il nucleare per nuove centrali è agonizzante e occorrerà verificare il lieto fine degli approcci inglese e finlandese. Chiaramente, il presente basso prezzo della CO₂ in Europa e il crollo nel 2015 del prezzo del petrolio, che trascina verso il basso quello dei combustibili fossili, non sono



Centrale nucleare di Mihama, in Giappone

Sud Africa (2 reattori per circa 2 GW)

L'iniziale megapiano da 20.000 MW in aggiunta ai 2 reattori in servizio è stato dimezzato a 10.000 MW, ma persistono problemi finanziari. Sono in discussione accordi con russi, cinesi, coreani e giapponesi per un piano da 9.600 MW. Eskom (la società elettrica nazionale) sta realizzando nel frattempo enormi centrali a carbone. Nel dicembre 2015 è stata emessa una richiesta di proposte per la fornitura finanziata di 9.600 MW di centrali nucleari.

Slovacchia (4 centrali in funzione per 1,8 GW)

Il completamento dei 2 gruppi da 470 MW ciascuno della centrale di Mochovce ha avuto un cammino difficoltoso e grandi ritardi (ora prevista entrata in servizio dei 2 gruppi nel 2017 e 2018 rispetto al 2012) ed elevati costi rispetto ai preventivi iniziali (4,8 G€ ad oggi previsti dalla società SE rispetto ai 2,8 iniziali).

Accordo preliminare con la Russia per 2 reattori da 1.200 MW ad oggi pianificati per inizio costruzione nel 2021.

Argentina (3 reattori in funzione per 1,6 GW)

Firmato nel 2015 un accordo con cinesi per la realizzazione di Atucha 3 con un reattore PHWR da 800 MW e di un altro da 1.000 MW con inizio costruzioni in discussione (rispettivamente fine 2016 e 2018). Accordo nel 2015 con i russi per un reattore VVER da 1.200 MW con l'impegno dei 2 governi di promuovere congiuntamente in America Latina tale reattore. Il reattore di Embalse (PHWR da 600 MW) è fermo dal gennaio scorso per estenderne la vita di 25 anni e aumentare di 35 MW la potenza (contratto con canadesi di 1,4 G\$). Il reattore Carem interamente sviluppato localmente avrà il prototipo da 25 MW elettrici (100 MW termici) in servizio dal 2017 con sviluppi previsti per taglie da 100-200 MW e con collaborazioni in corso con Paesi esteri (per esempio Arabia Saudita).

Messico (2 reattori in funzione per 1,5 GW)

La scoperta dello *shale gas* ha fatto rimandare il piano di sviluppo di centrali nucleari. Nel 2015, nel nuovo piano di sviluppo del settore elettrico sono stati inseriti 3 reattori per possibile entrata in servizio dal 2026 al 2028.

Iran (1 reattore da 915 MW in funzione)

Accordo con i russi per 2 nuovi reattori da 1.000 MW e con i cinesi per 2 *small reactor* da 100 MW, con inizio costruzione previsto nel 2016-2018 ed entrata in servizio dal 2023.

Pakistan (3 reattori in funzione per 690 MW)

Ha risorse locali di uranio e sono in fase di avvio e/o costruzione 2 reattori ACP 1100 dalla Cina con fornitura del combustibile e con previsione di altri 5 futuri reattori. Ciò sebbene il Pakistan non abbia firmato l'accordo di non proliferazione nucleare.

Slovenia (in funzione un reattore da 690 MW)

In discussione l'aggiunta di un nuovo reattore da 1.100 MW.

Olanda (in funzione 1 reattore da 482 MW)

Il reattore di Borsele cesserà di funzionare nel 2033. Discusse varie proposte per un nuovo reattore da 1.200-1.600 MW ma sono in stallo.

Armenia (in funzione 1 reattore da 375 MW)

In base ad accordo del 2015 con la Russia (30 M\$ di *grant* e prestito a tasso agevolato di 270 M\$) il reattore da 375 MW subirà una fermata di 6 mesi per estensione della vita e aumento della potenza a 440 MW.

Accordo con i russi per un nuovo reattore da 1.000 MW ad ora pianificato per entrare in funzione nel 2026.

Centrale nucleare di Vogtle-
Waynesboro, negli Stati Uniti



certo a favore del nucleare.

Una estesa applicazione commerciale di reattori di quarta generazione autofertilizzanti (ridottissimo consumo di uranio e quindi di produzione di scorie da smaltire) non è prevista prima di vent'anni e per la fusione non se ne può certo parlare prima di molti decenni [1].

In tutto il mondo sono in atto notevoli interventi sulle centrali nucleari in servizio per aumentarne la potenza, la flessibilità ed estenderne di circa 20 anni la vita, oltre alle autorizzazioni iniziali, con notevoli vantaggi economici. Ciò considerando che, fatto 100 il costo di produzione di energia nucleare, circa 80 va per gli ammortamenti, 10 per i costi

Nazioni con programmi di centrali nucleari, *senza averne ancora in servizio*

Emirati Arabi Uniti

4 reattori AP 1400, come sopra citato, sono stati ordinati nel 2009 alla coreana Kepco (in consorzio con Hyundai e Samsung) con un contratto chiavi in mano per la costruzione, il *commissioning* e il combustibile iniziale pari a 20,4 miliardi di dollari (esclusi oneri finanziari). Sono già tutti in costruzione e il primo reattore, per il quale la costruzione è iniziata nel 2012, sarà in fase di *commissioning* a fine 2016 con gli altri 3 a intervalli di un anno. In fase di definizione una società mista Emirati / Kepco per l'esercizio della centrale.

Discussioni di ulteriori trattative per altre centrali e accordi di collaborazione con Russia, Cina, Giappone, Francia, Canada e Stati Uniti in una visione strategica di utilizzare il nucleare per produrre energia elettrica e acqua, rendendosi indipendenti dai combustibili fossili.

Bielorussia

Per i 2 reattori da 1.200 MW dell'accordo del 2011 con la Russia è prevista ora l'entrata in servizio nel 2018 e nel 2020 (costruzione iniziata nel 2013 e 2014).

Arabia Saudita

17 GW di centrali nucleari, abbinati a 40 GW di rinnovabili erano previsti per entrata in servizio progressiva dal 2022 al 2032 in una politica di riduzione dell'impatto ambientale e di consumi locali di petrolio e gas. Nucleare e rinnovabili sono esclusività del KA-CARE (King Abdullah City for Atomic and Renewable Energy) fondato nel 2010 e che risponde direttamente al sovrano.

Serie di accordi di collaborazione per grossi reattori con GE-Hitachi, Toshiba / Westinghouse, EdF. Nel 2015 accordi con KAERI (Korea Atomic Energy Research Institute) per reattori Smart da 100 MW ciascuno abbinati a dissalazione; il costo del primo impianto è stimato un miliardo di dollari. Sempre nel 2015 la società statale Argentina INVAP (Investigacion Aplicada) e la Saudi technology innovation company Taqnia, hanno formato una joint venture (Invania) per sviluppare *small reactor* come il Carem in costruzione in Argentina (100 MWt, 27 MWe) per dissalazione. Ancora nel 2015 KA-CARE ha firmato un accordo con la Cina (CNEC) per costruire un reattore ad alta temperatura (HTR) simile a quello in costruzione ora in Cina. Per il

The future of the nuclear power plant industry

Five years after the Fukushima disaster, the production of power from nuclear power plants has decreased by about 8%, whereas the number of reactors in operation and in design and construction has remained the same. On the whole, a little over 10% of world power is produced from nuclear plants.

Short term, there is considerable activity in revamping and extending the life of old nuclear plants as well as in their eventual decommissioning, accompanied by schemes for long term storage of associated nuclear waste.

In the medium term, a resurgence of the growth prospects will be possible only in case of drastic capital cost and building time reductions of new-build power plants, together with the introduction of significant Carbon Taxes, development of a broad consensus on nuclear waste treatment or burial, and of clear and accepted safety rules, accompanied by a serious and non-emotional involvement of the public opinion. Will this be possible?

di O&M, 5 per i costi del combustibile, 2-3 per il *waste management* (inclusi gli accantonamenti per il "cimitero" finale) e 2-3 per gli accantonamenti per il *decommissioning* dopo oltre 60 anni.

Il grande vincitore sembra il gas (per ora principalmente negli Stati Uniti), ma in realtà il carbone ha aumentato la sua quota nella produzione mondiale di elettricità (Germania *docet*, con l'attuale produzione di elettricità per quasi il 50% da lignite, per non parlare di Polonia, Cina e India).

Un eventuale forte rinascimento del nucleare potrebbe avvenire solamente con drastica riduzione di costi e tempi di realizzazione delle centrali, con una forte penalizzazione per la CO₂, con soluzioni condivise per i "cimiteri" finali delle scorie, con regole chiare e accettate per la sicurezza, ma soprattutto con trasparenza delle informazioni e coinvolgimento serio e non emotivo di opinione pubblica e popolazioni. Ma è possibile?

megapiano nucleare sono stati identificati finora 3 siti ma non si vede a breve concretizzarsi un progetto effettivo; recentemente è stato annunciato che "probabilmente il 2032 sarà posticipato al 2040".

Turchia

Lunga e tormentata storia di piani nucleari dal 1970. Nel 2008 a seguito di una gara con 14 espressioni di interesse, solo i russi hanno accettato di riprendersi le scorie e nel 2010 definito un accordo per una centrale con 4 gruppi da 1.200 MW in Akkuyu (vedi sopra in Russia il primo BOO della storia nucleare) con cessione di energia per 15 anni a 12,35 c\$/kWh.

Lungaggini per definizione della project company, di *liabilities* e prezzi. Solo nel 2014 il 4° finale EIA (Environmental impact Assessment) approvato e nell'aprile 2015 a inaugurazione del sito il ministro turco dell'energia ha annunciato inizio costruzione a fine 2016, ma la situazione non è chiara per recenti rapporti con la Russia. In parallelo, vi sono trattative in corso per ulteriori 2 centrali in 2 altri siti: una con consorzio Mitsubishi / Areva con 4 nuovi reattori Atmea (Engie responsabile per O&M) e l'altra con consorzio cinese/Toshiba con 4 reattori AP 1000.

Polonia

Prevedeva 6 reattori per entrata in servizio dal 2024 al

2034, ora rivisto per 6.000 MW tra il 2029 e il 2035, per ridurre la forte dipendenza dal carbone. La fase di qualificazione dei possibili offerenti con relativi finanziamenti partirà a metà 2016 con prevista definizione dell'investimento nel 2019. Hanno già espresso interesse GE-Hitachi, Kepco, SNC Lavalin, Toshiba /W e Areva.

Filippine e Thailandia

Avevano piani nucleari per circa 4.000 MW ciascuna, ma non ben definiti e ora in stallo.

Indonesia

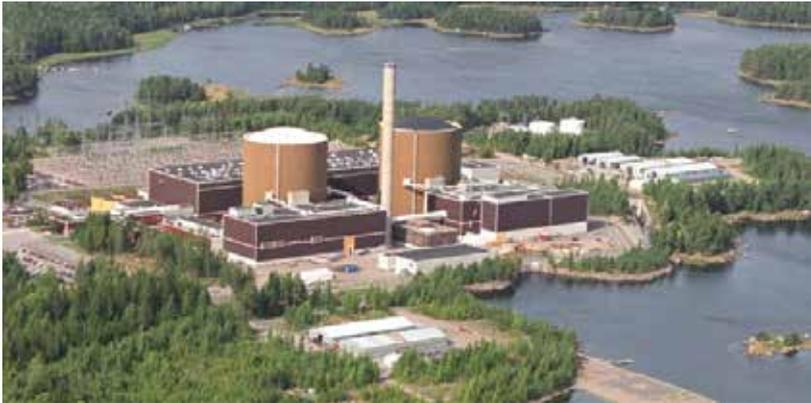
Collaborazioni per reattori su chiatte e sviluppi locali di piccoli reattori sperimentali della quarta generazione. Oggetto di conferme e smentite un accordo con i russi per grossi reattori da installare dal 2025.

Vietnam

I grandi piani nucleari del recente passato e l'iniziale grande accordo con i russi vedono ritardi e riduzione degli obiettivi. Nel marzo 2016 il nuovo piano prevede 4 reattori russi da 1.200 MW ciascuno in servizio dal 2028 al 2030. Accordi anche con Giappone e Sud Corea per successivi reattori.



Centrale nucleare di Vogtle-Waynesboro, negli Stati Uniti



Centrale nucleare di Loviisa, in Finlandia

In definitiva, per l'industria impiantistica il nucleare offre prospettive per nuove centrali ma, salvo rare eccezioni, al di fuori dell'Europa e dominate dai grandi gruppi e finanziamenti da Russia (in calo), Giappone con USA, Corea del Sud e ora in prima fila Cina. La posizione della Francia con il reattore EPR di Areva sembra in declino.

Esiste un grosso mercato per upgrading, flessibilizzazione ed estensione della vita di centrali esistenti, specie negli Stati Uniti e in Europa, che ha pur sempre il maggior numero di reattori in servizio.

Il mercato del *decommissioning* e dei depositi transitori o permanenti delle scorie assumerà un grande valore.

[1] *World Nuclear Energy One Year After Fukushima* - World Energy Council - Task Force presieduta da A. Clerici (www.worldenergy.org), March 2012

Articolo ripreso in parte da *L'Energia Elettrica*, edita da AEIT.



Alessandro Clerici

La lunga carriera nel settore internazionale dell'energia iniziò con un ventennio al CESI, seguito da posizioni di EVP di Sade-Sadelmi e in seguito in ABB Italia fino al 2012, come Amministratore Delegato di ABB Sistemi Trasmissione Energia, Presidente di ABB Ricerca e Vice Presidente Esecutivo di ABB spa, Senior Advisor dell'A.D. di ABB Italia, per poi rientrare al CESI nel 2012.

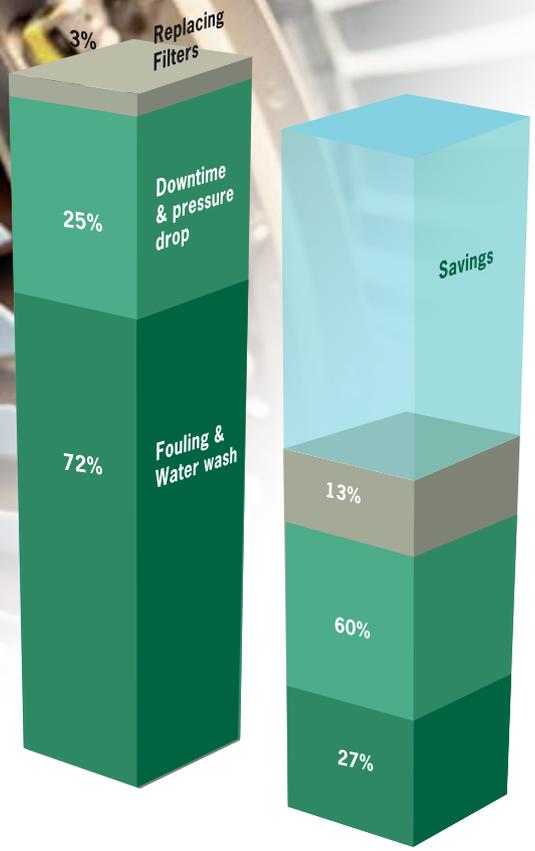
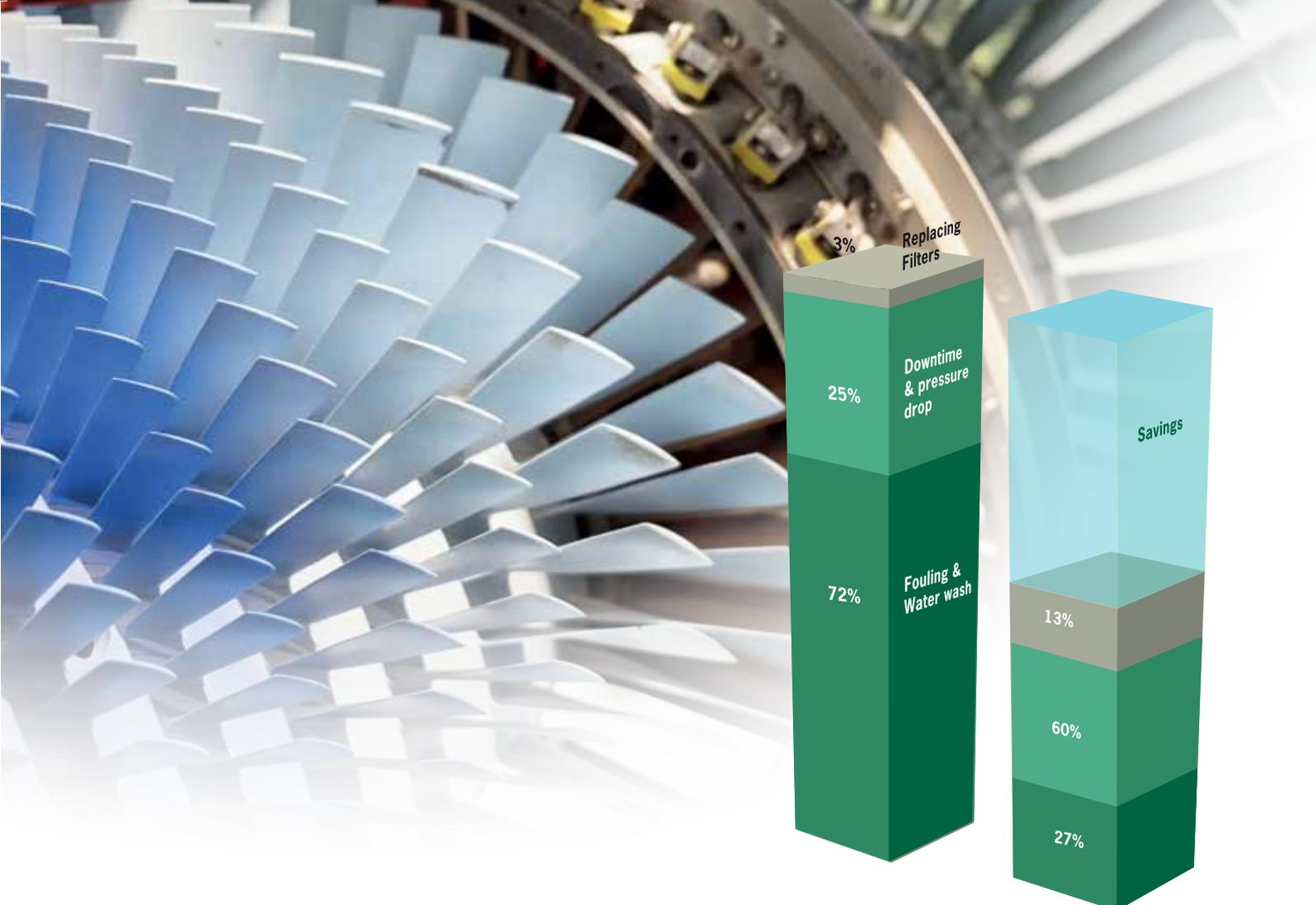
Ha partecipato a progetti energetici in oltre 50 paesi e contribuito allo sviluppo dei più grandi sistemi di trasmissione mondiali, alla diffusione dell'efficienza energetica in Italia e all'estero e allo sviluppo e integrazione nei sistemi elettrici di ogni tipo di impianto di generazione, rinnovabili incluse.

Attivo in Associazioni di categoria (ANIE, Confindustria, Assolombarda) e in Associazioni scientifiche e culturali (IEEE, IEE, CIGRE, CIRED, WEC, FAST,

ANIMP, AEIT, IEFIE). In Confindustria è stato Vice Presidente della Commissione Energia e coordinatore della Task Force "Efficienza Energetica". Past President di AEIT, Presidente Onorario del World Energy Council (WEC) Italia e di FAST, Vice Presidente del CEI.

A livello internazionale, presidente di gruppi di lavoro del CIGRE e Chairman degli Study Groups "Energy Resources and Technologies" per il WEC. Attualmente è chairman del gruppo di studio WEC sull'integrazione delle centrali rinnovabili nei sistemi elettrici, comprendente membri da 31 paesi dalla Cina agli Stati Uniti.

Laureato in Ingegneria al Politecnico di Milano, è anche autore di oltre 350 pubblicazioni nazionali e internazionali nel settore energetico e ambientale.



WHY HIGH-QUALITY FILTERS ACTUALLY COST LESS

By choosing a high quality filter and the right filter combination for your engine you can reduce the effects of fouling and degradation, thus lower the life cycle cost.

High-quality filters cost a little more initially. But in the long run, Camfil gas turbine air inlet filters, which use the latest technology and the best filter media, actually lower your fuel consumption and your costs by maintaining their efficiency longer with the lowest pressure drop. Benefits such as higher power output, reduced downtime and extended turbine life all combine to decrease your total cost of ownership.

The cost of clean air is not the cost of replacement filters

Turbine operators are requesting more and more that filter systems be optimized, not only in terms of price but also with regard to the total cost for the intake system, including filter usage, compressor cleaning, CO2-emission costs, energy costs and other factors.

We run calculations to determine the optimum combination of filters needed for the lowest total cost over a given time period. Camfil's LCC program takes into account such factors as engine sensitivity, energy cost, running time, filter price, cleaning cost, different environments and filter characteristics. Our calculations are based on real-life testing data from a large number of sites.

Camfil Power Systems provide air filtration solutions that are not only robust enough to ensure the day-to-day reliability in hostile environments, but are also cost-efficient and have minimal environmental impact over the entire life cycle. Read more at camfil.com/ps



A typical cutting edge air filter from Camfil. The 3V-600 high efficiency compact filter with up to 50 m² filter media and patented draining system.

Il 65 % dei megaprogetti industriali fallisce



Mantieni il controllo sulla visibilità dei processi di costruzione.

Landmark Research by Independent Project Analysis, Inc. dimostra che il 65 % dei megaprogetti industriali fallisce. Per molti dei proprietari di infrastrutture il fallimento avviene in termini di superamento dei costi e di eccessivi ritardi nei tempi ed è dovuto alla mancanza di visibilità real-time sullo stato del progetto. Una speciale attenzione al work packaging e alla pianificazione forniscono una visione d'insieme sempre aggiornata sullo stato del progetto, limitando sorprese negative e migliorando i risultati finali. Bentley ProjectWise® Construction Work Package Server è l'unica soluzione in grado di offrirti il controllo necessario per aumentare la visibilità e assicurare la coerenza e la corretta prevedibilità nelle consegne.



Scarica il WHITE PAPER e scopri di più su work packaging!
www.bentley.com/WorkPackageServer

Commissioning 2.0, assistenza remota per impianti in aree critiche

Sistema di “realtà aumentata”, realizzato da Ansaldo Sviluppo Energia, applicato alle attività di montaggio e commissioning, avanzamento lavori e service di un impianto per la produzione di energia elettrica

Carla Penno, Paolo Levorato – Ansaldo Energia SpA



Veduta aerea della centrale elettrica di Avon, in Sudafrica, che costituisce una delle più recenti realizzazioni EPC di Ansaldo Energia

Ansaldo Energia, tramite la sua controllata Ansaldo Sviluppo Energia (ASEN), è in una costante fase di sviluppo e rinnovamento tecnologico che conduce all'introduzione di nuove tecniche in diverse aree del proprio business. In particolare, in questi anni di attività di R&D, è stato possibile osservare e sperimentare come le tecniche di realtà virtuale possono essere applicate efficacemente anche alla *power generation*, nonostante la grande distanza che apparentemente separa questi due mondi.

In questo articolo viene descritta l'applicazione di un sistema di “realtà aumentata”, che è un caso particolare della realtà virtuale, alle attività di montaggio e commissioning di un impianto per la produzione di energia elettrica.

In sintesi, la realtà aumentata (o realtà mediata dall'elaboratore) si basa sull'arricchimento della percezione sensoriale umana mediante informazioni, in genere manipolate e convogliate elettronicamente, che non sarebbero disponibili immediatamente attraverso una normale percezione sensoriale. A tale scopo, sulla base del contesto corrente, il sistema

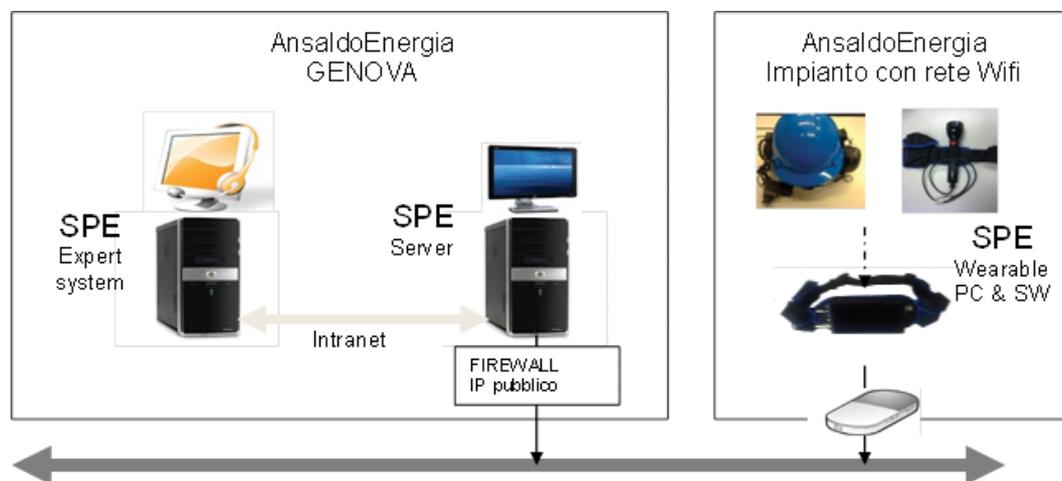
effettua una selezione di informazioni aggiuntive e le propone all'operatore. Quest'ultimo viene così supportato a compiere operazioni di vario genere (sia teoriche che manuali) sulla base di conoscenze più ampie di quelle che appartengono strettamente alle proprie competenze.

L'obiettivo di rinnovamento particolare descritto nel seguito ha riguardato l'adozione di una speciale attrezzatura per l'assistenza remota (sistema di teleassistenza Smart Powerful Eye, SPE) per le operazioni in impianto, durante le fasi di montaggio, commissioning, avanzamento lavori e service. Il sistema SPE è stato, e sarà, particolarmente utile in aree geografiche ad alto rischio o in caso di difficoltà logistiche, in quanto riduce sia il personale in loco sia i tempi di intervento.

In sintesi, la realtà aumentata (o realtà mediata dall'elaboratore) si basa sull'arricchimento della percezione sensoriale umana mediante informazioni, in genere manipolate e convogliate elettronicamente, che non sarebbero disponibili immediatamente attraverso una normale percezione sensoriale

La riduzione della presenza fisica nel sito di personale esperto è dovuta al fatto che le attività possono essere condotte da un team locale non addestrato, adeguatamente seguito da esperti tecnici di Ansaldo Energia localizzati a Genova o in un'altra sala di controllo dedicata. Infatti, il sistema SPE consente a un singolo utente esperto di assistere più tecnici attivi in impianto nella risoluzione di molteplici situazioni problematiche nello stesso giorno, indipendentemente dalla posizione geografica. Egli può aiutare il tecnico in loco tramite un'interazione completa audio-video, che risulta più efficiente rispetto agli strumenti di comunicazione tradizionali. Una delle principali caratteristiche del

Fig. 1 – Schema dell'infrastruttura di rete implementata in Ansaldo Energia



sistema SPE è che lascia all'operatore in impianto le mani completamente libere, consentendo quindi l'immediata attuazione delle procedure consigliate dall'esperto.

Smart Powerful Eye (SPE)

Il sistema di teleassistenza Smart Powerful Eye (SPE) è stato sviluppato da VRmedia, spin-off del laboratorio PERCRO della "Scuola Superiore Sant'Anna" di Pisa, ed è stato sperimentato e personalizzato da Ansaldo Energia, al fine di renderlo conforme ai requisiti industriali del settore *power generation*.

Durante la fase di sperimentazione sono state proposte e implementate molte personalizzazioni al fine di assicurare la continuità e l'affidabilità del servizio in condizioni ambientali "severe", tipiche dalle attività in impianto. Fra i problemi ricorrenti si possono elencare:

- elevata presenza di metallo che interferisce sulla comunicazione su rete WiFi;
- utilizzo in siti con connettività limitata (assenza di rete GSM, 3G);
- necessità di avere un sistema di semplice utilizzo e completamente *plug & play*;
- fornitura di una suite completa di manuali e di ricambistica hardware & software.

Il sistema è costituito di parti hardware e software e consiste in un dispositivo *indossabile*; ciò ha richiesto dei test particolari, quali:

- valutazioni di ergonomia;
- limiti sui tempi di utilizzo;
- efficacia della comunicazione.

Fig. 2 – Principali componenti del sistema casco / wearable PC



Ogni sistema SPE è costituito da minimo tre elementi base:

- il casco connesso a un *wearable PC* per la teleassistenza;
- il server per la gestione delle connessioni;
- un computer in cui è installato il software utilizzato dall'utente esperto.

Nella **figura 1** è presentata schematicamente l'infrastruttura di rete implementata in Ansaldo Energia.

Il sistema *casco / wearable PC* comprende i seguenti componenti principali (**figura 2**):

- una unità centrale di elaborazione;
- un visore *see-through*, un microfono, una cuffia e una videocamera montati sul casco;
- una seconda videocamera a mano integrata in una torcia;
- due batterie;
- i cavi di collegamento.

Da un punto di vista tecnologico, il sistema SPE è un esempio di realtà aumentata in quanto integra le informazioni aggiuntive alle informazioni audio-video originariamente trasmesse. Dal punto di vista dell'operatore, egli si ritrova dunque in una nuova realtà, dove il mondo reale è arricchito dalla presenza dell'assistente mediante la sua voce e la sua interazione, trasferita alla cuffia e il display *see-through*

Per consentire la connessione con il server è necessario che in impianto sia presente una rete WiFi collegata a internet a cui possa collegarsi il *wearable PC*.

Sia il server che il software utilizzato dall'utente esperto sono stati sviluppati in ambiente Windows e necessitano, per il loro utilizzo, di computer standard. Focalizzando l'attenzione sull'utente esperto, il software consente, oltre alla trasmissione audio-video, la possibilità di condividere con l'operatore in impianto i documenti tecnici e di indicare attraverso marker grafici i particolari di interesse delle immagini trasmesse.

Da un punto di vista tecnologico, il sistema SPE è un esempio di realtà aumentata in quanto integra le informazioni aggiuntive (marker, scritte, parti di

documenti, parti di disegni ecc.) alle informazioni audio-video originariamente trasmesse. Dal punto di vista dell'operatore, egli si ritrova dunque in una nuova realtà, dove il mondo reale è arricchito dalla presenza dell'assistente mediante la sua voce e la sua interazione, trasferita alla cuffia e il display *see-through*.

Test e industrializzazione del sistema SPE

La possibilità di utilizzare il sistema SPE in impianti *power generation* è stata preventivamente analizzata e valutata in laboratorio e in un impianto di test, secondo la stessa procedura utilizzata per tutti i prodotti sviluppati dall'R&D di Ansaldo Sviluppo Energia. La campagna di prova, di circa 14 mesi, è stata condotta in modo rigoroso, al fine di duplicare tutte le situazioni che possono avvenire in ambienti critici.

I test ad ampio raggio hanno dimostrato che lo SPE è qualificato per un'applicazione industriale come quella descritta: l'utilizzo del casco consente infatti un'efficace comunicazione audio-video fra operatore in centrale e tecnico alla stazione di assistenza remota.

Tutti i tecnici che hanno provato lo SPE hanno evidenziato come l'apparato non sia invasivo e consenta quasi tutte le operazioni standard effettuabili in impianto.

Applicazioni del sistema SPE

In questi ultimi anni, Ansaldo Energia ha utilizzato il sistema SPE e altri sistemi di monitoraggio e assistenza remota al fine di aiutare i tecnici per la costruzione e la messa in servizio di impianti situati in zone critiche per rischi militari o di salute.

Dal punto di vista operativo i problemi tipici che si sono incontrati per l'utilizzo dello SPE sono legati alla connettività: in alcune zone infatti sono assenti sia reti di telecomunicazioni cellulari, sia una rete WiFi in impianto. Questi problemi sono stati spesso superati sfruttando i sistemi disponibili sul mercato. Ad esempio, nel caso della sola assenza di rete WiFi, per attività limitate nel tempo sono stati usati dei sistemi mobili (router con scheda dati e amplificatori locali). In caso di attività prolungate è stata invece necessaria la progettazione e la successiva realizzazione di una infrastruttura di rete stabile con antenne fisse.

Un caso di successo

Un'esperienza particolarmente impegnativa, che ha portato a un ottimo risultato in termini aziendali, ha riguardato un impianto sito in un Paese dove la situazione geopolitica si è complicata durante la sua costruzione: per terminarne montaggio e avviamento è stato necessario superare diverse dif-

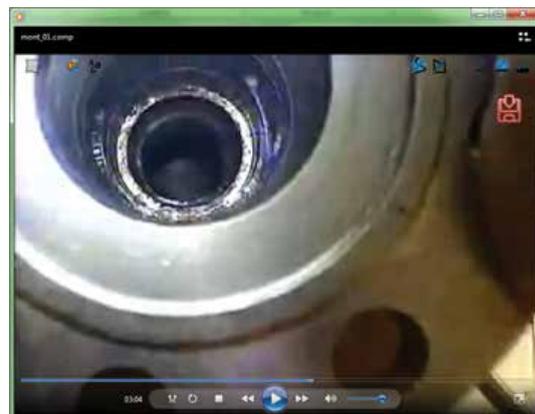


Fig. 3 - Ispezione visiva, tramite trasmissione video, di un corpo valvola da parte di un tecnico specialista situato altrove

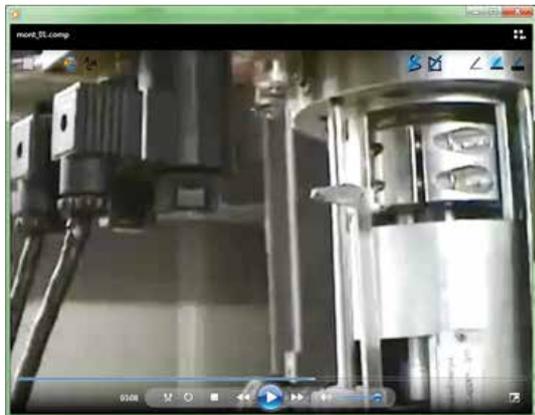


Fig. 4 - Immagini video accompagnate alla lettura delle misure acquisite dal sistema di supervisione hanno permesso al responsabile del commissioning del turbogas di settare le IGV senza essere in impianto

ficoltà, quali la posizione critica del sito all'interno di uno stato in guerra, la carenza di infrastrutture di comunicazione e l'impiego quasi esclusivo di personale locale. A questo progetto Ansaldo Energia partecipava inizialmente come fornitore delle turbine a gas e dei relativi generatori, incluso il loro montaggio e avviamento; in corso d'opera la fornitura è stata estesa ad altri aspetti, tra i quali le attività di consulenza tecnica basata sui sistemi di assistenza remota.

Le criticità locali sopra elencate sono state superate sfruttando le tecnologie hardware e software disponibili in Ansaldo Energia relativamente ai sistemi di controllo e teleassistenza. Insieme al main contractor dell'impianto, è stato allestito in uno Stato confinante un centro di assistenza remoto che ha consentito il supporto sia tecnico sia logistico. Questo progetto è stato denominato come "commissioning 2.0", proprio per rimarcare come sia stato effettuato un upgrade sostanziale del classico commissioning d'impianto. Ansaldo Energia e il main contractor hanno preparato ed emesso

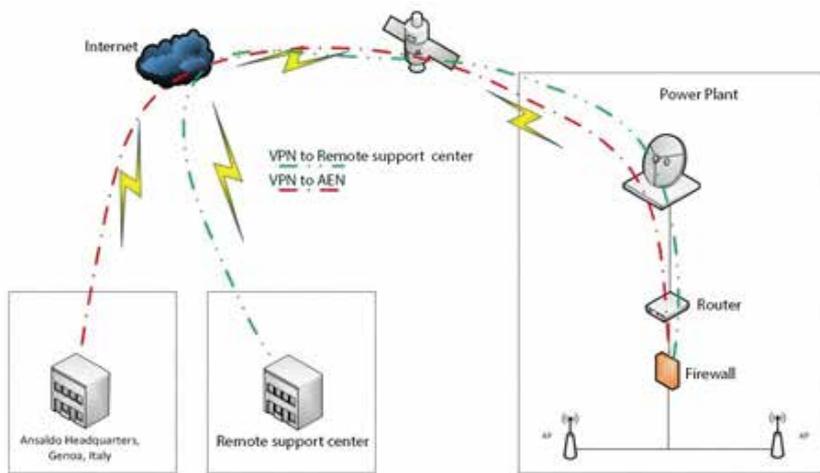


Fig. 5 - Trasferimento dei dati, in totale sicurezza, fra i sistemi di controllo e supervisione, gli ambienti in cui erano montati i componenti principali dell'impianto (turbine, alternatori ecc.), i locali tecnici e la sede Ansaldo Energia di Genova

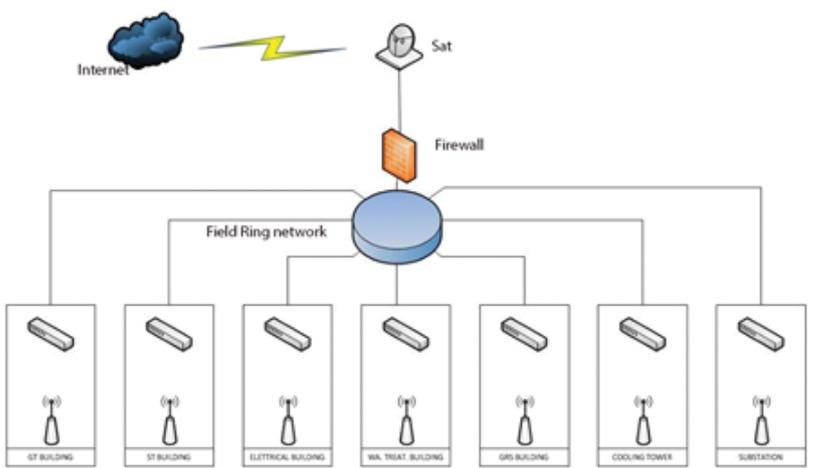


Fig. 6 - Il main contractor ha realizzato una rete WiFi che ha consentito una copertura capillare dell'impianto: per ogni edificio sono stati installati uno o più punti di accesso e amplificazione della rete

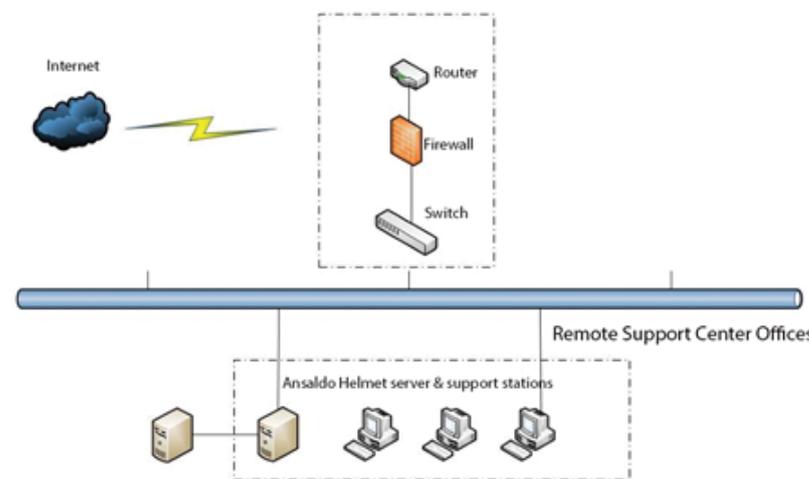


Fig. 7 - Nel Centro di Assistenza Remota, oltre alla duplicazione dei sistemi di supervisione, erano installati i sistemi software che consentivano il corretto funzionamento dello SPE

nuove procedure e documentazioni tecniche specifiche per questa commessa. È stato necessario un breve addestramento del personale Ansaldo Energia ubicato nello Stato confinante, perché fosse in grado di utilizzare queste nuove tecnologie e preparare per i tecnici in impianto alcune procedure operative semplici e contestualmente efficaci per la gestione del sistema.

Al fine di migliorare l'affidabilità e la qualità del sistema SPE, Ansaldo Energia ha sviluppato alcuni servizi personalizzati, che in seguito sono stati integrati nella versione standard:

- software per il ripristino del sistema in condizioni di emergenza;
- memorizzazione delle sessioni di assistenza;
- configurazione software di diversi profili utente con differenti abilitazioni.

Si è rivelata particolarmente utile la funzione di memorizzazione delle sessioni operative, in quanto, a valle di un dettagliato controllo dei contenuti conformemente alla legge di tutela della privacy, ha consentito una patrimonializzazione di particolari procedure operative. A titolo esplicativo di seguito sono riportati alcuni esempi estratti dai video memorizzati:

- la trasmissione video ha consentito un'ispezione visiva di un corpo valvola da parte di un tecnico specialista ubicato nello Stato confinante (**figura 3**);
- le immagini video accompagnate alla lettura delle misure acquisite dal sistema di supervisione hanno permesso al responsabile del commissioning del turbogas di settare le IGV senza essere in impianto (**figura 4**).

Il "commissioning 2.0" dell'impianto, dal punto di vista tecnico-progettuale, ha richiesto un impegno specifico per la realizzazione delle infrastrutture di rete di impianto e della sala di assistenza remota. Il network ha dovuto consentire il trasferimento dei dati, in totale sicurezza, fra i sistemi di controllo e supervisione, gli ambienti in cui erano montati i componenti principali dell'impianto (turbine, alternatori ecc.), i locali tecnici e la sede Ansaldo Energia di Genova (**figura 5**).

I due uffici (Ansaldo Energia e il Centro di Assistenza remota) hanno ricevuto e trasmesso i dati da e verso l'impianto attraverso una connessione classica internet via cavo. L'impianto non era coperto da una rete di telecomunicazioni cellulare e non aveva una connessione a banda larga via cavo. La soluzione adottata è stata l'installazione in impianto di un'antenna satellitare collegata alla rete WiFi di centrale attraverso un *firewall*. Questa configurazione hardware, accompagnata da un altrettanto elevato standard nella scelta dei software, ha garantito la sicurezza nella trasmissione dei dati, elemento fondamentale per la tipologia di applicazione e il "valore intrinseco" dei dati trasmessi.

Tutti i PC della sala controllo remota hanno avuto piena visibilità sui sistemi di supervisione in impianto, garantendo uno scambio totale di informazioni. Come evidenziato nei paragrafi precedenti, un corretto ed efficace funzionamento del sistema SPE richiede che il *wearable PC* debba trasmettere via WiFi i dati all'infrastruttura di rete locale connessa a sua volta a internet. Nell'impianto, il main contractor ha realizzato una rete WiFi che ha consentito una copertura capillare dell'impianto: per ogni edificio sono stati installati uno o più punti di accesso e amplificazione della rete WiFi (**figura 6**).

Nel Centro di Assistenza Remota, oltre alla duplicazione dei sistemi di supervisione, erano installati i sistemi software che consentivano il corretto funzionamento dello SPE (**figura 7**):

- server software collegato a internet in grado di gestire le connessioni con i sistemi in impianto;
- software a utilizzo del tecnico esperto per l'assistenza remota.

Lo sforzo tecnico è stato completamente ricompensato considerando i diversi vantaggi che sono emersi, quali:

- vantaggio economico in termini di accorciamento dei tempi di messa in servizio;
- gestione del personale in sito più efficace;
- feedback tecnici sulla progettazione dei sistemi di assistenza remota in un sito ubicato in un'area difficile, con un elevato rischio per la sicurezza;
- miglioramento della qualità finale dell'impianto grazie alla possibilità di impiegare, da remoto, le migliori competenze.

Remote Monitoring System (RMS)

Il sistema SPE è solo un sottoinsieme di quello che è stato definito come "commissioning 2.0".

I maggiori fornitori di sistemi di controllo e super-

visione, forniscono funzionalità software che consentono la remotizzazione attiva sia delle interfacce grafiche sia delle piattaforme di sviluppo del codice d'automazione.

In questo scenario Ansaldo Energia ha cercato una soluzione standard, utilizzando tecnologie commerciali che mirano a soddisfare la seguente caratteristica: una soluzione sicura e flessibile per il trasferimento delle informazioni fra l'impianto e la sala d'assistenza remota o gli uffici di Ansaldo Energia. Il sistema è denominato RMS (Remote Monitoring System) e Ansaldo Energia ha dedicato particolare attenzione alla progettazione dell'architettura del sistema al fine di assicurare una connessione remota affidabile e conforme alla sicurezza informatica, fornendo tecnologie all'avanguardia e costante monitoraggio delle attività di rete.

Rifocalizzando l'attenzione sull'esperienza illustrata, nella sala di assistenza remota erano attivi più computer collegati ai sistemi di controllo e supervisione, e su uno di essi lavorava, in remoto, direttamente il tecnico della ditta fornitrice del sistema di controllo che, in collaborazione con il responsabile del commissioning, aggiornava in tempo reale il software di controllo delle macchine.

In un'ottica più ampia, nel momento in cui al commissioning 2.0 subentrano le attività di service, le infrastrutture locali di rete sono l'elemento di base su cui costruire il sistema di monitoraggio e diagnostica sviluppato e attivo in Ansaldo Energia.

SPE v.2.0

Sulla base degli ottimi risultati tenuti dal sistema, VRMedia ha proseguito lo sviluppo del sistema (SPE v.2.0), anche grazie ai feedback ricevuti da Ansaldo Energia. Nel 2015 ha messo in commercio un nuovo casco per la teleassistenza di cui prontamente Ansaldo Energia ha acquistato un'unità.

Il nuovo kit aggiunge alle funzionalità del precedente sistema un peso inferiore e un software aggiornato. Il nuovo casco è dotato di camera CMOS

Commissioning 2.0, Smart Powerful Eye (SPE) remote assistance system

This article describes the application of "augmented reality", a special form of virtual reality, to erection and commissioning work on an electric power production plant.

Known as the Smart Powerful Eye (SPE) remote assistance system, it plays a key role in commissioning operations. The application is available in areas of growing geopolitical risk, where it can be used by Ansaldo Energia engineers to manage all operations remotely, with the possibility of a direct link with headquarters in Genoa.

The SPE system allows a single expert user to assist several engineers working in the plant, independently of their geographical position, so that they can immediately implement the procedures advised by the experts working from the central office.



Fig. 8 - Funzionalità aggiuntive del nuovo software di SPE v.2.0

1280 × 720, visore LCD e *headset* con cuffie ad alto isolamento e microfono a soppressione di rumore ambientale.

Il software per l'utente esperto consente, come il precedente, la comunicazione audio-video con il sistema remoto, l'invio di informazioni quali:

- documenti mediante la condivisione del desktop;
- invio di marker sul campo visivo dell'utente

remoto per indicare dove intervenire e supportarlo nei task da compiere.

Il nuovo software aggiunge funzionalità quali (figura 8):

- la disponibilità di un set virtuale di attrezzi;
- la visualizzazione delle immagini salvate;
- l'integrazione se presente, della telecamera installata sul PC stesso.

Conclusioni

Ansaldo Energia concentra tradizionalmente le proprie attività sugli aspetti di progettazione e produzione elettromeccanica, ma segue con attenzione anche lo sviluppo di nuove tecnologie in grado di supportare le attività di core business.

Il sistema SPE è un esempio di tecnologie recentemente introdotte. L'azienda ha dedicato un team all'aggiornamento continuo in questo campo e al monitoraggio della disponibilità di nuovi dispositivi, riconoscendo le opportunità di possibili applicazioni in grado di supportare le principali attività di business.



Carla Penno

Carla è laureata in Matematica. È in Ansaldo Ricerche dal 1987 al 2009 e in Ansaldo Sviluppo Energia dal 2009.

Svolge attività di Project Manager nella Piattaforma

di Innovazione Prodotti: turbine a vapore, generatori, automazione e service. È Project Manager delle attività di sviluppo di realtà virtuale.



Paolo Levorato

Paolo è laureato in Fisica. In Ansaldo Energia dal 2001 e da fine 2014 dipendente di Ansaldo Sviluppo Energia.

È responsabile tecnico relativamente allo sviluppo di applicazioni legate alla realtà virtuale, sistemi per

visualizzazione e gestione di contenuti stereoscopici, per il training, sviluppo e follow-up dei sistemi di assistenza da remoto per montaggio & commissioning d'impianto.



ANY PROJECT, ANY SIZE, ANY PLACE

Deutsche Post DHL Group is the world's largest transportation and logistics company, with operations in more than 220 countries and territories. This means that we can facilitate your move into almost any market you need to be because we are already there.

DHL Industrial Projects has decades of Project Forwarding experience. We can handle any project, of any size and at any place. Choose us for our unsurpassed global network as well as our local knowledge of ports, infrastructure, equipment, roads and regulations. With over 600 Project Forwarding specialists, you can rely on DHL Industrial Projects to keep your and your customer's promises.

To find out how we can support you, please contact us at projects@dhl.com

DHL Global Forwarding – Excellence. Simply delivered.
dhl.com/industrialprojects





Integrated Industrial Modules for Oil & Gas Challenges

GE's modules combine core equipment such as gas and steam turbines, electric motors, pumps, compressors, controls, electrical equipment and all auxiliaries in an integrated, fully engineered, space-efficient and factory-tested package

Carlo Freni - *Module & Site Management Operational Leader at GE Oil & Gas*



GE's facilities in Avenza, on the Tuscany coast of Italy, is the central point of modules business. It is conveniently located for all shipping routes. It includes 240,000 m² of construction, logistics and testing areas

Today a great quantity of oil and gas is still available worldwide, but extraction difficulties have grown, and nowadays hydrocarbons production is much more complicated than simply digging a hole: the largest and most attractive

prospects tend to be in locations that are remote, have extreme climates, are in environmentally sensitive areas, or all three. This means operating conditions for oil and gas producers never have been more difficult.

Compounding the problem is that the hydrocarbons found in these areas often have a broad range of chemical and physical compositions which require increasingly diverse fluid mixtures and processes. In order to be successful, producers must incorporate new technologies to increase efficiency and performance. All of these factors combine to make oil and gas production an increasingly resource intensive, with projects becoming ever more complex and technological, and one where onsite installation activities must be kept to a minimum.

To balance this need for increased capital in one part of the business, it is important to simplify processes to reduce potential inefficiencies and resource requirements elsewhere, particularly in this challenging oil price environment. Efficiency research also means that oil & gas players also need digital optimized equipment.

In a world where energy demand is consistently growing, new approaches and joint innovation are increasingly required to overcome new challenges, and create flexible solutions to the most complex issues faced by the industry. By thinking smarter and collaborating more, we will be able to meet the challenge of accessing resources that require unprecedented levels of flexibility and agility.

The “Fastworks” methodology

At GE, we see simplification and modularization – as well the application of state-of-the-art digital technologies - as a key response to this challenge. Over the past few years, simplifying processes has been a central goal of our activities, company-wide. The most visible consequence of this is “Fastworks”, the methodology created to speed-up product development through incorporating continuous customer feedback throughout the design and development customers. This innovative methodology is built on the premise of bringing the agility, nimbleness and passion of a start up to more mature companies like ours to deliver better products to market faster.

At GE Oil & Gas, we know that simplification can also be achieved through the modularization of the plant and equipment needed to generate power and compress gas. To enable such a process, GE integrated industrial modules combine core

equipment such as gas and steam turbines, electric motors, pumps, compressors, controls, electrical equipment and all auxiliaries in an integrated, fully engineered, space-efficient and factory-tested package.

Modules can then be transported and arrive onsite ready to start, reducing start-up time and keeping on-site disturbances to a minimum. Each module is designed to address the specific weight, space and power distribution requirements of a given project, as well as the universal need to minimize installation cost while ensuring the highest level of efficiency and reliability. The modular, packaged approach simplifies engineering, project management, installation, and ongoing maintenance.

GE Oil & Gas is a world leader in providing the oil and gas industry with turnkey, fully integrated power-generation and compression modular solutions to increase efficiency, reliability and power in restrictive areas. The company specializes in modules for both gas compression and power generation service, as well as larger units comprised of preassembled equipment for optimized transport and logistics.

In a world where energy demand is consistently growing, new approaches and joint innovation are increasingly required to overcome new challenges, and create flexible solutions to the most complex issues faced by the industry. By thinking smarter and collaborating more, we will be able to meet the challenge of accessing resources that require unprecedented levels of flexibility and agility.

Using an advanced integrated design platform, GE performs all engineering functions from basic concept to final detailed design. Core equipment is integrated with all relevant auxiliary systems in an engineered solution delivered to the customer fully connected and wired, with optimized operability, maintainability and safety for the entire module. The modules represent a fully integrated, tested and ready-to-start application-specific solution - a true “plug-&-play” capability.

GE assumes single-source responsibility for all project elements, enabling customers to benefit from a fully optimized system design as well as a greatly simplified workflow. Moreover, the company's extensive experience in gas compression, processing systems and power generation enables customers to benefit from GE's deep knowledge of materials, international codes and standards.

GE can accommodate complete fabrication and has world-class full-load testing capabilities for

Fig. 1 - One of the six power generation modules of the ZADCO project in GE's Avenza yard



every module size and configuration, enabling the company to help customers accelerate their production, minimize in-field construction requirements and ensure the suitability of each module to the final installation.

GE modules have proved successful around the world, most notable at Agip KCO's sour-gas reinjection barges at the Kashagan field in the northern part of the Caspian Sea in Kazakhstan, and at Petrobras' offshore production platforms at the Marlim Sul field off the coast of Rio de Janeiro, Brazil. More recently, at the Avenza yard GE Oil & Gas assembled five industrial modules for the power generation needs of the Gorgon Project in Australia.

The current challenge: the ZADCO modules

Currently, GE is working to provide turnkey turbomachinery solution to Petrofac Emirates for the Upper Zakum UZ750 field in Abu Dhabi, developed by ZADCO (Zakum Development Company) (figure 1).

GE Oil & Gas has received in 2014 a contract to provide turbomachinery equipment in the form of massive, standalone, plug and play modules, which will be shipped from GE Avenza yard to an artificial island located 50 miles offshore of Abu Dhabi. Each module will weigh more than 1,500 tons and be 44 m long, 20 m wide and 24 m

Moduli industriali per la compressione del gas o per la generazione di energia elettrica

A pochi chilometri da Massa si trova il cantiere di Avenza di GE Oil & Gas. Inaugurato nel 2011, è il fulcro delle attività di assemblaggio dei moduli industriali, una configurazione ottimizzata di macchinari e componenti ausiliari per la compressione del gas o per la generazione di energia elettrica, realizzata al 100% su misura sulle esigenze dei clienti.

Il cantiere di Avenza è ormai riconosciuto nell'industria del petrolio e del gas a livello mondiale per l'eccellenza e l'efficienza raggiunti. Oggi è attualmente in fase di espansione: dagli originali 40mila metri quadrati quando è stato inaugurato nel 2011, a completamento lavori, verso la fine del 2016, arriverà a un'estensione complessiva di 240mila metri quadrati e ospiterà dieci basamenti per l'assemblaggio di moduli industriali, oltre a un'area dedicata ad attività di logistica.

Oltre alla progettazione e all'assemblaggio dei moduli, GE Oil & Gas ha vinto infatti anche la sfida della logistica, dando vita qualche anno fa a uno dei più grandi trasporti stradali mai effettuato su una strada pubblica italiana. Tutto questo è stato possibile grazie all'avanguardia tecnologica di GE, a una supply chain globale e alle persone, in Italia e nel mondo, che affrontano ogni giorno con passione e dedizione le nuove sfide dell'industria dell'oil & gas.

high. These six megastructures will serve as the housing in which a turbogenerator train is located that will provide electric power to ZADCO's oil production facilities, including pumps and gas compressors.

The six power generation modules, in turn, each feature a 43 MW, rugged and reliable GE 6B gas turbine and electric generators that are fully engineered, equipped, packaged and tested. World-class reliability and availability make the 6B gas turbine a popular choice for industrial and oil & gas customers seeking cost-effective, highly reliable power. More than 1,200 6B gas turbines are installed worldwide, with 65 million operating hours in a wide range of applications.

The execution of the ZADCO modules project (Engineering, Procurement, Fabrication, Commissioning & Testing) started at the end of 2014 and will be completed in approximately 2.5 years.

Conclusion

Since 1985 GE has designed, manufactured and delivered more than 50 modules and pre-assembled units to customers around the world and invests significant resources in research, development and testing to increase the efficiency and reliability of its equipment. To accomplish this, and to create modular units of these large sizes, GE has invested significant resources in the research, development and engineering of these solutions. The result is increased efficiency and reliability for turnkey solutions, whether it's for small projects or ones involving immense scale such as ZADCO's. GE has also partnered with the local governments, such as Regione Toscana, to increase and improve local infrastructures.



Carlo Freni

Carlo is currently the Module Solution & Site Management Leader for Turbomachinery Solutions, based in Florence, Italy. In this role he leads all modules projects for GE Oil & Gas worldwide. He is also responsible for the GE Oil & Gas Avenza Module Construction Yard in Italy, which today represents one of the industry's most advanced facilities for assembling module solutions.

Carlo joined GE Oil & Gas in 2005 as Project Manager leading the execution of important LNG projects and in the following years he has held positions of increasing responsibility in the Project

Management Organization including Project Director for Kashagan (Caspian Sea in Kazakhstan) and Module Solution & Latin America Team Leader.

Prior to joining GE, Carlo held project manager positions for 5 years with Erga (Gruppo Enel), ABB and Eco Energie.

Carlo holds a Master Degree in Electrical Engineering from the University of Pisa and gained his MBA in General Management at SDA Bocconi of Milan. He is a Certified Project Director Level A from the IPMA (International Project Management Association).



Convegno
Nazionale
ANIMP-UAMI



IMPIANTISTICA INDUSTRIALE: IL PUNTO

9/10 giugno 2016

Main Sponsor



Partner Sponsor



Supporting Sponsor



Grand Hotel Parco dei Principi – Roma



WE STRENGTHEN THE VALUE OF YOUR ASSETS

The cornerstone of our Energy services is achieving certain strategic goals: enhancing business continuity, minimizing risks, protecting the environment. RINA operates successfully in the fields of Oil & Gas and Power Generation, providing effective services all over the world. Our diversified and complete range of services is addressed to a wide spectrum of clients designing, building and operating energy assets.



RINA SERVICES

www.rina.org



An Innovative Solution for LNG Offshore Regasification

FSRU Toscana (Italy) sets a milestone in the floating LNG industry and the positive completion of the plant offshore commissioning confirmed Saipem skills to deal with significant technical challenges

Anton Marco Fantolini - LNG Technology Projects Manager, Saipem

Antonella Di Iorio - LNG Process Lead, Saipem



The Floating Storage and Regasification Unit (FSRU), designed, constructed and commissioned by Saipem executing the EPCIC contract signed with OLT Offshore LNG Toscana, is the world's first LNG Regasification Unit installed on a ship permanently moored in open sea. As a consequence, several engineering challenges are identified as distinctive of this project and innovative in the offshore industry. Main ones are the side by side mooring in open sea with loading arms connecting two floating units and the cryogenic static items subject to pitch and roll. From a process point of view, the project peculiarity is the wide operating flexibility required, leading to technical solutions such as the nitrogen injection to the recondenser for Wobbe Index (WI) correction. Due to the innovative design of the plant, starting from the early stages of the project, particular attention was given to the study of the main equipment behavior in transient and steady state conditions and to the preparation of the most critical operating procedures.

Detailed process engineering studies supported the most critical commissioning activities:

- First Plant Cool-down, supported by dynamic simulation;
- Plant Start-up, supported by the detailed study of the recondenser, key process equipment for the stability of the regasification unit operation.

This approach provided a great benefit to the operations during the off-shore commissioning and played a key role for the successful start-up of the plant.

Project overview

The FSRU Toscana is an LNG storage and regasification unit installed on a ship which is permanently moored in open sea by means of a rotating turret (**figure 1**); the plant is installed outside Livorno (Italy) approximately 12 miles from the coast in a water depth of about 120 m and connected to sho-

re through a gas export pipeline of 36.5 km, built and operated by Snam Rete Gas.

The project is based on the conversion of the existing LNG carrier Golar Frost, mono-hull carrier with four Moss® type LNG tanks.

The FSRU Toscana receives LNG from conventional carriers, with a capacity range from 65,000 m³ to 155,000 m³, through the loading arms installed on the regasification terminal itself; the unloading operation is performed by means of the side by side mooring of the carrier to the FSRU in open sea.

Due to the innovative design of the plant, starting from the early stages of the project, particular attention was given to the study of the main equipment behavior in transient and steady state conditions and to the preparation of the most critical operating procedures

The loading arms, with a maximum rate of 12,000 m³/h, allow to load the LNG storage tanks up to the maximum net capacity of 135,000 m³ in about 12 hours excluding the mooring and de-mooring time. The stored LNG is sent to the regasification unit, where is vaporized via IFVs (Intermediate Fluid Vaporizers) and then sent to the Italian distribution network via gas flexible risers and a 32" subsea pipeline. The unit has a regasification capacity of 3.9 MTPA (Millions Tons Per Annum) at a pressure varying from 55 to 80 barg.

The terminal is completely self-sufficient and has the same operational features as typical onshore regasification terminals. **Table 1** provides a comparison with the other two Italian regasification terminals: Panigaglia and Adriatic LNG.

Project execution

The project was executed with an effective multi-center project organization to benefit of the different Saipem competence centers (**figure 2**).



Fig. 1 - FSRU Toscana installed off-shore Livorno, Italy (courtesy of OLT)



Table 1 - Comparison with the other Italian regasification terminals

Terminal	Type	Storage capacity	Regasification capacity (*)	Unloading rate
FSRU Toscana (Offshore Livorno – Toscana)	FSRU	135,000 m ³	3.9 MTPA (5.5 BSCMY)	12,000 m ³ /h
Panigaglia Regasification Terminal (Panigaglia - Liguria)	On shore	100,000 m ³	2.8 MTPA (3.5 BSCMY)	4,000 m ³ /h
Adriatic LNG Terminal (Rovigo - Veneto)	Gravity-based structure (GBS)	250,000 m ³	5.7 MTPA (8 BSCMY)	13,600 m ³ /h

(*) MTPA = Millions Tons Per Annum; BSCMY = Billion Standard Cubic Meter per Year

Engineering was performed in Milan, Brest, Fano, Oslo and Sharjah, while fabrication, construction and pre-commissioning in Dubai (Lamprell fabrication yard and Dubai Dry Docks World DDWD shipyard).

Commissioning and start-up were carried out offshore Livorno after towing operation from Dubai and plant installation.

Decommissioning

- removal of ship propulsion (replaced with new steam turbines for FSRU power generation);
- removal of unnecessary equipment and materials.

Integration new/existing

- existing systems improvement to suit the needs of the FSRU (e.g. SW and power generation).

Golar frost conversion

The conversion of the ship mainly includes the installation of new systems (including mooring turret, loading arms, regasification unit), the decommissioning of unnecessary equipment and the improvement of the existing systems to suit the needs of the FSRU (figure 3 and figure 4).

New installation

- side by side mooring system;
- loading arms for LNG import;
- in tank submerged LNG LP pumps;
- regasification module including BOG compressor, recondenser, HP pumps, IFVs;
- nitrogen generation module;
- Sea Water System (with SW pumps);
- external mooring turret for gas export;
- steam turbines for power generation.

Technical challenges

Open sea technical challenges

The open sea installation, requiring a design withstanding to severe marine conditions implied the identification, analysis and resolution of several engineering challenges. Among them three are distinctive of this project and innovative in the offshore industry:

- side by side mooring of two vessels;
- LNG loading arms connecting two floating units;
- static equipment subject to pitch and roll on the FSRU.

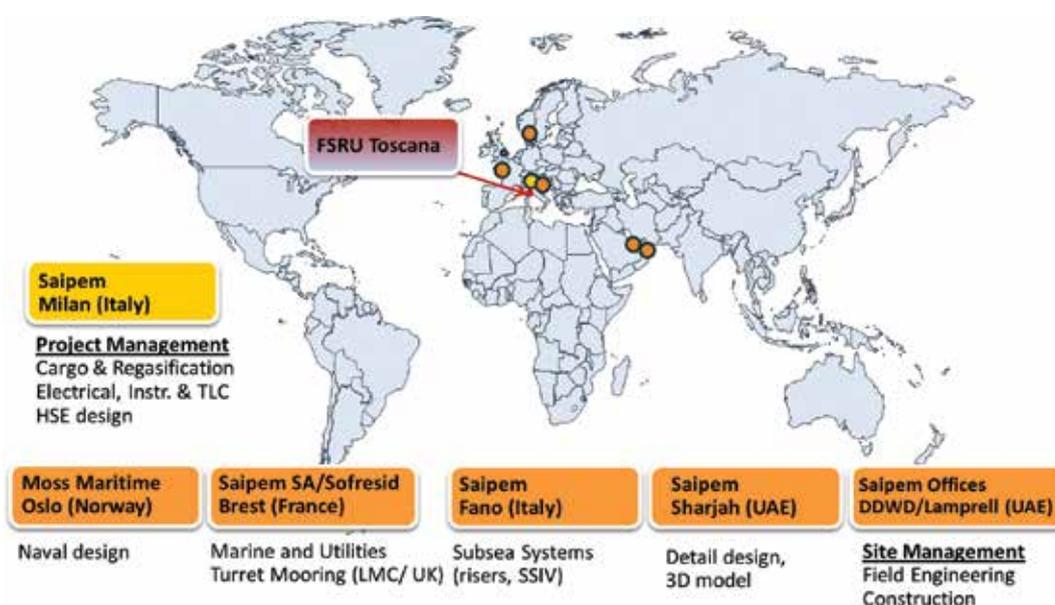


Fig. 2 - FSRU Toscana: effective multicenter project execution



Fig. 3 - Golar Frost before conversion (courtesy of OLT)



Fig. 4 - Conversion in Dubai DDW shipyard (courtesy of OLT)



Fig. 5 - FSRU and LNG Carrier in side by side (courtesy of OLT).



Fig. 6 - Loading arms connection to LNG Carrier (courtesy of OLT)

Side by side mooring of two vessels

The FSRU Toscana project executed the world's first offshore LNG offloading by direct transfer from LNG carriers moored in a side-by-side configuration on the starboard side of the FSRU Terminal (**figure 5**).

The definition of the side by side mooring system and the berthing operation required an extensive study of the dynamic behaviour of the two vessels when subject to the metoceanic conditions of the operational site. This aspect is of paramount importance to identify the extreme sea-states allowed for the LNG transfer operation and, in turn, to assess the availability of the terminal for LNG discharge, crucial factor for the commercial operability of the terminal.

The numerical analysis of the system was performed in two phases: initially with the evaluation of the hydrodynamic loads in the frequency domain and then with the development of a fully coupled model in the time domain using the state of art simulation suites. In addition, a programme of tests performed in basin on a 1:50 model was carried out to fine tune the numerical model.

Objective of the model was to assess whether:

- the fendering system could cope with the stresses induced by the berthed carrier;
- the tensions on the mooring lines remain below the design criteria;
- there was no risk of collision between the FSRU and the carriers.

On the other hand, the relative motions of the loading arms and absolute accelerations were computed to finally qualify the loading arms for the application.

The suitability and robustness of the design were then verified during the offshore commissioning phase, with 4 LNG offloadings been performed without any issues.

LNG loading arms connecting two floating units

Four loading arms are used for unloading operations, three for LNG transfer from the LNG carrier to the FSRU and one for natural gas return from the FSRU to the LNG carrier (**figure 6** and **figure 7**). The Loading Arms are of the double counterweighted type, adapted to the novel application by a targeting assistance system, designed to facilitate the approach of the loading arms to the



Fig. 6 - Loading arms connection to LNG Carrier (courtesy of OLT)



Fig. 7 - Loading arms cool down (courtesy of OLT)

LNG carrier manifold. The loading arms are connected to the LNG carrier manifold by quick connect / disconnect couplers; this system allows a rapid connection/disconnection of the arm to/from the LNG carrier's flanges and ensures the tightness of the connection during the LNG transfer.

Each arm is equipped with an Emergency Release System (ERS), constituted of a Powered Emergency Release Coupler (PERC) located between the two ERS valves. The PERC is activated hydraulically in case of emergency disconnection to separate the arms from the LNG carrier manifold, with minimum spillage of LNG.

Static equipment subject to pitch and roll on the FSRU

The design of static equipment utilized in marine operations needs to consider the consequences of the ship motions. The associated accelerations induce additional forces on the elements of the floating unit, which translate in additional mechanical stresses on structures and in uncontrolled motions of the contained liquids, which may impair the capability of the equipment to carry out its functionality.

The Intermediate Fluid Vaporizers (IFVs) have been identified in the early phase of the project as possible critical items from this perspective, due to the large volumes involved with liquid phases (liquid propane) in free surface flow.

During the design phase, an extensive fluid dynamic analysis was performed by equipment manufacturer in order to assess the behaviour of the liquid propane within the vaporizer. Scope of the investigation was to ensure that the heating surface was always submerged by the liquid propane, regardless the motions of the ship and the subsequent sloshing effect within the vaporizer itself.

The results of the simulation confirmed the "fitness for purpose" of the technical solution selected and the performances of the IFVs were successfully tested during the commissioning and performance tests of the regasification unit.

Process scheme technical challenges - Nitrogen injection to recondenser for WI correction

A considerable technical challenge in the process scheme was the Wobbe Index (WI) correction by means of nitrogen injection to recondenser.

LNG quality is one of the most important issues in the LNG business. In each country quality regulations are established with the main purpose to guarantee the interchangeability of the gases distributed; this objective is achieved limiting the variation range for parameters affecting combustion, calorific value and Wobbe Index.

To allow the interchangeability of the gases distributed, Natural Gas (NG) delivered by regasification terminal shall satisfy the sales gas specifications.

WI is considered the main indicator of NG interchangeability. A solid WI correction system allows the handling of a wide range of LNG qualities and consequently a high plant operational flexibility.

In line with Italian Snam Rete Gas requirement, a WI range of 47.3÷52.3 MJ/Sm³ has to be guaranteed for FSRU Toscana.

The most common method to correct the WI specification in case of LNG too rich for the grid requirement (high WI) is the injection of nitrogen. In other plants, where available, this is obtained by:

- injecting nitrogen (liquid phase) at low pressure in LNG liquid stream;
- injecting nitrogen (gas phase) at high pressure in NG send out line.

WI correction in FSRU Toscana is instead obtained by injecting nitrogen (gas phase), produced by a dedicated nitrogen generation package, at low pressure in the Recondenser packed section.

The possibility to correct natural gas WI as per downstream users requirement at recondenser (low pressure) has the advantage to reduce energy consumption, if compared to compression to high pressure, and to avoid the operational difficulties in managing low temperature liquid nitrogen.

Due to the above, particular attention was given to WI correction system design during engineering phase with a focus on recondenser internals and correction control logic, also based on previous projects experience. The final optimization, performed during commissioning phase with the fine adjustment of the control logic, lead to the as built configuration detailed in the next paragraphs.

Main process overview

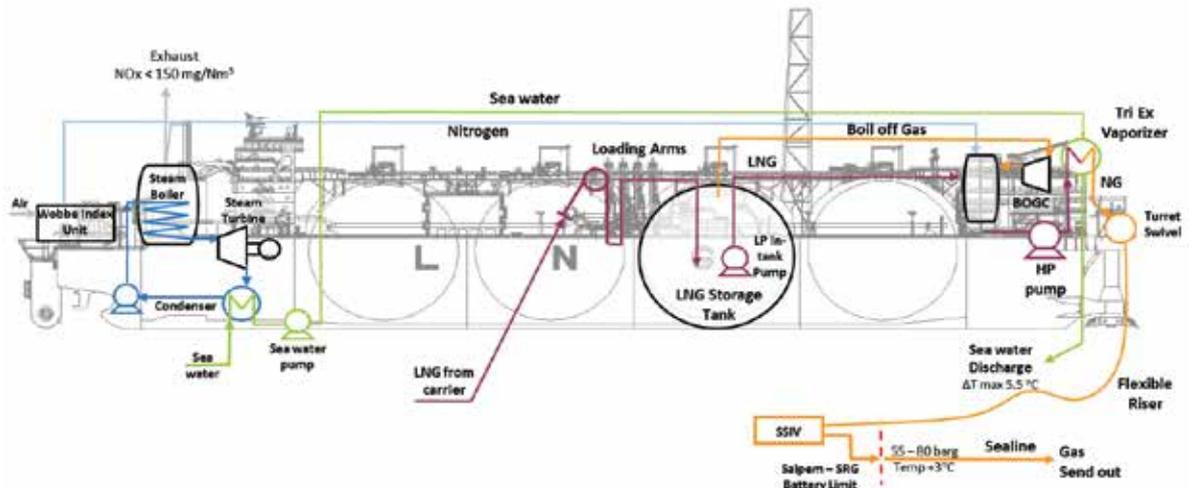
The **figure 8** provides an overview of the facility.

Process unit

LNG is loaded from the LNG carrier to the regasification terminal through loading arms and routed to the four existing LNG storage tanks where LNG is stored at cryogenic temperature (approximately -160 °C) and near atmospheric pressure.

Each LNG storage tank is equipped with a submerged retractable In-tank pump used to send LNG from storage to the recondenser, key equipment of the regasification unit.

The recondenser is a vertical vessel where the sub-cooled condition of the LNG is used to enhance the natural absorption of both nitrogen and boil off gas. The nitrogen is injected for send out gas Wobbe Index correction; the boil off gas, coming from BOG compressor, is injected in order to control tank pressure during loading operation. LNG from recondenser is routed to the LNG main pumps,



Operating Mode	Send out Capacity	Plant Condition
HOLDING	100 ÷ 450t/h	Gas export, no loading operation
UNLOADING	250 ÷ 450t/h	Gas export and loading operation
ZERO SEND OUT	0 t/h (no send out)	Plant in "keep cool" condition

Fig.8 - FSRU Toscana: process overview

used to pressurize the LNG to send out conditions, and then to the Intermediate Fluid Vaporizers (IFVs). IFVs are countercurrent heat exchangers, which use seawater as primary heat source and propane as an intermediate heating medium between LNG and seawater; here LNG is vaporized and sent to the distribution network via a subsea pipeline.

Utilities

FSRU main utilities are Power Generation and Sea Water System.

Power generation is provided by 4 steam turbine generators, two existing (3.5 MW each) and two added (10 MW each) as part of the FSRU conversion due to the increase of the electric power demand from new process regasification module.

Sea water system was added as part of FSRU conversion since sea water is the primary heat source in the IFV vaporizers. This circuit is integrated with the steam circuit to improve the overall thermal efficiency of the FSRU; in fact, sea water is used in the main condenser to condense the steam coming from the power plant before being sent to IFVs. This enables to decrease the required sea water flowrate for the vaporization of LNG, due to the increase of the sea water temperature to vaporizers, and to reduce the ΔT from SW intake and SW discharge, in order to respect environmental restriction.

Commissioning activities supported by detailed process engineering studies

First regasification unit cool-down

First cool-down is one of the most critical commissioning activity for an LNG plant.

For FSRU Toscana, the conversion of an existing

LNG carrier led to a strict interconnection of existing and new lines, in particular for the Storage Tanks area, where the integration with the LNG carrier revamped systems is widespread. In addition, the new (regasification) and existing (LNG carrier) lines, due to their different operating purposes, require a completely different design.

Due to the above, this activity was identified as the most critical in the start-up phase also taking into account that had to be performed offshore with risk of considerable delays in case of damages.

During the engineering phase, in addition to the steady-state process simulations developed for the regasification unit design, a dynamic engineering study was performed to prepare an adequate and detailed procedure to support the commissioning activities.

Analyzing the new/existing pipes design approaches more in detail:

- existing storage tanks piping is designed for "quick" cooling with LNG, due to LNG carrier discontinuous loading/unloading operation and necessity to perform lines cool-down at each loading/unloading, minimizing the time of the operation;
- new piping is designed for slow and controlled cooling with LNG, main lines are kept cold also in case of no send out and, for this reason, plant cool-down is required only at plant first start-up or in case of start-up after maintenance.

For the new lines the requirement of a slow and controlled cool-down is to avoid the potential for bowing effect: when the LNG at -160 °C flows into a warm large pipe, the bottom of the line cools much faster than the top and a bottom contraction occurs by causing the pipe bowing and a subsequent pipe stress.

The need to reduce the top-to-bottom differential temperature and minimize the pipe stresses led to choose a cool-down with cold vapor (provided by vaporizing the loaded LNG) prior to the introduction

of LNG. Moreover, to prevent/mitigate risks a cool-down with nitrogen was planned to be performed during onshore commissioning at site.

The cool-down procedure defined to satisfy the above mentioned requirements foresees:

- *pre-requisite*: Cargo Tanks Cool-down and LNG loading completed;
- *gassing up*: vaporizing loaded LNG at +20 °C by means of existing Cargo vaporizer;
- *pre cool-down*: reducing temperature at cargo vaporizer outlet up to -40 °C and gradually opening the pre cool-down valve up to -120 °C (value assumed for the pre cool-down completion, reducing at 40 °C the top-to-bottom differential temperature prior to LNG introduction);
- *cool-down with LNG*: reducing temperature up to -160 °C.

To guarantee a smooth cool-down, the maximum acceptable cooling rate is -50 °C/h throughout all the phases of the procedure.

The dynamic simulation study included the prediction of the plant behavior during cool-down with nitrogen and during first pre cool-down phase with LNG vapors. It was a useful tool to test the steps of the pre cool-down sequence, by reproducing the cold vapor variable operating conditions, the piping path and the cryogenic piping temperature profiles, and prepare the relevant operating procedure.

The dynamic simulation was developed starting from a detailed piping model based on isometric drawings. For each pipe, the heat exchange between the cold vapor and the piping was simulated by means of a detailed system of equations considering the variation of the heat exchange coefficients estimation with the time.

Once the piping and thermodynamic model was completed, several running cases were developed in order to optimize the cold vapor flowrate/conditions and the piping path of the cooling medium. All the running cases have contributed at the finalization of a detailed sequence of steps; the final simulation was performed by implementing in an event schedule all the steps of the sequence and giving as outcome the temperature profiles of the entire piping system.

The following activities were performed during the plant commissioning and start-up phases:

- cool-down with nitrogen onshore at Dubai Dry Docks shipyard (October 2012);
- first plant cool-down offshore after cargo tanks cool-down and first loading operation (September 2013).

Both activities were carried out according to the operating procedures prepared on the basis of the dynamic study results. Moreover, the final dynamic model was useful when a rapid response was required by plant operators for fine adjustment of the sequence steps.

A constant temperature monitoring at site, by means of the metal skin temperature detectors installed on the most critical piping, allowed the real time comparison with the temperature profiles obtained from dynamic model showing a very good correspondence between the dynamic model and the real plant behavior.

The prediction of the real plant behavior allowed to conduct successfully the cool-down procedure during the offshore commissioning.

Plant start-up and operation – Recondenser: a key process equipment

Among the main critical process aspects, recondenser was identified as the key equipment for the stability of the regasification unit operation; for this reason a deep analysis of the recondenser control philosophy was performed during the engineering phase and completed with a final optimization during the operations of the commissioning phase.

The analysis of the recondenser control system was required due to a completely distinctive solution characterized by the combination of the following main tasks:

- to operate in all plant operating mode (holding / unloading / Zero Send Out);
- to act as buffer vessel between cargo tanks LP pumps and LNG main pumps ensuring the hold up in case of upset in upstream/downstream systems;
- to allow nitrogen absorption in the LNG stream for Wobbe Index correction;
- to allow the recondensation of BOG from BOG compressor into the LNG stream during unloading mode, when the boil off exceeds the fuel gas demand.

The criticality of all these functions confirms the importance of the appropriate recondenser operation in all the operating modes and in the transition from an operating mode to another.

At recondenser operating conditions (6 barg - 160 °C), the LNG is subcooled and naturally absorbs nitrogen and BOG if required. The amount of vapour (nitrogen and BOG) that can be recondensed depends on the amount of natural gas send out; in normal operating conditions the gaseous phase (nitrogen and BOG) is completely recondensed into the liquid phase.

The LNG required for the absorption of the gaseous phase is routed to the packed bed (high efficiency condensation section) via the top of the recondenser in co-current with nitrogen and BOG, whereas the remaining flow is routed to the bottom part of the recondenser by means of volume/level controller (**figure 9**).

The nitrogen flowrate is imposed by Wobbe Index correction requirements, while the BOG flowrate

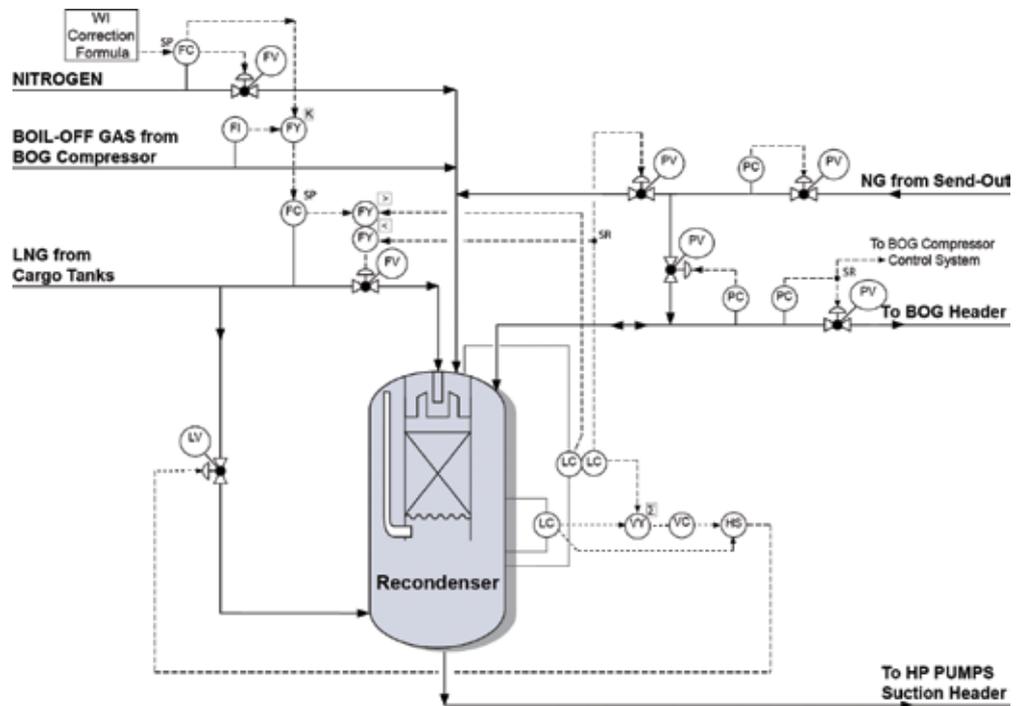


Fig. 9 - Recondenser scheme

depends on boil off handling control during loading operation when its flow exceeds the fuel gas demand.

Recondenser control system adapts depending on plant operating mode:

- in *holding mode* only nitrogen absorption is required in case of WI correction;
- in *unloading mode* BOG absorption is required together with nitrogen in case of WI correction.

Wobbe Index adjustment - Nitrogen flow to recondenser

As explained above, the properties of the gas supplied by the regasification terminal shall satisfy the sales gas specifications, in particular a Wobbe Index in the range $47.3 \div 52.3 \text{ MJ/Sm}^3$ is required by Italian distribution network.

If the loaded LNG is too rich (high WI) for the grid specification, nitrogen is injected into the recondenser to reduce the Wobbe Index of the send out gas.

Considering that WI at send out is based on the composition provided by Export Gas Fiscal Metering system and that nitrogen is injected at recondenser inlet, upstream of pumps and IFVs, a correlation between desired WI and NG flow at send out was required in order to anticipate the correction and ensure that the gas sent to the network satisfies Wobbe Index requirements.

As a result of a detailed engineering study and of operational feedbacks, it was developed a proportional correlation between the nitrogen flow required for the WI correction and the NG flow to be corrected.

$$Q_{\text{nitrogen}} = K_{\text{correction factor}} \times Q_{\text{send-out}}$$

The $K_{\text{correction factor}}$ is a polynomial function of:

- WI of LNG in the tanks;
- send-out WI to be achieved.

Both WI of LNG in the tanks and send out WI to be achieved are input by the operator: the first one has to be updated at each loading operation considering the ageing of the LNG present in the tanks and the WI of the LNG to be loaded; the second one has to be adjusted in order to respect network requirements.

During offshore commissioning operations, the plant operated in high stability conditions in all the operating modes and with smooth fluctuations during transition phases thanks to the proper definition of the overall recondenser control system. In particular, the control of the WI correction allows the handling of heavy LNG respecting Snam Rete Gas specification as a confirmation of a high plant operational flexibility.

Conclusions

FSRU Toscana (Italy) sets a milestone in the floating LNG industry and the positive completion of the plant off-shore commissioning confirmed Saipem skills to deal with significant technical challenges (figure 10).

The suitability of the innovative conceptual solutions, distinctive of the open sea installation, was confirmed during start-up phase; worth to be men-



Fig. 10 - FSRU Toscana (courtesy of OLT)

tioned are the side by side mooring in open sea with loading arms connecting two floating units and the cryogenic static items subject to pitch and roll on a floating unit.

The world's first offshore LNG offloading by direct transfer in a side by side configuration was successfully executed 4 times during commissioning, in marine conditions up to 2.5 m of wave height and with a transfer rate of 12,000 m³/h, demonstrating the validity of the side by side mooring system design with the loading arms connecting the two floating units. The proper design of the static equipment to cope with ship motion and consequently sloshing effect was confirmed by plant performance during start-up and operation.

From a process point of view the development of a solid Wobbe index correction system allowed to comply with distribution networks requirements with a wide range of LNG qualities.

A key role for the plant successful start-up was played by detailed process engineering studies that

supported the most critical commissioning activities:

- the prediction of the real plant behavior by means of dynamic study allowed to conduct successfully the first start-up cool-down procedure;
- the proper definition of the overall recondenser control system, including the WI correction, allowed stable operation in all the operating modes and with smooth fluctuations during transition phases.

The achievement of the above mentioned tasks guarantees an high operational flexibility, efficiency and availability essential to comply with the FSRU Toscana gas supply strategic role.

Paper presented at "LNG 18" (18th International Conference & Exhibition on Liquefied Natural Gas), Perth, Australia, 11-15 April 2016



Anton Marco Fantolini

Anton Marco is Saipem LNG Projects Department Manager. Graduated in Chemical Engineering, he gained 18 years of experience in the oil & gas industry and specific knowledge of LNG plant design development during the conceptual, front end and

EPC detailed engineering phases, covering key project roles as Process Manager and Technical Manager, and the corporate role of LNG Technology Manager.



Antonella Di Iorio

Antonella holds a degree in Chemical Engineering and a Master in Process Engineering. She is Senior Process Engineer in the LNG Technology Projects Department of Saipem. She has 10 years' experience

in conceptual, front end and detailed engineering design of large scale liquefaction and regasification plants, including offshore commissioning and performance test of FSRU Toscana.

Soluzione innovativa per la rigassificazione offshore di LNG

Il progetto EPCIC "FSRU Toscana" (Livorno, Italia), eseguito da Saipem attraverso la conversione della metaniera "Golar Frost", rappresenta un traguardo per l'industria dell'LNG, essendo il primo impianto di rigassificazione su una nave ancorata permanentemente in mare aperto.

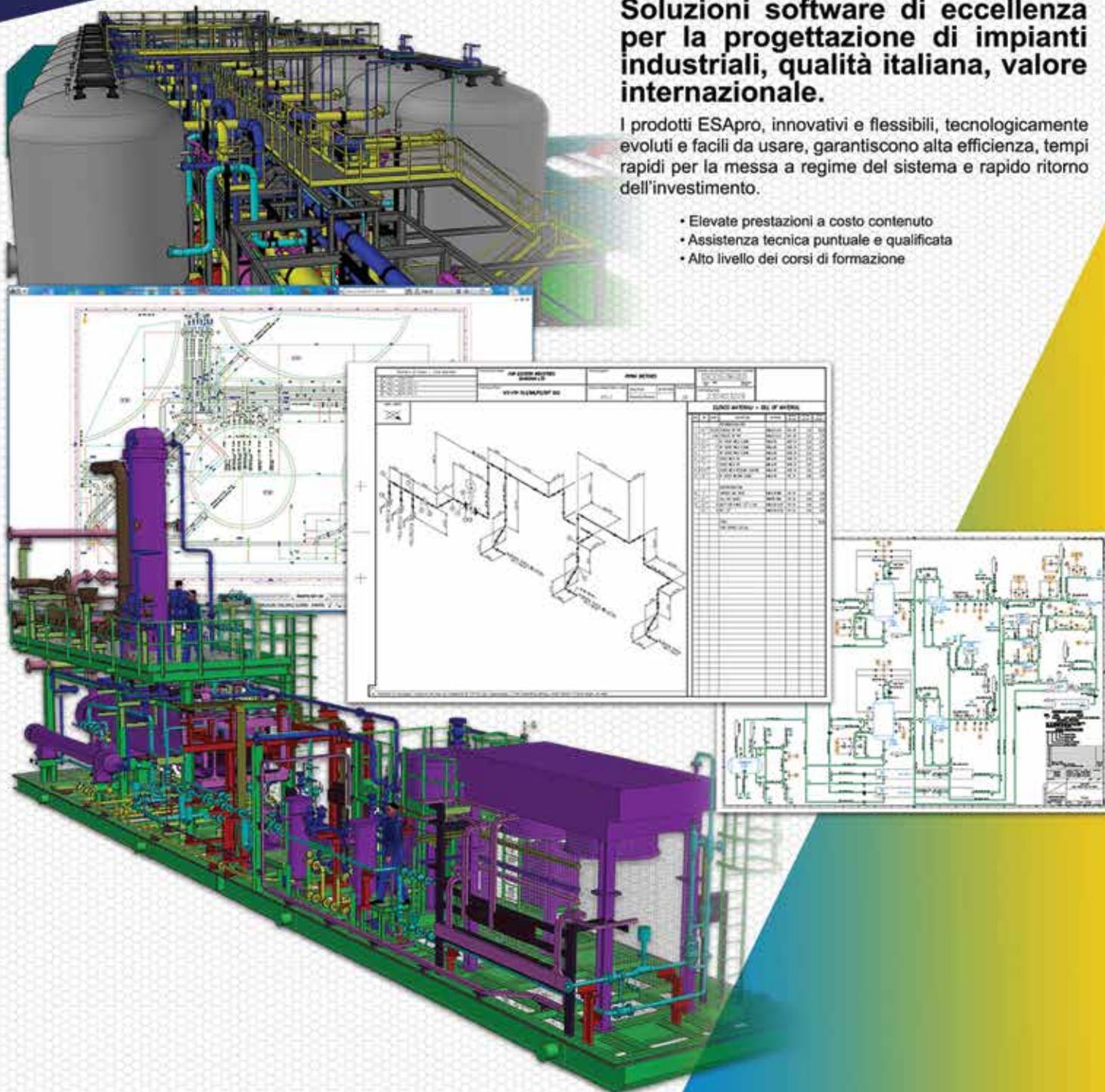
Sfide tecniche rilevanti sono state superate con soluzioni innovative, quali il collegamento di due navi in side-by-side in mare aperto con bracci di carico e apparecchiature criogeniche adatte ai movimenti di rollio e beccheggio della nave.

L'analisi delle condizioni transitorie e stazionarie in fase di progettazione e la preparazione dettagliata delle procedure operative sono state decisive per il successo dell'avviamento offshore dell'impianto.

Soluzioni software di eccellenza per la progettazione di impianti industriali, qualità italiana, valore internazionale.

I prodotti ESAPro, innovativi e flessibili, tecnologicamente evoluti e facili da usare, garantiscono alta efficienza, tempi rapidi per la messa a regime del sistema e rapido ritorno dell'investimento.

- Elevate prestazioni a costo contenuto
- Assistenza tecnica puntuale e qualificata
- Alto livello dei corsi di formazione



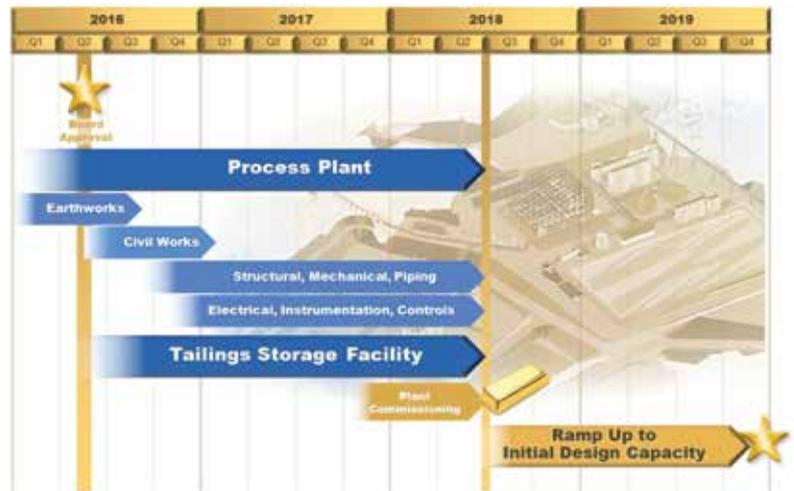


Site picture of the Çöpler Gold Mine in Turkey

EPCM Contract for the Expansion of a Gold Mine in Turkey

Amec Foster Wheeler has been awarded a contract by Anagold Madencilik for the expansion of the Çöpler Gold Mine in Turkey. The new plant will produce gold by treating refractory sulfide ore and will extend the life-of-mine for more than 20 years with remaining gold production of 4.0 million ounces.

Giovanni Pattarino, Alessandro Mantovani, Andrew Bradbury
Amec Foster Wheeler



deposit of sulfide ore and will extend the life-of-mine for more than 20 years with remaining gold production of 4.0 million ounces. The project commenced in the second quarter of 2015 and will be completed in the second quarter of 2018 (figure 1).

Fig. 1 – Simplified project schedule

Current mine operation

Open-pit mining at Çöpler is a typical drill, blast, load haul operation which commenced in 2010. The Çöpler plant now has the capacity to process approximately 17,000 tonnes per day of oxide ore. The product is conveyed to agglomeration and then delivered to the heap-leach (1) pad via a series of portable conveyors for stacking and leaching. To extract the gold from the ore, a low-concentration cyanide solution is applied to the agglomerated ore on the leach pad using a low-pressure irrigation drip system. The resulting gold-bearing solution is gravity fed to the carbon-in-column circuit, where gold is recovered from the solution. The barren solution is then recirculated to the heap with added cyanide. Doré bars are produced on site and transferred to third-party refineries for final recovery of gold and minor amounts of silver. Current heap leach operations are expected to continue through to 2024 with production rates diminishing in late 2018 as the mine transitions into the sulfide resource (figure 2).

Amecc Foster Wheeler has been awarded an Engineering, Procurement and Construction Management (EPCM) contract by Anagold Madencilik for the expansion of the Çöpler Gold Mine in Turkey. The Çöpler sulfide Expansion Project is located in east-central Turkey, 120 km west of the city of Erzincan, in Erzincan Province. Çöpler is situated in a remote area with difficult road access for transportation and at an altitude of 1,200 m with limited local facilities. The Çöpler Sulfide Expansion Project includes a multi-office delivery approach by Amec Foster Wheeler incorporating the mining expertise of its Perth and Vancouver offices, together with Milan's project execution experience and Istanbul's local knowledge and resources. The Çöpler Gold Mine is currently an open-pit, heap-leach operation producing gold from oxide ore. The new plant will produce gold by treating the waste

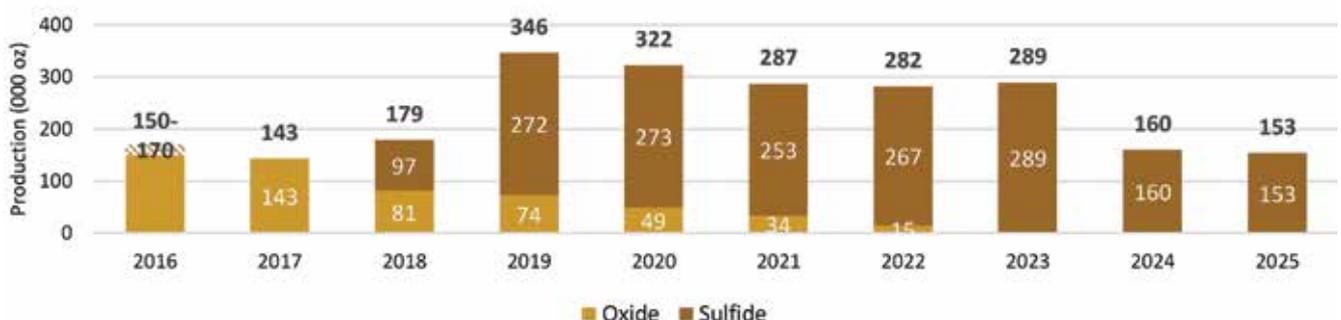


Fig. 2 – 10 year production profile (100% Basis)



Fig. 3 – Gold in cracks in compact pyrite. Detrital uraninite (mid-grey), rimmed by brannerite, also occurs in the section. Basal Reef, Welkom mine (photomicrograph, linear magnification x 136)

Future operations The new plant

A large sulfide resource exists below the known oxide mineral reserve at Çöpler. Extensive metallurgical testing (batch and pilot plant) has been conducted on representative samples from the Çöpler Sulfide Resource, indicating that the gold is refractory (2) to direct cyanidation (figure 3). Among the various process the Pressure OXidation (POX) (figure 4), a complex but well proven technology, has been selected being able to oxidize from 90% to 99% of the sulfide content and provide gold extractions consistently in the range from 90% to 96%.

The Çöpler Sulfide Expansion Project is designed to nominally treat 5,000 metric tonnes per day of feed with an Average grade of sulfide ore of 2.7 g/t gold from the Çöpler sulfide resource from which gold-silver doré will be produced with an expected gold recovery of 94%.

The complete flow sheet process is illustrated in figure 5.

Comminution

Run-of-Mine (ROM) ore will be dumped from haul trucks onto the ROM stockpile. The ROM stockpile will be segregated into separate sections, or “fingers”, for ore blending. Front-end loaders will reclaim ore from the ROM stockpile fingers. A va-

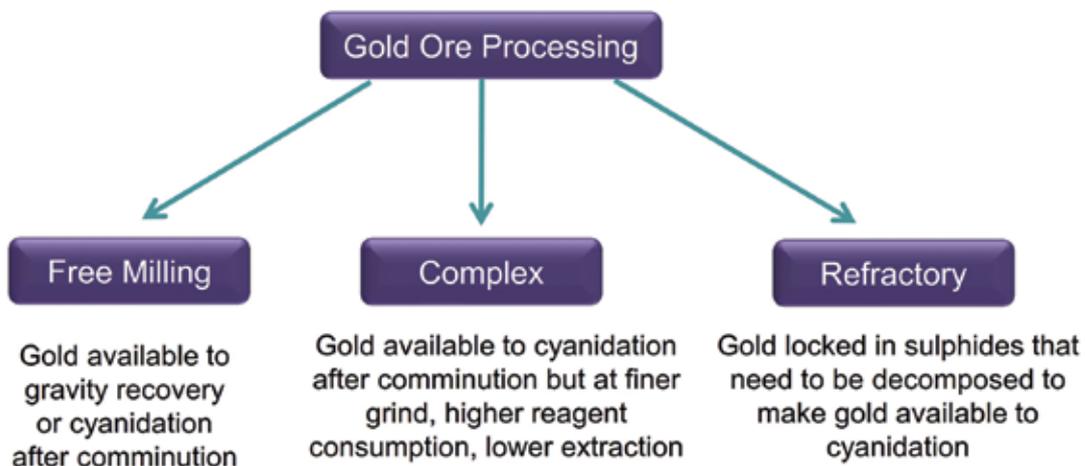


Fig. 4 - Pressure OXidation (POX) technology

Fig: 5 - Complete flow sheet process

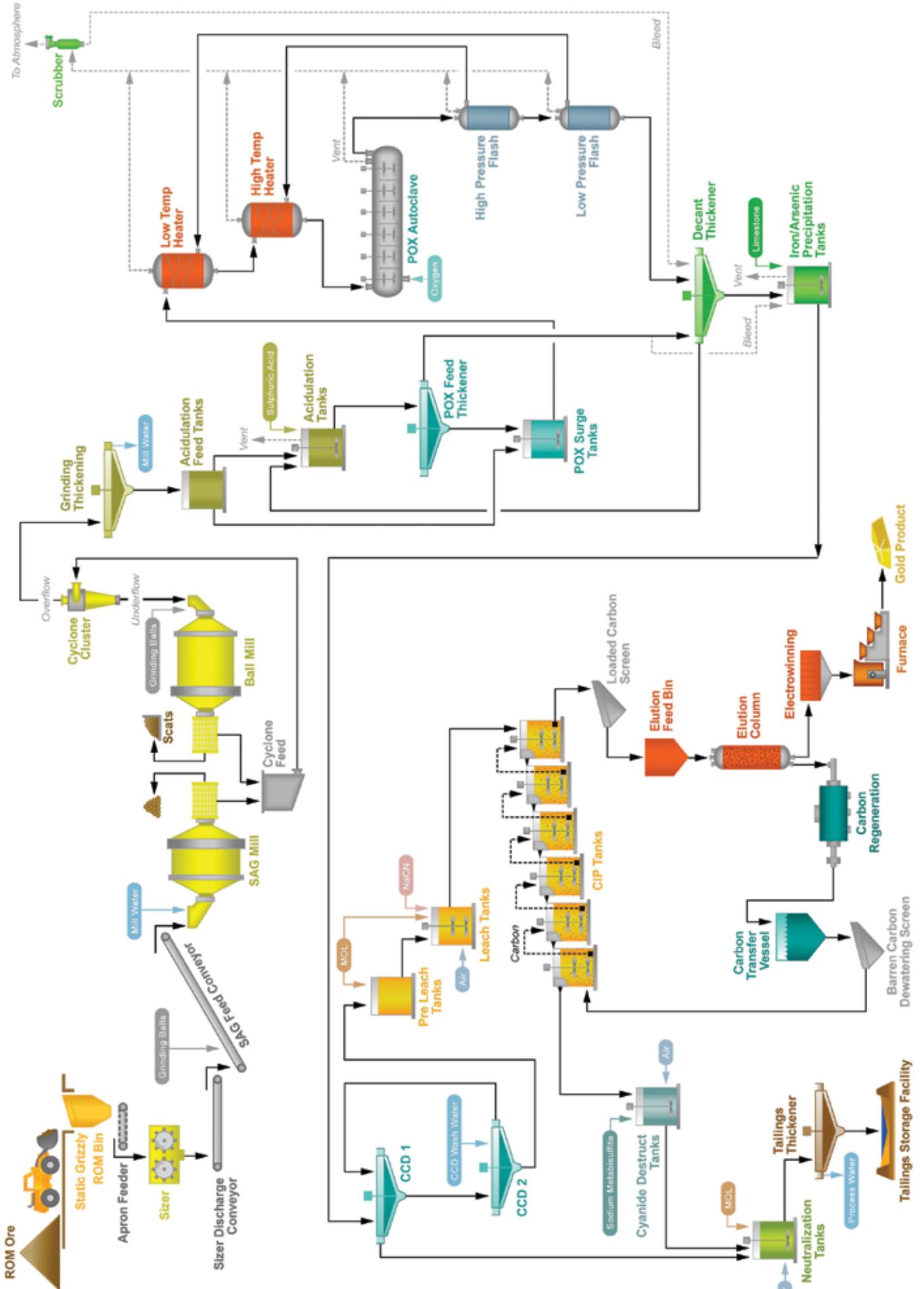




Fig. 6 – Autoclave for the rapid oxidation of the sulfide minerals

riable speed apron feeder will draw ore from the hopper and feed the crusher, a toothed-roll sizer, has been selected for its ability to process wet sticky ore. The crushed ore discharging from the sizer will drop onto the sizer-discharge conveyor, which transfers ore to the Semi-Autogenous Grinding (SAG) mill feed conveyor, which will then directly feed the grinding circuit.

The grinding system will consist of a single SAG mill operating in conjunction with a single ball mill. Mill water will be added to the crushed ore; the diluted combined SAG mill and ball mill slurry products will be pumped to the primary cyclones. The cyclone overflow from the cyclone cluster will flow by gravity to a vibrating trash screen, the undersize product of which will flow by gravity to the grinding thickener. Flocculent will be added to the slurry to promote settling of solids in the grinding thickener. The thickener underflow slurry will be pumped to the acidulation section.

Acidulation and pressure oxidation

The acidulation section eliminate/reduce carbonates in the slurry feeding the POX section, carbonates reduce efficiency of POX process and cause scaling of autoclaves. From the acidulation tanks, acidified slurry flows by gravity to the POX feed thickener. The slurry will be thickened and pumped from the thickener underflow to a POX feed tank. The slurry is heated to increase the temperature prior to it being fed to the autoclaves. The primary purpose of the autoclaves is to oxidize the sulfide minerals in the ore to liberate gold contained in the sulfide minerals for subsequent recovery.

As the autoclave operates at high pressure, a positive displacement pump is used to feed the slurry into the autoclave. The autoclaves operate by increasing the temperature and pressurizing the slurry to 225 °C and 3,500 kPa. The speed of oxidation of sulfide minerals increases with temperature, and the rapid oxidation of the sulfide minerals would not be possible without

using an autoclave (**figure 6**).

Special materials of construction are required to ensure that equipment used in the POX circuit can withstand the service conditions, i.e. pressure, temperature and acidity. Exotic materials such as titanium, stainless steels and tantalum are used. The steel vessel is also fitted with a polymer lining to prevent solution contact and then lined with impermeable brick lining to insulate the polymer lining from heat.

The agitators for the autoclave agitate the slurry and ensure efficient suspension of solids as well as dispersion of the oxygen, steam and cooling water when injected into the slurry. A special mechanical seal on the agitators is used to seal the autoclave pressure inside of the autoclave.

After discharging from the autoclave, the slurry flash cools to atmospheric pressure in a flash cooler. Vent lines from the feed heater, autoclave and flash cooler carry steam to the vent scrubber for safe removal of solution and solids prior to discharging to the atmosphere.

The leached slurry then goes to a neutralisation circuit for impurity removal prior to carbon in leach section for gold recovery. Limestone slurry will be added to the iron/arsenic tanks to neutralize contained acid and effect precipitation of soluble ferric iron and arsenic contained in the slurry. The high temperatures, pressures, and abrasive and corrosive nature of gases, slurry and liquids mean that specialist valves and piping are used in the POX circuit.

Counter-current decantation

The Counter-Current Decantation (CCD) circuit will be a series of two thickeners. This circuit will separate solubilized copper values from the solids in the iron/arsenic precipitation circuit discharge slurry stream.

The oxidized solid residue from the POX and iron/arsenic precipitation circuits contains the gold values while the solution fraction contains the bulk of the copper values.

Cyanide leach and carbon-in-pulp

The agitated pre-leach tank will receive the pumped underflow from CCD thickener 2. Milk of Lime (MOL) will be added to the slurry in the pre-leach tank to adjust the pH as required.

The Cyanide (CN) leach tanks will operate in series and overflow by gravity to feed the CN leach trash screen. The vibrating trash screen will remove oversize particles which otherwise might contaminate the carbon inventory prior to entering the Cyanide Leach and Carbon-in-Pulp (CIP) circuit.

Sodium cyanide will be added to the lead leach tank in order to solubilize gold in the slurry solids. Cyanide solution will be added to either of the leach tanks or the first CIP tank as required for gold leaching. Air will be sparged into the bottom of each of the tanks to provide dissolved oxygen in the slurry for the gold dissolution reaction.

Carbon will be advanced through the circuit in a counter current manner to the slurry flow using carbon transfer pumps. Slurry from the lead CIP tank will be pumped by its carbon advance pump to the loaded carbon screen where the loaded carbon is separated from the slurry. The loaded carbon discharges to a holding tank above the carbon elution column.

Carbon desorption

Acid washing and elution (or desorption) of loaded carbon and regeneration of the resulting barren carbon will be conducted within a carbon elution building erected adjacent to the CIP circuit. Within this circuit, the gold recovery process will proceed to the stage of production of pregnant electrolyte - and cold-elution eluate.

The cold-elution eluate will be pumped to an existing facility for copper and cyanide recovery.

The pregnant electrolyte will be pumped to new electrowinning cells containing cathodes with stainless steel wool and plate anodes. The electrowinning circuit will be operated in a once-through mode. Periodically, approximately once per week, the electrowinning cells will be taken off line and the cathodes washed for recovery of the gold sludge. The gold sludge will be pumped to an existing oxide gold room for filtration and further processing to bullion. Stripped and cooled carbon will then be transferred to one of two regeneration kiln oil fired, of conventional rotating shell design. Regenerated carbon will periodically be transferred, by pressure blow, to the barren carbon screen at the final CIP tank.

Refining

The electrowinning circuit will include three electrowinning cells and an off gas collection and scrubbing system for those cells. The electrowinning cells will be of "sludging" design and consist of a series of baskets.

Detoxification and neutralisation

The overflow from the last stage of the CIP circuit flows by gravity to the vibrating Carbon Safety Screen (CSS). The underflow from the carbon safety screen flows by gravity to the cyanide detoxification circuit. Sodium metabisulfite, air, and, if required, MOL will be added to the cyanide destruction tanks to reduce the contained WAD (Weak Acid Dissociable) cyanide values in solution to a targeted level of less than 5 ppm. The detoxified tailings will then flow by gravity to the neutralization circuit. The neutralization circuit will include two tanks in which the pH of detoxified tailings will be raised sufficiently to precipitate metals, magnesium and manganese to sufficiently low levels to meet environmental permit conditions in the tailings storage facility.

Tailings and tailing storage facilities

Slurry overflow from the final neutralization tank flows by gravity to the tailings thickener mix tank. Diluted flocculent will be added to the feed slurry to promote solids settling. Solids will be thickened to a viscosity appropriate for pumping to the Tailings Storage Facility (TSF).

The tailings pumping system will include three trains of dedicated centrifugal booster pumps feeding positive displacement tailings pumps. These will feed the ~4.3 km long tailings line to the TSF. The TSF will receive plant tailings from the slurry delivery pipeline and will consist of a fully lined impoundment constructed in stages with a compacted earth and rock fill embankment.

Water that collects or flows into the TSF or that percolates out of the tailings volume as it settles will be returned to the process site process water tank. There will be a side hill rail-mounted pump station to send the reclaim water back to the plant under flowrate control through a pipeline that will occupy the same corridor as the tailings pipeline.

Key quantities and the team

Key quantities are reported in **table 1**.

The project is managed by a full integrated team

comprising Anagold and Amec Foster Wheeler members.

The project activities have been organised across a number of Execution Centres, which allow connecting the Amec Foster Wheeler's expertise and excellence in the most efficient way.

Amec Foster Wheeler's offices in Milan, Istanbul, Perth and Vancouver have been involved in delivering the following contributions:

- the Milan office has proven record of successful EPC/EPCM multi-centres projects;
- the Istanbul office is providing the full knowledge of the local design rules, of the local market for material and of the Turkish construction contractors;
- the Perth office is centre of expertise for mining gold process design, defining the process flowsheet, plant layout, discipline design criteria as well as specification of long lead equipment;
- the Vancouver office has supported the team in the procurement campaign of the long lead items purchased on the off-shore market including mills, thickeners, agitators, limestone and MOL packages.

The initial phase of the project, aimed at consolidating the process baseline, has been executed mainly in the Perth office, where a small group of expatriates from the project management team has been assigned to ensure an effective start-up of the design operations according to the project procedures. Subsequently, as design became more and more consolidated, the detail engineering moved to Istanbul, together with a gradual relocation of the lead engineers from Perth to be core members of the Integrated Project Team.

The Istanbul office is now the main operating centre, managing the project and coordinating the work-flow across the centres. A specific suite of

design procedures and practices has been developed to fit the project's purpose and to ensure a full and effective integration of the team members coming from diverse environments, cultures and experiences.

All leading functions from Amec Foster Wheeler are now located in the Istanbul office, where a full integrated task force has also been established.

The challenges

Site location

The mine is located in a remote mountain area at 1,200 m above sea level and presents major road transportation limitations and limited urban and social establishment.

The construction approach shall be stick built with piping prefabrication made in Turkey remotely.

There are several out-of gauge transports, the most critical ones are the two POX autoclaves fabricated by the Italian supplier Carpenteria Corsi in their shop in Massa Carrara (**table 2**).

Table 2 – POX autoclaves features

Shell external diameter	5,110 mm
Overall length	29,275 mm
Wall thickness	70 mm
Total transportation weight	400 tons

Each autoclave will be shop fabricated in three pieces for transportation due to the length and weight constraints while crossing several bridges and moving on significant road gradients that in some areas are about 14% - 16%, along the way from the port of Samsun to the site.

Once at site the autoclave sections will then be assembled by means of a combination of Automatic (SAW) and Manual Welds (SMAW) with the autoclaves placed on rollers. The completed autoclave will then be jacked in the final position under the responsibility of the vessel manufacturer in full compliance with the Pressure Equipment Directive (PED).

Another key challenge is to attract and house a significantly large on-site workforce, comprising both Turkish nationals and expatriates. The entire workforce will be hosted in a camp, sized for 3,000 people, which will be built close the site. Main civil foundations will require an average of 3,300 m³ per month of concrete poured, approximately 600 tons of steel structures per month and approximately 300 tons per month of piping with an important component of exotic material to be welded.

Table 1 - Key quantities

Equipment	840
Field fabricated tanks and thickeners	45
Bulk earthworks (including TSF impoundment)	11,000,000 m ³
Concrete foundations	40,000 m ³
Steel structures	8,000 tons
Piping material	3,700 tons
Cables	650 km
Electrical tracing	54 km

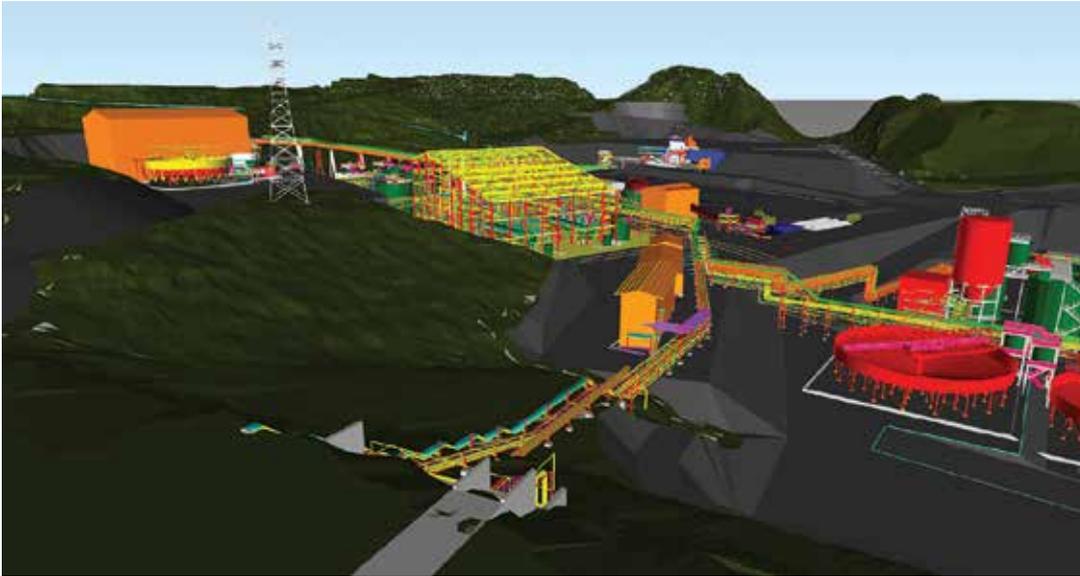


Fig. 7 – CAD images of the new plant

The project is on schedule, with the detailed engineering proceeding as planned and all the long lead and critical items purchased. This is key achievement as vendor data is even more critical in mining projects, where a lot of packaged equipment is selected based on a fit for purpose design. Mining process plants are largely dependent on the mine feed ore characteristics, which does not allow the engineer to apply “off the shelf” process designs (**figure 7**).

Bulk earthwork and site preparation activities (**figure 8**), managed by other contractors, are

moving on and the construction contractors selection campaign is progressing with the target to commence the civil works in early June 2016 and mechanical erection works in September 2016, commencing commercial production in the third quarter of 2018.

Through the successful delivery of this contract, Amec Foster Wheeler will reinforce its position as a leading provider of services to the Turkish resources industry, where the company has already been operating for half a century.

(!) Heap leaching is an industrial mining process



Fig. 8 - Site preparation

to extract precious material, copper, uranium and other compounds from ore via a series of chemical reactions that absorb specific minerals and then re-separates them after their division from other earth materials.

(²) A “refractory” gold ore is an ore that is naturally resistant to recovery by standard cyanidation

and carbon adsorption processes. These refractory ores require pre-treatment in order for cyanidation to be effective in recovery of the gold. A refractory ore generally contains sulfide minerals, organic carbon, or both. Sulfide minerals often trap or occlude gold particles, making it difficult for the leach solution to complex with the gold.

Contratto EPCM per espansione di una miniera d'oro in Turchia

Amec Foster Wheeler ha ricevuto da Anagold Madencilik un contratto per la progettazione, la fornitura dei materiali e la supervisione alla costruzione, per l'espansione della miniera d'oro di Çöpler, in Turchia.

Il nuovo impianto produrrà oro trattando minerale di pirite refrattaria ed estenderà la vita della miniera di oltre 20 anni, portando così la produzione totale di oro a 4 milioni di once, a un costo operativo “tutto incluso” di circa 645 \$ all'oncia.

Il progetto ha avuto inizio in aprile 2015 e sarà completato nel secondo trimestre del 2018. Il progetto “Çöpler Sulfide Expansion” prevede uno sviluppo integrato e sinergico tra le varie affiliate Amec Foster Wheeler, che include la competenza nel settore minerario degli uffici di Perth e di Vancouver, l'esperienza di Milano nella project execution e la conoscenza del mercato locale e le risorse dell'ufficio di Istanbul.



Giovanni Pattarino

Giovanni has a Master Degree (MSc) in Mechanical Engineering at Politecnico di Milano and an Executive Master in nuclear plant construction management at MIP. He joined Amec Foster Wheeler in 2001 and he has spent his career in project and engineering management, working for EPC projects for new grassroots units as well as major re-

vamping in the oil&gas, clean energy and mining markets.

Giovanni is based in Istanbul and he is part of the Çöpler Sulfide Expansion project's integrated leadership team and the Amec Foster Wheeler scope of work project manager.



Alessandro Mantovani

Alessandro has a Master Degree (MSc) in Mechanical Engineering at Politecnico di Milano. Project Engineering Manager with over 13 years' experience in engineering and project management with Amec Foster Wheeler, Alessandro has executed diverse projects worldwide ranging from refining, mining, pharmaceuticals, petrochemicals and power generation. His experience includes assignments at site for field engineering and construction management during projects executed in

Europe and Middle East.

His professional skills have matured through the execution of all project phases: from feasibility through FEED and EPC, from reimbursable to Lump Sum Turn Key, for major and complex projects.

Alessandro is based in Istanbul and he is the Çöpler Sulfide Expansion project's Project Engineering Manager.



Andrew Bradbury

Andrew has a Degree in Mechanical Engineering at University of Newcastle (2001) and has a Master Degree in Business Administration (MBA) at University of Western Australia (2011). He is a Project manager with over 15 years' experience in Manufacturing, Engineering and Project and Construction Management with Amec Foster Wheeler.

Andrew has executed mineral processing and waste treatment projects throughout Australia, Asia and the United Kingdom. He is experienced in fi-

xed price and reimbursable project funding structures including projects up to \$600 million. Over his career Andrew has had sound exposure to a number of international cultures and associated organisational structures.

Andrew is based in Perth and he is the Project Manager responsible for the process flow sheet and plant layout FEED executed in the Amec Foster Wheeler Perth office.



Sezione Automazione

CONVEGNO SEZIONE AUTOMAZIONE ANIMP

EXPO Sistemi di Automazione: quali sono le esigenze dei clienti finali e quali sono le proposte della filiera italiana?

Milano, 6 Ottobre 2016
c/o Maire Tecnimont Via Gaetano de Castilla, 6

PROGRAMMA PRELIMINARE

Ore 8,30 – 9,15

Registrazione dei partecipanti

Ore 9,15 – 10

Apertura del Convegno e indirizzi di saluto ANIMP

Ore 10 – 11

Automazione nel settore MARINO: Quali sono le esigenze del general contractor nella progettazione dei sistemi di automazione a bordo delle navi da crociera e come il mercato è in grado di soddisfarle

Intervento di:

- *Fincantieri SpA*
- *Schneider Electric*
- *ABB*

Ore 11 – 12

Automazione nel settore O&G: Cybersecurity e Manutenzione da remoto su sistemi RTU/SCADA per pipelines

Intervento di:

- *Sonatrach TRC*
- *Honeywell*
- *Rockwell Automation*

Ore 12,15 – 13 Pranzo

Ore 13,15 – 14,15

Automazione nel settore MANIFATTURIERO: Come i sistemi di gestione della produzione consentono di ottimizzare il workflow produttivo in ambito manifatturiero

Intervento di:

- *Ansaldo Energia*
- *Siemens*

Ore 15,15 – 16,15

Automazione nel settore TRASPORTI: Quali sono le esigenze tipiche dal punto vista dell'automazione nella realizzazione e gestione di una linea di metropolitana

Intervento di:

- *GTT*
- *TCC/Transfima*

Ore 16,15 – 16,30

Conclusioni e chiusura del Convegno

Ezio Pasqualon, Delegato Sezione Automazione ANIMP



FREIGHT FORWARDING - PROJECT LOGISTICS

ONE RELIABLE SOLUTION FOR ALL YOUR SHIPPING DEMANDS

Project
Logistics



Freight
Forwarding



THE WORLD ... OUR PASSION

Door-to-door Projects

Airfreight

Worldwide Shipping
Activity



Heavy Road
Transport

Project Logistics Department : via Vigentina 2 - 20090 Opera (Mi) - Italy
Tel : +39 02 576901 info.projectlogisticsandfreightforwarding@fagioli.com
Fagioli Headquarters: via Ferraris 13 - 42049 - S. Ilario d'Enza (Re) - Italy
Tel : +39 0522 6751 info@fagioli .com



Promuovere l'utilizzo dell'Earned Value Management System

Grazie agli attuali sistemi ITC, questa tecnica quantitativa di controllo fornisce al Project Manager informazioni regolari, precise, oggettive e affidabili

Elena Pedrini – Politecnico di Milano

Paolo Sanvito – Docente dei Corsi ANIMP

Franco Concari – Membro Comitato Direttivo Sezione IPMA ITALY di ANIMP

Annamaria Oliva - Responsabile Risk Management Divisione Velivoli di Leonardo-Finmeccanica SpA

Augusto Di Giulio - Professore Dipartimento di Ingegneria Gestionale del Politecnico di Milano – Vice presidente ANIMP



Numerosi esperti ritengono che l'Earned Value Management System (EVMS) sia il miglior metodo, attualmente in uso, per gestire e analizzare le performance di un progetto. I vantaggi derivanti dalla sua applicazione sono evidenti e riconducibili a sei fattori:

- elevata visibilità del progresso del progetto;
- carattere oggettivo delle misurazioni;
- trasparenza dei risultati;
- tempestività nella rilevazione dei risultati e delle conseguenti azioni correttive;
- immediata comprensione delle cause dei problemi che si presentano;
- possibilità di formulare affidabili stime a finire.

Per EVMS si intende un sistema che sfrutti l'approccio sistematico dell'Earned Value (EV) nell'integrazione e misurazione di costi, pianificazione temporale e perseguimento degli obiettivi di un progetto o commessa. Aspetto peculiare di questa metodologia è l'utilizzo dell'EV, definito come Budget Cost of Work Performed (BCWP), che indica il valore stabilito a preventivo del lavoro complessivamente svolto fino al *time-now*, ovvero il momento al quale si riferiscono i valori registrati a consuntivo. Tale grandezza permette di suddividere l'analisi di misura delle performance in due parti:

- la valutazione degli scostamenti tra la quantità di lavoro schedulata e da eseguire entro il *time-now* BCWS) e quanto effettivamente svolto a parità di costi sostenuti (EV);
- la valutazione degli scostamenti tra il costo che si è dovuto sostenere per il completamento del lavoro svolto entro il *time-now* (Actual Cost of Work Performed, acronimo ACWP) rispetto a quanto preventivato per le stesse attività (EV).

Grazie a questa distinzione è possibile individuare se gli scostamenti da quanto pianificato siano dovuti a un disallineamento dei costi o dei tempi relativi all'attività svolta, quali possano essere le cause di tale fenomeno e quali siano gli impatti per il futuro, garantendo di conseguenza migliori stime a finire.

Nonostante la precisione nell'analisi del presente e nella previsione del futuro, adottare una metodologia EV implica la disponibilità di un numero di dati considerevole.

Il metodo dell'EV fornisce alle organizzazioni uno sguardo integrato alla gestione del progetto in termini di tempi e costi. In fondo è un metodo di gestione molto accurato che permette al Project Manager di far fronte a qualsiasi necessità informativa riguardante lo stato di avanzamento del progetto. Successivamente, il Project Manager informerà gli stakeholder sul progresso in corso e potrà rispondere a domande quali "stai rispettando lo schedule?", "come viene usato il tempo del progetto?", "quando si prevede che il progetto verrà concluso?", "stai rispettando il budget?", "stai utilizzando le risorse in modo efficiente?", "qual è il costo delle risorse che mancano a finire?", "quanto costerà l'intero progetto?", "di quanto si sforerà il budget?". Risposte precise e tempestive derivano da un monitoraggio delle performance accurato, che a sua volta garantisce successive migliori stime a finire, rese possibili attraverso l'applicazione dell'EVMS.

La metodologia EVMS costituisce un supporto di significativo valore aggiunto anche alla gestione del rischio di fornitura. L'utilizzo regolare nelle varie fasi di sviluppo e realizzazione della commessa del metodo dell'EV consente di ottenere, in qualunque momento, un preciso quadro riepilogativo degli eventuali scostamenti, positivi o negativi, rispetto alla *baseline* di budget. L'extrapolazione e l'analisi di tali risultati, se usati correttamente, porta a un aggiornamento in tempo reale della pianificazione e, conseguentemente, alla rimodulazione delle risorse economiche e finanziarie necessarie a mantenere il *cash flow* di progetto sostenibile. Consente, pertanto, di limitare al minimo l'utilizzo di *contingency* in caso di emergenze operative, mette in maggior sicurezza la marginalità del progetto e dà la possibilità di generare plusvalenze.

Il punto di debolezza nell'implementazione della metodologia riguarda il fatto che un'applicazione errata possa risultare maggiormente dannosa rispetto a una non implementazione perché, oltre allo spreco di risorse, i risultati ottenuti nel corso del tempo si distanziano progressivamente dalla situazione reale, implicando nuove previsioni a finire errate e linee guida da seguire sempre più discordanti con l'obiettivo finale. Il problema dunque verte sul confronto tra costi, e dunque rischi, e benefici ottenibili.

Nei fatti si evidenzia una incoerenza: nel contesto italiano i benefici non favoriscono un maggiore utilizzo sistematico della metodologia, contrariamente a quanto avviene ad esempio negli Stati Uniti. L'EVMS nasce negli anni 60 come metodologia ideata dal Department of Defense statunitense a scopo militare. La successiva diffusione in altri ambiti indica come si adatti bene a qualsiasi realtà.

Perché in Italia non si verifica un simile processo evolutivo? Quali sono i fattori che costituiscono i

Le foto di questo articolo si riferiscono alla inaugurazione del corso di Project Management presso il Politecnico di Milano-Bovisa il 16 aprile scorso.

Il corso, erogato da ANIMP, è basato sul Modello di Competenze sviluppato da IPMA Internazionale di cui ANIMP rappresenta la Member Association per l'Italia. Vi hanno preso parte circa 350 studenti di quasi tutti i corsi di laurea del Politecnico



maggiori ostacoli all'implementazione del metodo? L'EVMS è così vantaggioso o presenta implicite debolezze?

Per rispondere a queste domande è stata condotta un'indagine (*) in cui sono state coinvolti numerosi Project Manager provenienti da realtà aziendali differenti, con l'obiettivo di individuare quali sono effettivamente le barriere che, nel contesto italiano, ostacolano il diffondersi della metodologia Earned Value. L'elaborazione dei risultati si è svolta tenendo in considerazione la struttura organizzativa d'impresa, la cultura aziendale e la formazione professionale degli intervistati.

I problemi più sentiti da parte degli intervistati hanno riguardato in primo luogo l'impostazione operativa della metodologia: la rigidità e la pesantezza del metodo che non consentono modifiche di percorso in corso d'opera, l'obbligo di attenersi alle sequenze prestabilite indipendentemente dalle problematiche che possono emergere. Anche la numerosità dei dati necessari al calcolo dell'EV e alla valutazione delle performance costituisce un costo aggiuntivo, in quanto sono necessari KPI (Key Performance Indicator) quantitativi e significativi scelti a priori in fase di pianificazione.



In seconda battuta, vi sono fattori di carattere organizzativo riferiti alla cultura e al *modus operandi* caratteristici della specifica realtà aziendale. Di fatto, la presenza di barriere è riferita all'inerzia al cambiamento che ostacola il diffondersi di nuovi metodi di operare e di pensare.

Gli aspetti riguardanti il reperimento di risorse necessarie all'applicazione del metodo sono quelli che vengono etichettati come "meno problematici" in quanto comunque facilmente individuabili internamente ed esternamente all'azienda. Un parere di questo tipo porta a intendere che tra gli intervistati sia presente un certo livello di conoscenza dei benefici e delle difficoltà connesse all'applicazione dell'EVMS, anche se queste ultime appaiono sottostimate.

Nel seguito si evidenziano le barriere esplicite e implicite individuate.

Mancanza di un criterio standard per stabilire il vantaggio derivante dall'EVMS

Ogni impresa deve essere in grado di stabilire quali siano le condizioni specifiche nelle quali conviene o meno adottare la metodologia. Non esiste un metodo universale adattabile a ogni tipo di realtà; pertanto, la decisione che viene presa non risulta essere basata sulle caratteristiche oggettive del progetto in questione ma sul parere personale del Top Management aziendale e del Team di Progetto. Aspetto importante da tenere in considerazione è che, laddove non è presente una radicata cultura di gestione dei progetti in azienda, risulterà sempre non opportuno applicare l'EVMS in mancanza dei requisiti necessari a livello di azienda, di organizzazione e di sistemi di supporto.

Disaccordo tra cultura aziendale e valutazione personale

Affinché l'EVMS porti ai benefici attesi è necessario che vi sia fiducia nelle potenzialità della metodologia. Talvolta capita che a livello di azienda o del singolo manchi una conoscenza approfondita della metodologia e dunque è facile che ne vengano percepite le difficoltà di applicazione piuttosto che i benefici. Si possono verificare due situazioni:

- il Top Management è sostenitore dell'EVMS, ma il Team di Progetto è renitente alla sua applicazione. Il Team di Progetto non è in grado di applicare con sicurezza il metodo, inducendo facilmente a incorrere in errori che compromettono il risultato complessivo del progetto: l'implementazione errata della metodologia comporta conseguenze maggiormente dannose al risultato di progetto rispetto a una non implementazione caratterizzata dall'appoggio a metodi di gestione tradizionali;
- il Top Management è detrattore dell'EVMS, ma il Team di Progetto è sostenitore. Il Top Management considera l'investimento effettuato dal Team di Progetto come uno spreco di risorse, ritenendo il metodo inutile.

Dunque, la mancanza di supporto (e generalmente dei requisiti di applicabilità) si traduce nella reticenza ad allocare le risorse specifiche all'applicazione dell'EVMS.

Mancanza di giustificazione nell'utilizzo del metodo e ricorso a metodi sostitutivi

Conseguenza diretta del punto precedente è considerare l'applicazione dell'EVMS inopportuna.

na o ingiustificata. Una valutazione di questo tipo deriva dal fatto che esistono molteplici metodi di gestione e misura delle performance dei progetti, seppur non altrettanto efficienti. Spesso capita che, a causa della complessità di applicazione per gli esperti e difficoltà di interpretazione per i non esperti, si ricorra a metodi alternativi, quali: metodologie tradizionali che confrontano pianificato ed effettivo direttamente, metodologie basate sul calcolo di grandezze economiche quali Economic Value Added o l'EBIT, metodologie efficienti come le "location-based".

Timore dell'insuccesso

Il timore che i benefici attesi non vengano raggiunti spesso induce il Project Manager a evitare di correre il rischio. Le motivazioni alla base del fallimento applicativo della metodologia possono essere molteplici:

- i requisiti applicativi individuati e ottenuti sono incompleti;
- il piano di progetto non è stato steso correttamente;
- la base di misurazione delle performance è stata scelta in maniera non opportuna;
- il Team di Progetto non ripone fiducia nella metodologia.

Elevato livello di trasparenza dei risultati

L'aspetto di trasparenza dei risultati viene considerato come arma a doppio taglio: da una parte, consente di ottenere risultati che rispecchiano ampiamente e in dettaglio le effettive performance ottenute e, dall'altra, non consente di occultare informazioni, inducendo a una situazione di incomodità da parte degli utenti.

Un controllo eccessivo spesso non sprona alla formazione di un ambiente lavorativo sereno.

Mancanza di una diffusa cultura di progetto all'interno dell'azienda

Laddove vi sia un'impresa che già ampiamente supporta la gestione dei progetti attraverso una struttura adeguata, l'implementazione dell'EVMS rappresenta un punto di evoluzione in ottica di miglioramento continuo grazie all'allocazione di una quantità esigua di risorse. Al contrario, per imprese in cui la cultura di gestione di progetto non è ampiamente radicata, l'implementazione dell'EVMS rappresenta un passo di difficoltà elevata se non addirittura eccessiva.

Nel complesso, l'analisi delle barriere all'utilizzo dell'EVMS ha portato a distinguere la componente umana come quella di maggior influenza. Al di là

delle difficoltà operative il vero ostacolo alla diffusione della metodologia è costituito dalla reticenza delle persone e dall'inerzia al cambiamento della cultura aziendale.

Quali sono le soluzioni risolutive che permettono di attenuare, se non addirittura eliminare, alcuni ostacoli all'applicazione dell'EVMS?

Mancanza di conoscenza approfondita del metodo

Per far fronte a questa problematica si suggerisce una maggiore diffusione della cultura del Project Management, in particolare dell'EVMS, attraverso corsi di formazione e aggiornamento tenuti da persone con grande esperienza applicativa. L'obiettivo dei corsi è quello di trasferire conoscenze non solo teoriche bensì di riportare esempi pratici. Si tratta di una diffusione oltre che di concetti operativi anche di un livello di fiducia riposto nella metodologia EV. Le imprese più grandi potrebbero istituire internamente team di esperti che, dopo aver sperimentato più volte la metodologia sul campo, trasferiscano le conoscenze ai più "giovani". Per le imprese più piccole è opportuno ottenere dall'esterno questo tipo di supporto in quanto la sottrazione di parte del capitale umano alla funzione di Project Management per istituire un team di formazione comporta la necessità evidente di reintegrare il capitale umano in azienda.

Necessità dei presupposti organizzativi per l'applicazione dell'EVMS

La scelta di adottare o meno la metodologia EV generalmente non dipende da caratteristiche oggettive del progetto, ma dalla propensione del Project Management e dall'azienda. Per far fronte a questo fenomeno si è ipotizzato un modello adattabile a qualsiasi realtà che permetta di classificare i progetti in base alla loro entità e complessità, individuando un ordine di priorità nell'allocazione delle risorse a scopo di EVMS.

Mentre l'entità è facilmente quantificabile, il livello di complessità deve essere calcolato come indice che tiene in considerazione la durata del progetto, l'importanza del cliente, il livello di somiglianza con altri progetti dell'impresa e il livello di conformità degli indicatori tra le fasi dello stesso progetto. Si individuano quindi quattro tipologie di progetto per ognuna delle quali è possibile stabilire se l'applicazione dell'EVMS costituisce un effettivo vantaggio o meno. Dal modello infatti emerge il fatto che, per quanto l'EVMS sia applicabile a qualsiasi tipo di progetto, non sempre vale la pena svilupparlo, non tanto per la mancanza di benefici bensì per la possibilità di gestirlo in maniera più semplice ma comunque sicura.

Benefits of the Application of EVMS in Project Management Fields

The purpose of the thesis presented on 18th December at Politecnico di Milano was to analyse barriers against the Earned Value Management System (EVMS) application in Project Management field in the Italian environment.

Great benefits come from the application of the systematic approach of the EV: costs integration and measurement, time planning and project objectives pursuit. Despite of benefits, in Italy the method isn't widespread as in the United States, where it is used from the Department of Defence to Public Administration.

Why in Italy a similar evolution process doesn't happen? Which are the factors against the development of the method? Is the EVMS actually useful or not? A fact is clear: a wrong application can be more harmful than a non implementation because it wastes resources and results progressively stray from the real situation.

Interviews to Project Managers operating in different contexts let us to implement an investigation in order to identify barriers against the EVMS application. We found many factors: explicit or implicit, correlated to the work place or personal perspective.

Conclusioni

I sistemi informatici e di telecomunicazione (ITC) disponibili attualmente consentono di controllare l'andamento dei progetti con una grande quantità di informazioni. La loro raccolta può essere:

- *quantitativa*; ad esempio, i supervisori di campo possono inviare in tempo reale con i tablet le rilevazioni di avanzamento per eseguire un aggiornamento giornaliero dello stato dei lavori;
- *qualitativa*; ad esempio, mediante periodiche riprese fotografiche da punti fissi o mediante video del cantiere fatti con droni e trasmessi via internet, lo stato dei lavori può esser visibile anche a chi controlla il progetto da lontano.

È attraverso l'uso integrato di queste informazioni che i Project Manager e i manager aziendali sono in grado di prendere decisioni tempestive. L'EVMS, tecnica quantitativa di controllo, con i nuovi sistemi ITC può più facilmente disporre di misurazioni regolari, oggettive e precise e può fornire al Project Manager informazioni di EV affidabili.

Per vincere le resistenze prima evidenziate al diffuso impiego della metodologia, si può pensare a un utilizzo progressivo a partire dai package di lavoro del progetto ove la misura dell'EVMS possa dare un valore informativo non disponibile altrimenti. Le tipiche aree gestionali ove l'EVMS può dare questo valore sono le attività labour intensive quali quelle di ingegneria, di costruzione, di sviluppo software ecc. ove il rapporto tra costi sostenuti e risultato è molto importante e critico.

La progressiva diffusione, come è avvenuto in altri Paesi, consentirà di vincere le barriere culturali e organizzative che ne limitano l'impiego e di apprezzare i vantaggi ad esso associati.

(*) Tesi di laurea: "Analisi delle barriere all'utilizzo dell'Earned Value Management System" di E. Pedrini, discussa nell'appello di laurea del Politecnico di Milano il 18 dicembre 2015



Elena Pedrini

Elena ha conseguito la Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale presso il Politecnico di Milano nel 2015



Paolo Sanvito

Ha lavorato come Project Engineer in Foster Wheeler dal 1981 al 1985, poi in Snamprogetti in qualità di Economista Industriale dal 1985 al 1990 e come Deputy Project Manager e Project Manager dal 1991 al 2001.

Dopo il 2001 è passato al Dipartimento Costruzione in Snamprogetti, dove si è specializzato nell'amministrazione dei contratti e nella gestione di claims e dispute con le imprese. Nel 2006 a seguito della incorporazione di Snamprogetti in Saipem è entrato nell'Ufficio Legale Corporate dove attualmente opera come Manager. Tuttavia, l'interesse per il project management è sempre stato vivo e infatti nel 1999 si è associato al PMI certificandosi PMP e nel 2000 si è associato anche a IPMA, divenendo First Assessor per ANIMP in

Italia per il Programma a 4 Livelli di Certificazione.

Ha anche collaborato attivamente all'avvio del processo di certificazione in Italia. Da allora è stato docente in molti corsi di formazione relativi a specifiche tematiche, quali l'Earned Value Management, il Claim Management ecc.

Sino al 2012 circa è stato attivamente coinvolto nella selezione del personale e nel processo di assegnazione dei contract administrator ai diversi progetti, definendone gli obiettivi e preparando le valutazioni personali. Dal 2012 in poi si è focalizzato nel ruolo di formatore, fornendo in parallelo supporto ai contract administrator nella gestione dei claims passivi e nella preparazione di quelli verso imprese e fornitori.



Franco Concari

Franco è laureato in Ingegneria Chimica e lavora in Technip Italy dal 1975.

Nella sua carriera ha ricoperto ruoli di Project execution, Process Engineer, Project Manager, Project Controls Manager, Construction Dept. Manager, IT Projects Director, Project Planning Dept. Manager, Project Teams Dept. Manager sino all'attuale ruolo di Group Business Owner of the Project Ma-

agement Systems in Technip Group. Scopo principale di questa posizione è lo sviluppo e l'innovazione nelle tecniche di Project Management and Corporate Management.

Franco è Vice Presidente di IPMA Italy (member of International Project Management Association).

Infine, è stato organizzatore e relatore di numerosi workshop, congressi e seminari.



Annamaria Oliva

Annamaria si è laureata a Genova in Ingegneria Elettronica nel 1987 conseguendo, nel medesimo anno, il certificato di Abilitazione alla Professione. Ha sviluppato la sua esperienza professionale in diversi settori a elevata tecnologia dell'industria manifatturiera impiantistica, medicale e aeronautica, operando in contesti nazionali e internazionali.

È stata Responsabile dell'Ente di R&S dei prodotti per l'automazione di processo, dei sistemi coordinati di componentistica industriale e dell'Ingegneria di automazione di processo. Nel 1997 ha assunto la Direzione dell'Ente di Project Management e del Service dell'unità operativa milanese di Ansaldo Sistemi Industriali SpA. Successivamente, ha ricoperto l'incarico di Direttore dell'unità operativa di Elettronica

di Potenza di ASI Robicon SpA. Nel 2002 ha lasciato il settore impiantistico per approdare a quello medicale, dove ha ricoperto i ruoli di Amministratore Delegato e Direttore Generale di Villa Sistemi Medicali SpA - tra i maggiori produttori italiani di sistemi e apparecchiature per radiologia medicale e dentale - e, in seguito, di TrimProbe SpA, società del Gruppo Finmeccanica operante nel settore medicale. In Alenia Aermacchi SpA ha ricoperto i ruoli di Responsabile del Piano di Competitività Industriale, Advisor di Progetti Speciali, Direttore del Contratto di realizzazione della stabilimento produttivo dei velivoli F35 a Cameri.

Attualmente è Responsabile Risk Management della Divisione Velivoli di Leonardo-Finmeccanica SpA.



Augusto Di Giulio

Augusto Di Giulio è diventato Professore Associato nel 1985 ed è Professore Ordinario di Impianti Industriali dal 1990 presso il Dipartimento di Ingegneria Gestionale del Politecnico di Milano. Ha diretto il Corso di perfezionamento in "Ingegneria della Sicurezza negli Ambienti di Lavoro", è stato membro del Centro Interdipartimentale di Ricerca in Ergonomia (CiErg) e della Commissione Tecnica "Ergono-

mia" dell'UNI ed è attualmente Vice Presidente dell'Animp. È docente presso il Politecnico di Milano degli insegnamenti di Gestione degli Impianti Industriali e di Sicurezza e Ambiente. Gli interessi scientifici sono prevalentemente orientati nell'ambito delle problematiche attinenti l'impiantistica industriale, l'ergotecnica e l'eco-efficienza industriale.

SAVE THE DATE



“HELE – High Efficiency Low Emission”. Approccio industriale alle nuove tecnologie a basso impatto ambientale: ricerca e assetti organizzativi.

ANIMP – Associazione Nazionale Impiantistica Industriale,
ATI – Associazione Termotecnica Italiana e l’Università Statale di Milano stanno organizzando un Convegno con preciso riferimento all’evoluzione delle tecnologie in relazione ai cambiamenti del mercato energetico mondiale e alle conseguenti modifiche organizzative dei grandi gruppi presenti anche sul ns territorio.

Il Convegno si terrà il 27 settembre 2016 presso l’università Statale di Milano, via Festa del Perdono.

L’evento rappresenta la logica continuazione di quelli organizzati negli anni scorsi, in particolare gli ultimi convegni che hanno affrontato temi di grande interesse.

Per stimolare la partecipazione e la discussione, gli aspetti strategici, economici e tecnici correlati al tema del Convegno verranno affrontati attraverso la presentazione di memorie e dibattiti che coinvolgeranno personalità di primo piano del panorama energetico italiano e internazionale.



Knowledge, experience and reliability to build your oil and gas plant. Make the right choice.

Building a plant requires industry knowledge, proven experience and reliable solutions. ABB provides turnkey plants for the oil and gas industry that help customers optimize industrial productivity and improve the energy efficiency of their operations. With more than 300 EPC projects completed, ABB covers the upstream and midstream fields onshore and offshore, providing project management, multi-disciplinary engineering, procurement, construction, commissioning, start-up, service and leading edge technical solutions. Make the right choice. www.abb.com/oilandgas



Safety Celebration
nel cantiere di Sawan
in Pakistan

Sicurezza in cantiere, la parola a un protagonista

In 40 anni di attività come Site manager, Sergio Boffino, Site Manager di ABB, ha gestito grandi cantieri in aree “difficili” del mondo per motivi ambientali o politici, con l’obiettivo primario di “zero infortuni e incidenti”. L’ultima fatica ha riguardato la realizzazione di un impianto di generazione a Khor Al Zubair in Iraq.

a cura di **Loredana Tullio** - Responsabile Comunicazione, LBU, Oil, Gas and Chemicals di ABB



care i principali fattori di successo per arrivare a questi risultati?

L'area HSE (Health Safety Environment) è una questione di cultura, di educazione e di miglioramento continuo. Noi lavoriamo in Paesi nei quali questa cultura non è presente o lo è poco e bisogna svilupparla, spesso con grande fatica. È un lavoro quotidiano e capillare di tutto il team di cantiere e solo dimostrando una forte dedizione a questa disciplina si riescono a ottenere risultati accettabili.

Creare una "cultura di sicurezza" è un processo complesso, influenzato da molti fattori, che richiede innanzitutto impegno costante del management, coinvolgimento e motivazione del personale, prevenzione, senso di responsabilità e tanta, tantissima formazione. Per ABB la sicurezza è un viaggio continuo e il traguardo è raggiungere *zero injuries*. In cantiere abbiamo un piano di sicurezza che viene implementato in accordo con il cliente e i subappaltatori per ogni progetto, al fine di definire le azioni necessarie alla prevenzione dei rischi e alla protezione dei lavoratori interessati.

Come vivi la tua responsabilità di site manager in cantiere quando pensi alla sicurezza di chi lavora con te?

Per me personalmente è un punto fermo: mi sento responsabile della sicurezza delle persone che lavorano intorno a me, per cui cerco di prestare sempre la massima attenzione sia a quello che mi viene detto, sia alle situazioni circostanti che potrebbero degenerare. Se si individuano tempestivamente è sempre possibile prevenirle o risolverle.

In un team dove si avverte in maniera forte e positiva la cultura della sicurezza, ognuno si sente responsabile della sicurezza e agisce nel proprio lavoro quotidiano per identificare e risolvere comportamenti o situazioni di rischio.

In ABB prestiamo grande attenzione alla segnalazione dei cosiddetti *near miss* e sempre più spesso

L'impianto gas di Sawan in Pakistan

Lo scorso anno, il cantiere ABB di Khor Al Zubair, situato nei pressi di Bassora nel sud dell'Iraq, ha completato le attività con più di un milione di ore di lavoro senza infortuni o incidenti. Il team EPC di ABB ha operato nel sito dal 2012 al 2015 per la realizzazione di un impianto di generazione per conto di Basrah Gas Company, joint-venture tra l'irachena South Gas Company, Shell e Mitsubishi. Ed è stato proprio il cliente a conferire ad ABB il "Safety Performance Award" in riconoscimento dell'importante traguardo.

Alla guida del progetto c'era Francesco Muraca, senior project manager PMP, e la parte della sicurezza è stata seguita da un Site HSE Manager e tre Site HSE Engineers, coordinati dal Site Manager Sergio Boffino. L'abbiamo incontrato per farci raccontare il "segreto" di questo e di altri successi.

Sergio, da quando hai cominciato il tuo primo progetto come site manager (a Saiyok, in Thailandia) all'Iraq, la frequenza infortuni dei cantieri che hai gestito è bassissima. I progetti dove hai lavorato hanno ottenuto molti "Safety Awards". Ci puoi indi-





Il giacimento di El Merk in Algeria

sono i nostri clienti a richiederlo. Aumentare la consapevolezza del rischio è il miglior modo per adattare le nostre procedure e rendere l'ambiente di lavoro in cui operiamo più sicuro.

Quanto conta per te il *commitment* alla sicurezza in un progetto?

Moltissimo. È senza dubbio un forte impegno, ma è anche una grande responsabilità. Alla fine, le decisioni sono le mie, e se sono sbagliate possono creare problemi al personale. Mettere in atto una cultura della sicurezza forte e sostenibile richiede tempo (a volte anni) e molti sforzi, ed è tuttavia molto fragile: non bisogna mai abbassare la guardia, purtroppo una qualsiasi distrazione o un compito svolto con superficialità in un cantiere può risultare fatale.

I cantieri dell'oil&gas sono davvero degli ambienti multietnici. Hai lavorato e lavori attualmente con nordafricani, orientali, indiani, pakistani: quali difficoltà hai incontrato? Che cosa invece hai apprezzato di più?

In effetti, lavoriamo in ambienti culturalmente molto diversi da quelli a cui siamo abituati. Io affronto questo problema con molta umiltà e rispetto: non credo che esista una cultura migliore in assoluto, in ogni cultura c'è qualcosa di buono, per cui cerco di prenderne gli aspetti positivi e di confrontarli. Bisogna mettersi in relazione con questi ambienti e queste persone, così da creare quel certo *feeling* che ci permette di vivere e lavorare insieme cercando di raggiungere i risultati. Se all'inizio il tema della sicurezza è sottovalutato o preso poco in considerazione, con il nostro giornaliero lavoro di spiegazioni, training e dimostrazioni alla fine il messaggio passa, le persone capiscono il beneficio di tutto questo e cercano di allinearsi perché vedono che si sta facendo qualche cosa per loro. Le difficoltà principali che incontriamo sono nella gestione del lavoro. In ogni posto la gente ha un diverso modo di lavorare, che spesso non corri-

sponde alle nostre necessità. Per cui è essenziale spiegare, motivare e riuscire a essere convincenti in modo tale che le persone seguano le nostre direttive. La strada migliore è il confronto con le persone che ci stanno davanti.

E poi, nella vita si impara sempre. Noi che giriamo il mondo abbiamo la grande opportunità di imparare dagli altri, dalle loro esperienze. E non è affatto detto che, a un certo punto, si possa anche cambiare idea su certi aspetti.

Come si fa a trasmettere il concetto di "lavorare in sicurezza" a personale che magari nel cantiere precedente al nostro lavorava senza neppure indossare i dispositivi di protezione individuale?

Anche qui è una questione di formazione e dimostrazioni continue: dare il buon esempio e *walk the talk*. Così, anche dove fa molto caldo, la gente alla fine capisce che tenere il casco, le cinture, gli scarponi o le tute è necessario ed è nel loro interesse. Solo nel rispetto di queste regole possono essere sicuri di tornare a casa in buona salute alla sera, alle loro famiglie.

In Iraq i lavoratori locali non sapevano neppure che cosa fossero le scarpe antinfortunistiche. Abbiamo svolto una costante formazione del personale con incontri quotidiani e settimanali a cui si aggiungeva, una volta al mese, la premiazione dei lavoratori che si erano distinti per aspetti relativi alla sicurezza, creando anche un momento istituzionale con la consegna di un premio. Così, la cultura della sicurezza è cresciuta molto.

Hai sempre lavorato in Paesi considerati "a rischio" per le situazioni socio-politiche locali (Algeria, Pakistan, non ultimo l'Iraq). Se pensi alla gestione della *security* del personale che vivi in cantiere, quali sono secondo te i fattori principali che vanno sempre presi in considerazione?

Innanzitutto è importante mantenere buone relazioni con tutti quelli che lavorano intorno a noi: rappresentano un grande aiuto e un'importante fonte di informazione che ci permette di capire meglio come comportarci. In ogni caso, bisogna sempre muoversi con estrema prudenza.

A Gabes, nel sud della Tunisia dove sono adesso per il cantiere dell'impianto di trattamento gas di Nawara, per esempio, ho trovato una situazione sociale tesissima, che non immaginavo. E le tensioni si ripercuotono su di noi. Si sono verificati manifestazioni e blocchi del cantiere di alcune ore e abbiamo dovuto negoziare con i manifestanti. Non ce l'hanno con noi, ma vogliono attirare l'attenzione delle autorità sui loro gravi problemi, primi fra tutti l'inquinamento e la grande disoccupazione.

Vivendo sul posto, dobbiamo stare attenti a tutte queste cose e cercare di informarci sempre, attraverso i media locali, la polizia e le persone che



Sergio Boffino (classe 1954) è Site Manager ABB, Local Business Unit EPC Oil, Gas and Chemicals. Ha una lunga carriera alla spalle nella gestione di grandi cantieri all'estero (tra cui cantieri in Tunisia, Iraq, Algeria, Pakistan e Tailandia) nel settore oil&gas e power. Ha iniziato a lavorare in Sadelmi nel 1976, passando in Sae nel 1980 e in ABB dal 1986.

lavorano con noi. Poi dobbiamo elaborare attentamente le notizie raccolte. Anche in questo caso ABB ci supporta con procedure e linee guida costantemente aggiornate dall'*headquarter* di Zurigo per garantire la sicurezza e il benessere di tutte le persone.

E come è stato lavorare in Iraq, un Paese in guerra?

Un'esperienza personale difficile ma molto positiva, che mi ha permesso di confrontarmi con una realtà complicata attraverso i racconti quotidiani delle persone che lavoravano con noi. Storie di sopraffazioni, di miseria, di lotta quotidiana per la sopravvivenza, che hanno spinto anche noi a fare qualche riflessione su certi nostri comportamenti. Dal punto di vista umano, oltre che professionale, a me ha dato tanto.

Fai questo mestiere da tanto tempo? Com'è la tua giornata tipo?

Ho 62 anni e da 40 giro per il mondo: prima con la Sadelmi, poi con la Sae e ora con ABB. In cantiere le ore di lavoro sono tantissime: cominciamo alle 7 di mattina, in teoria finiamo alle 5 di sera, che in realtà sono spesso le 8. Si torna a casa, si mangia e poi c'è sempre ancora qualcosa da fare. Se non è il lavoro, è il problema personale di qualcuno oppure c'è da stare attenti a quello che sta succedendo in città. Sei praticamente in servizio permanente 24 ore su 24. Ma a un giovane interessato a questa professione direi comunque che è un'esperienza da fare, che oltre all'impegno e alla fatica



La stazione di compressione gas di Saiyok in Tailandia

ti fa vedere tante sfaccettature della realtà. È una grandissima scuola professionale e di vita.

Ci racconti un episodio relativo alla sicurezza in cantiere che ti è rimasto impresso nella memoria?

Di episodi curiosi ce ne sarebbero tanti, ma forse mi piace di più ricordare un fatto che è accaduto quando stavo venendo via dall'Iraq. Il contrattista che lavorava con noi prima che partissi mi ha ringraziato per la buona performance HSE che aveva raggiunto e alla fine ha realizzato che ne doveva andare fiero. Per me è stata una grossa soddisfazione, che ha compensato le non poche frustrazioni che in ambito HSE si vivono sempre. Abbiamo fatto un grande lavoro e il contrattista se n'è reso conto.

GEODIS FREIGHT FORWARDING
**INDUSTRIAL
PROJECTS**



GEODIS Freight Forwarding Italia
INDUSTRIAL PROJECT
Genova: Head Office +39 010 41 071
Milano: +39 02 92 79 14 24
Roma: +39 06 88 39 20 11
industrialproject@it.geodiswilson.com

www.geodis.com



GEODIS

Guida Tecnica sui sistemi di accumulo elettrochimici

Realizzata da ANIE Energia comprende i principali riferimenti tecnico-normativi e legislativi (norme CEI 0-21 per la bassa tensione e CEI 0-16 per la media tensione) per la connessione di questi sistemi alle reti elettriche di distribuzione in Italia

a cura di ANIE Energia



ANIE Energia ha recentemente pubblicato una *Guida Tecnica* relativa ai principali riferimenti tecnico-normativi e legislativi per la connessione dei sistemi di accumulo elettrochimici alle reti elettriche di distribuzione in Italia. La Guida è scaricabile dal sito di Federazione ANIE (www.anie.it), alla sezione Servizi – Pubblicazioni – Pubblicazioni Tecniche. ANIE ha inteso interpretare le prescrizioni tecniche che devono soddisfare i sistemi di accumulo secondo quanto riportato nelle varianti di dicembre 2014 delle Norme CEI 0-21 per quanto riguarda la bassa tensione e CEI 0-16 per quanto riguarda la media tensione. Inizialmente, in una prima variante del dicembre 2013, erano state inserite nelle due norme le definizioni di riferimento, gli schemi di connessione (con sistema di accumulo lato corrente continua, lato corrente alternata a monte

o valle del contatore di produzione, oppure presso un utente passivo) e il posizionamento dei misuratori di energia.

A fine 2014 le due norme sono state aggiornate nuovamente, inserendo i servizi di rete richiesti agli *storage*, le prescrizioni circa le caratteristiche di *capability* e le modalità di prova da applicare per comprovare la rispondenza dei sistemi di accumulo ai requisiti delle normative (Allegato Nbis alla Norma CEI 0-16 per quanto riguarda la media tensione). Le prove per i sistemi di accumulo in bassa tensione (Allegato Bbis alla Norma CEI 0-21) saranno pubblicate dal CEI nel corso di questo anno. Secondo la definizione il sistema di accumulo comprende:

- le batterie;
- un insieme di dispositivi con relative logiche di gestione e controllo;
- l'inverter;
- il Battery Management System (BMS).

È quindi nel suo insieme che il sistema di accumulo deve essere dichiarato conforme alla norma di connessione da parte del costruttore: in caso di connessione in media tensione va rilasciata una dichiarazione di conformità che richiami i *test report* effettuati, mentre per connessioni in bassa tensione è sufficiente, fino a quando le prove CEI 0-21 non saranno pubblicate e rese cogenti, che il costruttore rilasci una dichiarazione sostitutiva di atto notorio. I servizi di rete richiesti nelle Norme CEI 0-21 e CEI 0-16 ai sistemi di accumulo sono:

- insensibilità alle variazioni di tensione;
- regolazione della potenza attiva;
- limitazione della po-



ANIE Energia

ANIE Energia è l'Associazione che, all'interno di Federazione ANIE, rappresenta 220 aziende associate e oltre 18.000 dipendenti. Rappresenta i comparti della produzione, trasmissione, distribuzione e utilizzo di energia elettrica. Il fatturato 2014 del comparto ammonta a 7,0 miliardi di euro, mentre l'export si aggira su 4,4 miliardi di euro.

La *Guida Tecnica* è stata realizzata dal Gruppo Sistemi di Accumulo, che rappresenta circa 25 aziende del settore che operano sia nell'ambito delle costruzioni di elementi di base (celle) sia nell'ambito sistemistico. La missione del Gruppo è promuovere il mercato dei sistemi di accumulo abbinati e non agli impianti di produzione di energia elettrica, all'interno delle reti di trasmissione e distribuzione in ambito industriale, terziario e residenziale.

Le Aziende associate al gruppo Sistemi di Accumulo



tenza attiva per valori di tensione prossimi al 110% della tensione nominale;

- condizioni di funzionamento in sovra- e sotto-frequenza: in particolare, per esempio, il sistema di accumulo deve essere in grado di interrompere l'eventuale ciclo di scarica in atto e attuare, compatibilmente con lo stato di carica del sistema, un assorbimento di potenza attiva;
- partecipazione al controllo della tensione;
- sostegno alla tensione durante un cortocircuito.

La *Guida Tecnica* di ANIE fornisce inoltre riferimenti sulle deliberazioni dell'Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico (AEEGSI) che rendono cogenti le varianti di Norme CEI 0-21 e 0-16 e ne dettano le tempistiche di applicazione. Le due deliberazioni principali che sono state pubblicate dall'AEEGSI sono:

- la n. 574/2014/R/EEL del 20 novembre 2014, "Disposizioni relative all'integrazione dei sistemi di accumulo di energia elettrica nel sistema elettrico nazionale",
- la n. 642/2014/R/EEL del 18 dicembre 2014, "Ulteriori disposizioni relative all'installazione e all'utilizzo dei sistemi di accumulo. Disposizioni relative all'applicazione delle Norme CEI 0-21 e CEI 0-16".

L'AEEGSI ha chiarito anche che l'installazione di sistemi di accumulo è compatibile sia con la qualifica di SEU (Sistemi Efficienti di Utenza) che con la qualifica SESEU (Sistemi Esistenti Equivalenti ai Sistemi Efficienti di Utenza).

Nella pubblicazione sono spiegati anche alcuni adempimenti per gli operatori del settore, tra i quali il GSE (Gestore dei Servizi Energetici), dettati dall'Autorità. In particolare, è stato compito del GSE aggiornare le regole per accedere agli incentivi secondo i decreti dei Conti Energia, pubblicando nell'aprile del 2015 il documento "Regole tecniche

per l'attuazione delle disposizioni relative all'integrazione di sistemi di accumulo di energia elettrica nel sistema elettrico nazionale", nel quale per le installazioni di sistemi di accumulo in impianti incentivati si spiegano le modalità di comunicazione al GSE, i requisiti per il mantenimento dei benefici, gli algoritmi utilizzati per la quantificazione dell'energia elettrica e le modalità di erogazione dei benefici.

Nella pubblicazione sono spiegati anche alcuni adempimenti per gli operatori del settore, tra i quali il GSE (Gestore dei Servizi Energetici), dettati dall'Autorità. In particolare, è stato compito del GSE aggiornare le regole per accedere agli incentivi secondo i decreti dei Conti Energia

Sia l'AEEGSI che il GSE hanno specificato che l'installazione di sistemi di accumulo non è operativamente compatibile con gli incentivi previsti dal primo conto energia nel caso di impianti fotovoltaici fino a 20 kW in scambio sul posto. Inoltre, Terna ha aggiornato il sistema GAUDI (Gestione Anagrafica Unica Degli Impianti) in modo da poter censire tutte le nuove installazioni di sistemi di accumulo connessi alle reti di trasmissione e di distribuzione.

Sono riportate nella *Guida* alcune considerazioni su aspetti di sicurezza e ambientali, come il trasporto (a seconda che avvenga su gomma, via strada, oppure per via ferroviaria, aerea, marittima), la movimentazione, il deposito e l'esercizio legati all'installazione di sistemi di accumulo. In particolare, vengono evidenziate le caratteristiche chimiche, elettriche e tecnologiche per le diverse tipologie di batterie quali: piombo acido, litio/ioni, sodio/cloruro di nichel, sodio/zolfo, nichel/cadmio e redox a circolazione di elettrolita a vanadio. Vengono anche

Sono riportate nella *Guida* alcune considerazioni su aspetti di sicurezza e ambientali, come il trasporto (a seconda che avvenga su gomma, via strada, oppure per via ferroviaria, aerea, marittima), la movimentazione, il deposito e l'esercizio legati all'installazione di sistemi di accumulo

indicati i principali aspetti relativi alla demolizione dell'impianto e allo smaltimento di questi prodotti a fine vita.

Infine, viene trattato anche il tema delle applicazioni specifiche, come i servizi di rete. I sistemi di accumulo di energia elettrica infatti possono essere impiegati per la fornitura di servizi diversi, alcuni dei

quali richiedono "prestazioni in potenza" (*power intensive*), quindi sistemi in grado di scambiare elevate potenze per tempi brevi, mentre altri richiedono "prestazioni in energia" (*energy intensive*), quindi sistemi in grado di offrire potenza con autonomia di parecchie ore. Le principali applicazioni dei sistemi di accumulo sono:

- time shift di energia;
- supporto al funzionamento di una microrete;
- supporto alla risoluzione delle congestioni di rete;
- regolazione primaria, secondaria e terziaria di frequenza;
- servizi di riserva; supporto alla tensione;
- integrazione delle fonti rinnovabili non programmabili;
- riaccensione del sistema elettrico.

Technical Guide on Electrochemical Storage Systems

ANIE Energy presents the technical guide on storage systems connected to the electricity distribution grid, recently published and free downloaded from the website of ANIE Federation.

The document describes the technical requirements to be covered by storage systems as required by standards CEI 0-16 and CEI 0-21. There are indicated the references to AEEGSI (Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico) resolutions that make mandatory the standards and GSE documents for incentive power plants. There are also some considerations of safety and environmental aspects and on transport of storage systems and finally some notes on grid services that can offer the storage.

PROSSIMI EVENTI ANIMP

rossella.schiavi@animp.it – www.animp.it

PARTECIPAZIONE ANIMP

Power-Gen Europe e Renewable Energy World Conference and Exhibition

Milano, 21-23 giugno 2016

SEZIONE SYSTEM & INFORMATION MANAGEMENT

2° SIM EXPO NAZIONALE

Innovazione, tecnologie e cambiamenti dell'IT nel mondo impiantistico

Milano, 24 giugno 2016

SEZIONE ENERGIA

Giornata di studio su "Dismanting & Relocation Impianti Power / O&G"

Auditorium ABB, Sesto San Giovanni (MI), 5 luglio 2016

CONVENGO ATI (SEZIONE LOMBARDIA) – ANIMP (SEZIONE ENERGIA)

HELE (High Efficiency Low Emission) – Approccio industriale alle nuove tecnologie a basso impatto ambientale: ricerca e assetti organizzativi

Università Statale di Milano, via Festa del Perdono, Milano, 27 settembre 2016

SEZIONE AUTOMAZIONE

EXPO Sistemi di Automazione: quali sono le esigenze dei clienti finali e quali sono le proposte della filiera italiana?

c/o Maire Tecnimont, Milano, 6 ottobre 2016

GIUGNO 2016

NOG 2016

The Nigeria Oil & Gas Conference & Exhibition

Abuja (Nigeria), 13-16 giugno 2016

www.ies.co.it

POWER-GEN EUROPE 2016

Conference and Expo

Milano, 21-23 giugno 2016

www.pennwell.com

LUGLIO 2016

OGA 2016

Asian Oil, Gas and Petrochemical Engineering Exhibition

Kuala Lumpur (Malaysia), 11-13 luglio 2016

www.expocheck.com

AGOSTO 2016

ONS 2016

Offshore Northern Seas, The 21st Int'l Exhibition Conference & Festival

Stavanger (Norvegia), 29 agosto – 1° settembre 2016

www.ies.co.it

SETTEMBRE 2016

M.E. PETROTECH 2016

Middle East Refining and Petrochemical Conference and Exhibition

Manama (Bahrain), 27-29 settembre 2016

www.ies.co.it

OTTOBRE 2016

SPE RUSSIAN OIL & GAS 2016

Technical Conference and Exhibition dedicated to Russian Oil & Gas

Mosca (Russia), ottobre 2016

www.ies.co.it

KIOGE 2016

24th Kazakhstan International Oil & Gas Exhibition and Conference

Almaty (Kazakhstan), 5-7 ottobre 2016

www.ies.co.it

GEOFLUID 2016

Tecnologie e attrezzature per la ricerca, l'estrazione e il trasporto dei fluidi sotterranei

Piacenza, 5-8 ottobre 2016

www.mediapointsrl.it

SAVE 2016

Soluzioni e applicazioni verticali di automazione, strumentazione, sensori

Verona, 19-20 ottobre 2016

www.eiomfiere.it

H2O ACCADUEO 2016

Energie rinnovabili, Acqua, Trattamento acque

Bologna, 19-21 ottobre 2016

www.accadueo.com

OIL & GAS MYANMAR 2016

The 3rd Oil & Gas Exploration, Production and Refining Exhibition

Yangon (Myanmar), 19-21 ottobre 2016

www.ies.co.it

RIO OIL & GAS 2016

Rio Oil & Gas Expo and Conference

Rio de Janeiro (Brasile), 24-27 ottobre 2016

www.ies.co.it

OFFSHORE ENERGY 2016

Exhibition & Conference

Amsterdam (Olanda), 25-26 ottobre 2016

www.ies.co.it

HYDAC



Garantiamo il pieno supporto per le vostre applicazioni con soluzioni standard e customizzate in ogni settore dell'azionamento oleodinamico

Follow us on:    

Impiantistica Oleodinamica
Fluid Management
Condition Monitoring
F i l t r a z i o n e
Sistemi di Raffreddamento
Elettronica di Misura e Controllo
P o m p e
Accumulatori Idraulici
Compact Hydraulic
A c c e s s o r i

 POWER-GEN EUROPE  RENEWABLE ENERGY WORLD CONFERENCE & EXPO EUROPE

21-23 JUNE 2016
McCo - MILANO CONGRESSI
MILAN, ITALY

**VISIT HYDAC
AT**

**BOOTH
#4HE62**

Made in Italy

What about **HIPPS**?

Cut process lines costs by increasing the safety level

We provide the core of the system through our **MODULAR MANIFOLD HP-IM-SIL4**

HIPPS, a high integrity pressure protection system is a type of safety instrumented system (SIS) designed to prevent over-pressurization of a plant. The HIPPS will shut off the source of the high pressure before the design pressure of the system is exceeded. HIPPS is the barrier between a high-pressure and a low-pressure line at installation.

TECHNICAL FEATURES

- Double block and bleed configuration 1002 – 2003 - 1004
- Single-piece body in St.St.316/316L dual grade
- Process connection 2" # 2500 - Api 10000 (6000 & 10000 psi)
- Quick installation with safe continuous operation & maintenance
- Unique key for sequential operation
- Ped Compliant
- Atex Compliant
- Asme B16.34 / Asme VIII, DIV 1/Asme B1.20.1/Api Compliant
- IEC 61508.2010 and IEC 61511:2003 Compliant
- Fire safe to API 607

OPTIONALS

- IP 65 weatherproof box in St.St. 316 with/without windows; with/without insulation
- Heater with thermoregulation
- With breathing plugs
- Terminal boxes for cables wiring
- Body in Duplex St.St. (ASTM A182 F51); Inconel 625 (ASTM B564 UNS N06625); LTCS carbon steel (ASTM A350 LF2)





2° SIM EXPO NAZIONALE

organizzata dalla Sezione di Systems & Information Management (ANIMP)

Crowne Plaza di San Donato Milanese

Via K. Adenauer 3, San Donato Milanese (MI)

venerdì 24 giugno 2016

I convegni annuali della Sezione IT di ANIMP, oggi Systems & Information Management - **SIM**, sono da sempre momenti d'incontro e di confronto tra le società impiantistiche e le società fornitrici di componenti, tecnologie e servizi.

L'opportunità di sviluppare nuovi contatti da parte dei fornitori, e la necessità dei soci ANIMP di approfondire la conoscenza delle innovazioni tecnologiche nel settore IT, ha dato luogo, un anno fa, alla creazione di un nuovo format di manifestazione chiamato "**EXPO della Sezione SIM**".

L'obiettivo è quello di ritrovarci ogni anno in un evento strategico che "*unisce e ci riunisce*" nel proporre confronti e dibattere temi di interesse del nostro settore. Significativo, quindi, il tema scelto del 2° SIM EXPO: "INNOVAZIONE, TECNOLOGIE e CAMBIAMENTI dell'IT nel mondo impiantistico" che assicurerà un'ampia partecipazione.

Il **2° SIM EXPO** avrà lo stesso format del precedente con una migliore pianificazione degli spazi, dei tempi e dei momenti di confronto tra i partecipanti. Il programma dell'evento 2016 prevede una sessione plenaria di tre interventi (keynote speech); seguiranno short speech, in sessioni parallele, da parte dei nostri partner. Le aziende IT fornitrici di tecnologie ed innovazioni, di prodotti hardware e software, si impegneranno a mostrare l'avanguardia dell'offerta nel nostro settore. Si approfondiranno, quindi, le seguenti tematiche IT: Security, Safety, Information Management, Estimation, Basic Design, Detailed Engineering, Supply Chain, Construction, Operations Management, Cloud Computing, IoT, Workflow & Doc Management, Training & Knowledge Management, Project Management, Human Resources, etc.

I partecipanti potranno visitare gli slot dei nostri partner in ogni momento della giornata.

Vi aspettiamo, SIM EXPO sta diventando una vetrina per la comunicazione IT nel nostro settore.

La partecipazione all'evento sarà **gratuita**, previa registrazione obbligatoria online



PROGRAMMA DELL'EVENTO

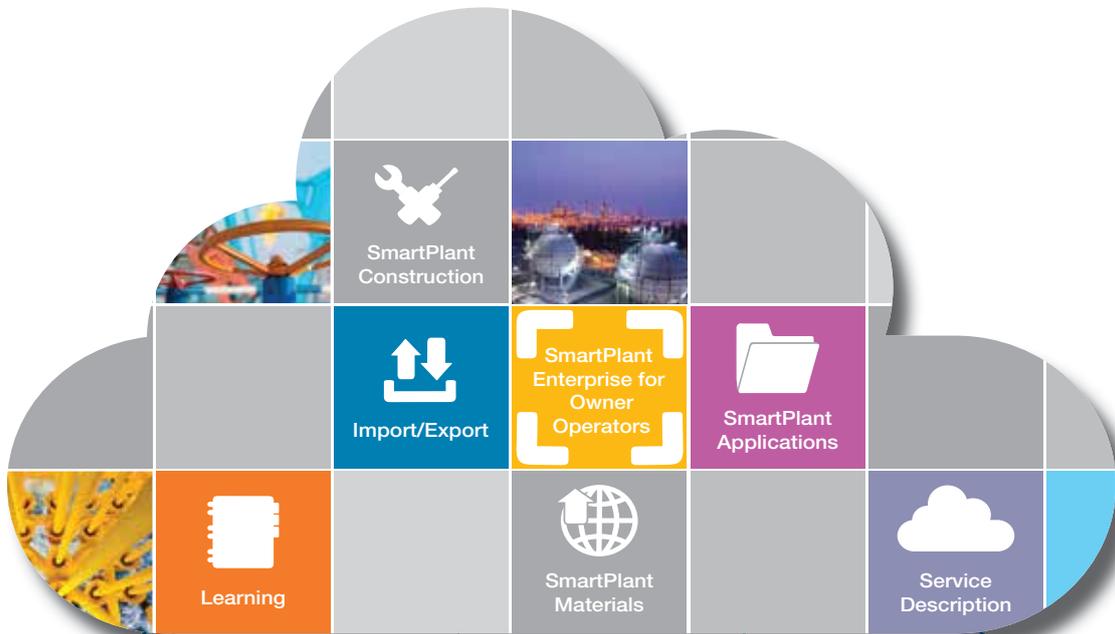
9.00 ÷ 9.30	Registrazione partecipanti
9.30 ÷ 9.45	Presentazione 2° SIM EXPO e indirizzi di saluto – Delegato Sezione SIM e Presidente ANIMP
9.45 ÷ 10.45	<i>Innovazione, tecnologie e cambiamenti IT nel mondo impiantistico</i>
Sala Plenaria	09.45-10.05 BIM – Harpaceas
Keynote Speeches	10.05 -10.25 MOBILE STRATEGY – IBM
	10.25-10.45 IoT – GE
11.00 ÷ 12.30	Short speeches dei partner in sessioni parallele
12.30 ÷ 14.00	<i>Buffet lunch</i>
14.00 ÷ 15.15	Networking negli stand dei partners/presentazioni prodotti etc.
15.15 ÷ 16.45	Short speeches dei partner in sessioni parallele
16.45 ÷ 17.00	Chiusura 2° SIM EXPO
Dalle 17.00	Cocktail di saluto ed Estrazione dei Premi destinati ai partecipanti presenti
<i>Sono previsti due coffee break al mattino e al pomeriggio</i>	

Aggiornamenti sull'evento alla nostra landing page:

http://animp.it/convegno_sezione_informatica/

ALWAYS IN REACH

SmartPlant® Cloud



With data centers on multiple continents and a 24/7 support team, SmartPlant Cloud brings your data and information within reach at any time, on any device, from any place around the world. Supporting the Intergraph SmartPlant Enterprise Suite, third party solutions and in-house applications, SmartPlant Cloud removes barriers to information access and clears the way to increased efficiency, productivity and higher profit margins.

SmartPlant Cloud - bringing your data in reach.

<http://ppm.intergraph.com/products/smartplant-cloud/>





We create
Solutions.
Since 40 years

isco trans

1976-2016

www.iscotrans.it

INTERNATIONAL FREIGHT FORWARDER SINCE 1976

GENOA HEADOFFICE - Via alla porta degli archi 3 - 16121 GENOVA- TEL: + 39 010 5729911 INFO@GE.ISCOTRANS.IT
MILAN OFFICE - Via Triboniano,103 - 20156 MILANO- : TEL +39 02 33476811 INFO@MI.ISCOTRANS.IT



Sezione
Automazione



Centro Studi
Statistici



Sezione
Componentistica



Sezione
Costruction



Corsi e Seminari
di Formazione



Sezione
Energia



Sezione
Flussi Multifase



Italian Project
Management Academy



Sezione
Logistica



Sezione
Manutenzione



Systems and Information
Management

NOTIZIARIO

Notizie degli Associati	105
Programma corsi e seminari	142
News	149

PROGETTIAMO E COSTRUIAMO IL FUTURO DEL MARE.

E continuiamo a farlo da oltre 200 anni. Con più di 7.000 navi realizzate, siamo il primo costruttore navale per diversificazione e leader mondiale nella costruzione di navi da crociera. Grazie ad un ampio patrimonio di tecnologia ed eccellenze, siamo in grado di progettare e costruire qualunque tipo di mezzo navale complesso, dalle navi da crociera alle unità offshore, da quelle militari ai mega yacht. Un risultato ottenuto continuando ad innovare e ricercare tecnologie all'avanguardia. Progettiamo e costruiamo ogni giorno il futuro del mare, perché tra gli italiani e il mare la storia non finisce mai.



ABB Apparecchiature e servizi per piattaforma galleggiante

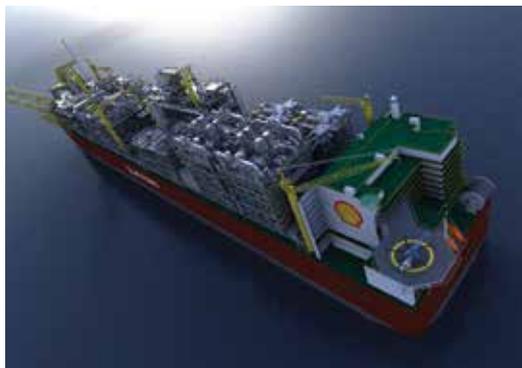


ABB si è aggiudicata un contratto quinquennale per la fornitura di apparecchiature e servizi per la piattaforma Prelude di Shell, il primo e più grande impianto galleggiante per la produzione di gas naturale liquefatto (FNLG). L'ordine riguarda la fornitura di motori, generatori, convertitori di frequenza e armadi elettrici in bassa tensione, oltre al servizio di assistenza e gestione del ciclo di vita delle apparecchiature elettriche e il service per i motori di terze parti. Inoltre, ABB si occuperà del magazzino ricambi, delle riparazioni in officina, della formazione e dell'assistenza tecnica 24 ore su 24 via telefono e in loco.

La Prelude misura 488 m di lunghezza per 74 di larghezza, con una stazza a pieno carico di 600.000 t e un ponte più lungo di quattro campi da calcio messi uno in fila all'altro. Una volta trainata al largo delle coste nordoccidentali dell'Australia, la piattaforma verrà ancorata all'infrastruttura subacquea del bacino di Browse. Il programma prevede una permanenza fino a 25 anni senza alcun intervento di revisione, riparazione e spostamento in caso di cicloni.

L'impianto elettrico azionerà 14 moduli per l'estrazione del gas, consentendo all'impianto di produrre 5,3 milioni di t/anno di gas liquido.

Controllo del sistema di barriere mobili a Venezia



ABB fornirà un'avanzata soluzione di automazione ed elettrica integrata per la più grande opera pubblica italiana dell'ultimo secolo

ABB fornirà l'intero sistema elettrico e di automazione integrato per il Mo.S.E. (Modulo Sperimentale Elettromeccanico), sistema di dighe mobili progettato per arginare l'acqua alta e l'aumento delle ondate che entrano nella laguna veneziana attraverso tre bocche di porto con conseguenti inondazioni del centro storico di Venezia.

L'innovativa soluzione utilizzerà il concetto di ABB dell'Internet of Things, Services and People per gestire segnali provenienti da oltre 50.000 dispositivi e coordinerà le operazioni dell'intero sistema di protezione, composto da barriere frangionde, blocchi e paratoie.

Il sistema di automazione Symphony Plus di ABB controllerà le operazioni di innalzamento e abbassamento delle barriere secondo parametri preconfigurati quando l'acqua entrerà o uscirà la laguna. Inoltre, ABB fornirà una soluzione di automazione elettrica integrata che consentirà agli operatori di controllare la rete da remoto assicurando una fornitura stabile e affidabile per l'intero progetto. Inoltre, ABB fornirà quadri di bassa e media tensione unitamente a trasformatori di distribuzione controllati dalla piattaforma di gestione del sistema.

Le tecnologie ABB della piattaforma di automazione Symphony Plus sono progettate nei tre centri di Ricerca & Sviluppo dell'unità Power Generation, tra cui il centro di eccellenza italiano di Genova.

Alleanza con Aker Solutions nel subsea

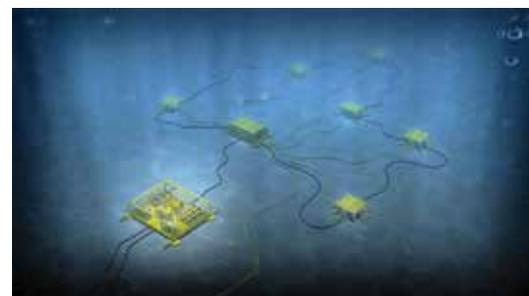


ABB e Aker Solutions hanno annunciato nell'aprile scorso un accordo che combina le rispettive competenze nel settore subsea, tecnologie elettriche e di automazione per sviluppare soluzioni che miglioreranno la produzione di petrolio e gas.

La cooperazione integrerà le tecnologie all'avanguardia di ABB per la parte elettrica e di automazione e le capacità pionieristiche di Aker Solutions nel settore subsea per garantire ai clienti soluzioni oil&gas più efficienti, affidabili e flessibili. Migliorerà il sistema con cui le apparecchiature di produzione sui fondali marini sono alimentate e controllate tramite applicazioni onshore o piattaforme, diminuendo i costi e rendendo economicamente sostenibile la produzione proveniente da giacimenti lontani dalle infrastrutture esistenti.

La cooperazione è il risultato di molti anni di lavoro congiunto, compresi alcuni successi come la consegna nel 2015 del primo sistema al mondo di compressione sottomarina per il giacimento offshore di Asgard in Norvegia operato da Statoil. Le aree di attenzione iniziali prevederanno lo sviluppo di avanzati sistemi di compressione

THINK GERMAN, ACT LOCAL.

REQUIRE A RECIP COMPRESSOR FIT EXACTLY TO YOUR COMPLEX SPECS?



**COMPRESSOR
SYSTEMS**

**OUR EXPERTISE: CUSTOM-DESIGNED
RECIP SYSTEMS, FIT TO SPEC.**

NEUMAN & ESSER supplies API 618 gas compression systems for downstream, mid & upstream market needs. NEA reciprocating compressors range from 10 kW - 30,000 kW, across all gas-types, and custom-designed and manufactured to meet your specifications.



NEUMAN & ESSER GROUP
www.neuman-esser.com

Contact me for South Europe:

Andrea Fragonara

Area Sales Manager

andrea.fragonara@neuman-esser.it

Direct line: +39 02 39099435

NEA GROUP Headquarters in Germany



sottomarini a minor costo e in tempi ridotti. Aker Solutions è un fornitore globale di prodotti, sistemi e servizi per l'industria oil and gas. Ingegneria, progettazione e tecnologia trasformano le scoperte in produzione massimizzando la capacità produttiva. La società impiega 15.000 persone in circa 20 paesi.

AMEC FOSTER WHEELER Ammodernamento di una raffineria in Azerbaijan



In piedi da sinistra: Marco Moresco, President, Southern Europe, Amec Foster Wheeler; Rovnag Abdullayev, Socar President. Seduti, da sinistra: Enzo Gioviale, Commercial Director, Southern Europe, Amec Foster Wheeler; Elman Ismayilov, Heydar Aliyev Oil Refinery Director; Elmaddin Dadashov, Socar Foster Wheeler Engineering General Manager

Amec Foster Wheeler ha acquisito un contratto di progettazione per l'ammodernamento della raffineria Heydar Aliyev Oil Refinery (HAOR) a Baku, in Azerbaijan. Il contratto, assegnato dalla società petrolifera nazionale dell'Azerbaijan SOCAR, fa parte di un investimento di grandi proporzioni teso ad aumentare la capacità di raffinazione della raffineria e al miglioramento della qualità dei carburanti prodotti. Amec Foster Wheeler eseguirà il progetto nella Repubblica dell'Azerbaijan in alleanza con la società Socar Foster Wheeler Engineering.

Lo scopo del lavoro consiste nello sviluppo di una serie di impianti e nell'integrazione delle tecnologie fornite da altri per le diverse unità. Le unità principali previste sono idrogenazione di gasolio, isomerizzazione, unità metil-terziar-butil etere, cracking catalitico di benzine, unità strippaggio acqua acida, trattamento ammine e recupero zolfo. Diverse unità esistenti saranno ammodernate, tra cui le unità distillazione crudo e vuoto, cracking catalitico e reformer catalitico.

Roberto Penno, Amec Foster Wheeler's Group President for Asia, Middle East, Africa, and Southern Europe, ha dichiarato: "Abbiamo già realizzato per Socar diversi progetti, sia in Azerbaijan che in altri paesi e siamo entusiasti di proseguire la nostra collaborazione attraverso questo progetto per la Heydar Aliyev Oil Refinery, un'infrastruttura di importanza strategica per il Paese."

Si prevede che le attività di Amec Foster Wheeler siano completate nel primo quadrimestre del 2017, mentre il processo di modernizzazione della raffineria sarà completato in diverse fasi, fino all'inizio del 2020.

ANSALDO ENERGIA Acquisizione della tecnologia e degli asset chiave di Alstom da General Electric

Ansaldo Energia, società partecipata per il 44,8% da Fondo Strategico Italiano e per il 40% da Shanghai Electric, ha concluso di recente l'acquisizione da General Electric delle attività relative alle turbine a gas avanzate heavy-duty di Alstom, nonché della sua controllata Power System Manufacturing.

L'operazione riguarda i seguenti asset:

- tutti i diritti di proprietà intellettuale detenuti da Alstom per le ultime versioni delle turbine a gas heavy duty GT26 e GT36, gli attuali upgrade e la tecnologia di sviluppo per quelli futuri;
- contratti di service per 34 turbine GT26 già vendute e installate da Alstom negli ultimi anni;
- più di 400 dipendenti Alstom a Baden, in Svizzera, che continueranno a sviluppare la tecnologia per turbine a gas heavy duty acquisita e a supportare il settore service e componenti;
- Power System Manufacturing, LLC (PSM), la controllata di Alstom con sede in Florida, Stati Uniti, fornitore leader di tecnologia di classe F per il servizio post-vendita di General Electric, Siemens e Mitsubishi;
- Ansaldo Energia acquisirà la proprietà degli asset utilizzati per la produzione della GT36 e delle ultime versioni della GT26, oltre ad avere accesso all'attuale supply chain.

Dopo l'acquisizione, Ansaldo Energia concederà in licenza a General Electric i seguenti asset per il servizio post-vendita:

- la proprietà intellettuale di PSM relativa alle turbine a gas Siemens-Mitsubishi;
- la proprietà intellettuale di Alstom per le porzioni del settore turbine a gas heavy duty della società conservate da General Electric.

Inoltre, General Electric fornirà servizi transitori nel breve termine, per supportare la continuità e la fattibilità delle attività.

"Vorrei cogliere l'occasione per ringraziare tutti i clienti, i fornitori e gli altri stakeholder che ci hanno supportato sino a oggi, dimostrando interesse e fiducia nella nostra società, che si rinnova e si rafforza", ha dichiarato Giuseppe Zampini, Amministratore Delegato di Ansaldo Energia. "Oggi Ansaldo Energia diventa un protagonista globale più importante, con un portafoglio prodotti ancora più ampio e un'esclusiva piattaforma tecnologica di service per la maggior parte delle turbine a gas prodotte da altri OEM (Original Equipment Manufacturer).

Generiamo il futuro dell'energia

Siamo al Power Gen Europe
21- 23 giugno, Milano - MiCo - Stand 3HD116

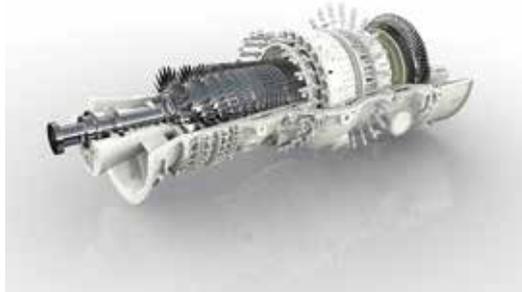
Nuovi prodotti.
Nuove tecnologie.
Nuove competenze nel service.
Ansaldo Energia: protagonista internazionale
nel mercato della generazione.



ANSALDO
ENERGIA

www.ansaldoenergia.com

Fornitura per centrali elettriche a ciclo combinato



Ansaldo Energia Switzerland si è aggiudicata due contratti del valore totale di circa 600 milioni di euro per la fornitura di componenti a due grandi progetti di produzione indipendente di energia (IPP). Si prevede che le centrali a ciclo combinato di Ibri (1510 MW) e Sohar III (1710 MW), nel Sultanato dell'Oman, entrino in esercizio nei primi mesi del 2019.

I progetti Ibri e Sohar III sono stati sviluppati dal consorzio promotore di Mitsui & Co. Ltd., Acwa (International Company for Water and Power Projects) e Didic (Dhofar International Development and Investment Holding Company) dopo l'assegnazione simultanea dei due progetti al consorzio di sviluppo da parte della società di approvvigionamento idrico ed elettrico Saoc. Le due centrali elettriche opereranno e forniranno energia alla rete del Sultanato dell'Oman sulla base di contratti d'acquisto di energia.

Ansaldo Energia fornirà a Sepco III (cooperativa di sviluppo energia elettrica in Cina, responsabile della parte ingegneristica, dell'approvvigionamento e della costruzione chiavi in mano) i principali componenti per ciascuna centrale, comprese 4 turbine a gas GT26 ad alta efficienza, 4 generatori di vapore a recupero di calore (HRSG), 2 turbine a vapore e 6 turbogeneratori. Ansaldo Energia fornirà anche servizi sul campo durante la fase di costruzione e servizi di manutenzione a lungo termine. Questi progetti segnano il primo successo di Ansaldo Energia con la tecnologia delle turbine a gas GT26, recentemente acquisita e precedentemente di proprietà Alstom, e sono una delle più grandi aggiudicazioni di gare per progetti di centrali a ciclo combinato nella regione del Golfo. Con questi due progetti nella regione e la presenza di Ansaldo Thomassen Gulf ad Abu Dhabi quale fornitore di attività di service nell'area mediorientale, Ansaldo Energia consolida il suo ruolo nei paesi del Golfo.

AVEVA Engage transforms collaborative decision-making with Microsoft technology

AVEVA announced last April that AVEVA Engage™ is supported on Microsoft Surface Hub™. This move

brings AVEVA's revolutionary new decision support platform for Capital Projects and Operating Assets onto the powerful team collaboration device from Microsoft that is designed to advance the way people work together naturally.

Be it a capital project, or the minute by minute operation of a complex asset, engineers and operators are faced with important decisions throughout the life cycle. Access to accurate, relevant information is essential. In the project phase, this access minimises the risks of budget or schedule overrun and in operations, it minimises risks to safety and production.

AVEVA Engage addresses these issues by blending ultra high-definition 3D visualization with instant information access from multiple document and data sources. It transforms the decision-making process and utilises the collaboration capabilities of Windows 10 and Office 365 to extend reach across disciplines. AVEVA Engage showcases the possibilities of Surface Hub in the capital project environment by giving the ultimate interactive large screen experience, helping discipline engineers collaboratively solve some of the largest engineering challenges in the industry.

Technovision implements IE&D solution

AVEVA announced last May that Technovision, the Engineering Subsidiary of Turkey's EPC Contractor, Calik Enerji, has implemented AVEVA's Integrated Engineering & Design (IE&D) solution. This software enables greater design accuracy and optimum use of skilled engineering man hours on projects. This has enabled Technovision to standardise its design engineering practices, and to benefit from higher quality engineering deliverables and increased project efficiency.

Any design errors at a project's FEED stage can, if not quickly identified and corrected, waste considerable time and money in rework during on-site construction. Commonly encountered problems are inaccurate cable and pipe lengths, as well as physical clashes.

Technovision has plans to use AVEVA's IE&D solutions in all of its projects, to achieve its objectives of optimum engineering schedules, accurate and cost-effective design, and the elimination of clashes, errors and omissions that create costly surprises during construction.

BONO ENERGIA Vladimiro Luraghi nuovo Amministratore Delegato

Laureato in Ingegneria Chimica nel 1975 al Politecnico di Milano, in Bono dal 1990, Luraghi ha maturato significative esperienze professionali in Breda Termomeccanica e in Ansaldo quale progettista di macchine termiche di grande potenza. Ha quindi ricoperto la posizione di Direttore Tecnico di Bono Energia dal 1994, contribuendo significativamente alla definizione della nuova gamma di prodotti che ha permesso alla società di raggiungere

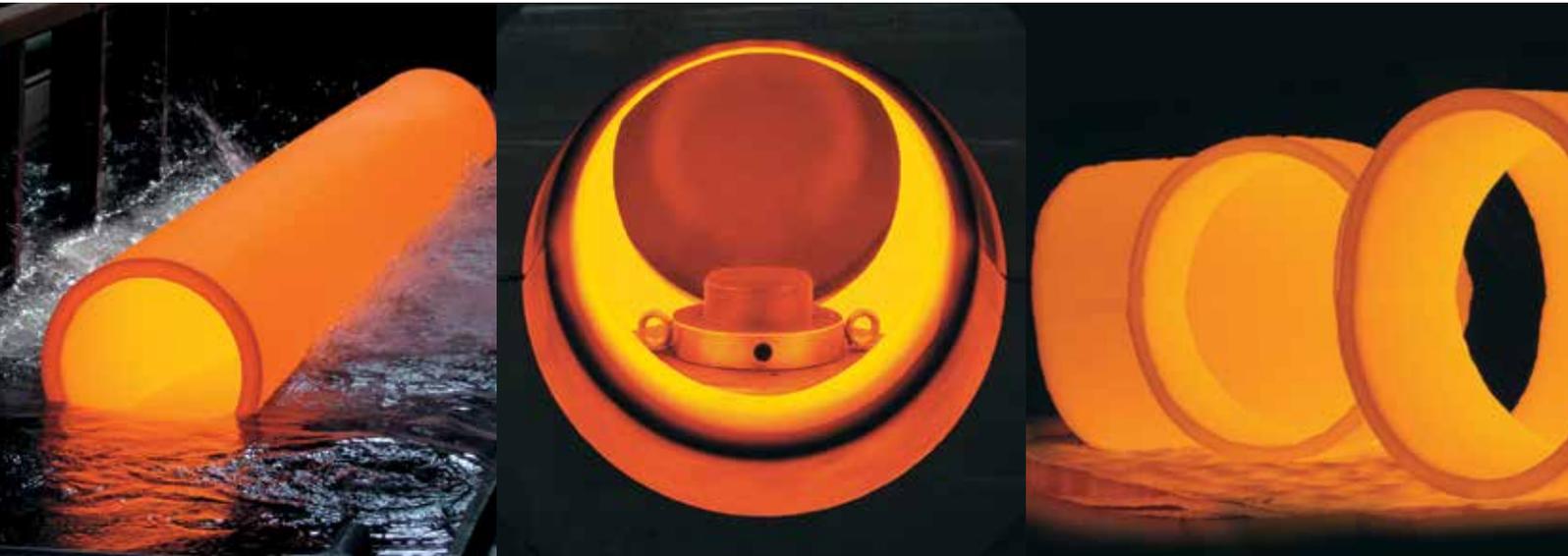


DOWNLOAD
PRODUCTION RANGE
AND SCHEDULES

WE GO BEYOND OUR LIMITS

WALL THICKNESSES UP TO 60 mm

WE HAVE EXTENDED OUR OFFER TO MEET YOUR NEEDS BETTER



STAINLESS STEELS, NICKEL ALLOYS, TITANIUM, ZIRCONIUM

OFFICINE ORSI S.p.A.

Villaggio Francolino
20080 CARPIANO [Milano] Italy
Phone + 39 02.98.50.95.1
Fax + 39 02.981.54.52
orsi@officineorsi.com



since 1954

SPECIAL PIPING SOLUTIONS

una posizione di leadership sul mercato europeo dei generatori di vapore di medio-grandi dimensioni. È titolare di alcuni brevetti, frutto della sua attività di innovazione tecnologica nel settore.

Marco Volpato, Amministratore Delegato del Gruppo Cannon – la holding di Bono Energia e di altre primarie aziende italiane operanti nel settore delle trasformazioni plastiche e del trattamento delle acque – ha così annunciato la nomina di Luraghi “Vladimiro Luraghi è un profondo conoscitore del prodotto, del mercato e delle persone. È stimato dai clienti per le sue capacità tecniche e riesce a motivare i propri collaboratori in modo efficace. È la persona ideale per guidare Bono Energia nella crescita dei prossimi anni, legata alle sempre più stringenti richieste del mercato in termini di efficienza



energetica e di rispetto”. Vladimiro Luraghi ha commentato così la nomina: “Non nascondo la soddisfazione per questo nuovo incarico e per l’opportunità che mi viene offerta di poter continuare a contribuire, da una diversa prospettiva, alla costruzione del successo della Bono Energia del futuro. La società ha infatti delle solide basi e dei chiari punti di forza che la rendono ben attrezzata per affrontare le sfide che oggi vengono da un mercato sempre più competitivo e

globalizzato: una pluriennale, riconosciuta esperienza nel settore, una grande capacità di competere e di innovare, soprattutto un invidiabile patrimonio umano di dedizione e professionalità. Senza dimenticare l’appartenenza a un Gruppo Internazionale in grado di facilitarci l’accesso ai mercati esteri. Certo permangono dei punti di debolezza e credo di avere ben chiare le nostre priorità: continuità nell’innovazione, qualità, metodo, crescita. Si tratta di condizioni la cui soddisfazione non può prescindere da un forte, determinato impegno personale, ciascuno nel proprio ruolo, e dalla consapevolezza che il raggiungimento di ogni obiettivo è possibile se si perseguono collaborazione ed unità di intenti”.

CANNON Partecipazione all’Energy Forum 2016 a Pechino

Un Energy Forum Italo-Cinese sul teleriscaldamento si è svolto l’8 aprile scorso a Pechino. L’incontro è stato organizzato da un gruppo di società multiservizi italiane (Iren, Utilitalia, A2A ed Hera) in collaborazione con la Associazione Cinese per il Teleriscaldamento (CDHA, China District Heating Association) con il patrocinio dei ministeri dell’Ambiente di Italia e Cina, oltre che del Ministero degli Esteri Italiano e dell’Ambasciata Italiana a Pechino. Il Forum ha permesso di illustrare a un vasto numero di società multiservizi cinesi l’esperienza italiana nel settore del teleriscaldamento urbano. Due società del Gruppo Cannon (Bono Energia e Bono Sistemi) sono state invitate all’evento per presentare le più recenti novità tecno-



logiche e le loro referenze in questo particolare comparto della produzione e distribuzione di energia termica.

Il meeting, strutturato su un programma a piena giornata svoltosi nella sede del CDHA, ha visto la partecipazione di oltre 200 specialisti e amministratori locali che operano nella gestione economica, tecnica e ambientale dei sistemi per il riscaldamento urbano cinese.

A una mattinata di contenuto prettamente politico e diplomatico, durante la quale sono stati esaminati gli aspetti economici e ambientali del riscaldamento delle città, è seguito un pomeriggio dedicato alle tecnologie energetiche raccomandate per il teleriscaldamento di grandi agglomerate urbane. La sfida ambientale presente nell’attuale Piano Quinquennale di Sviluppo della Cina, gli impegni assunti dal Governo cinese al recente Forum sui Cambiamenti Climatici di Parigi, e i vantaggi derivanti da un uso innovativo di teleriscaldamento e cogenerazione sono stati analizzati in dettaglio dai numerosi relatori. Le reti di teleriscaldamento attualmente attive in entrambi i paesi sono state illustrate dalle società multiservizi intervenute, che ne hanno discusso vantaggi e problemi riscontrati in più di 20 anni di esperienza pratica.

Durante la sessione dedicata alle tecnologie italiane per la produzione di energia e la protezione dell’ambiente due società italiane del Gruppo Cannon hanno illustrato una serie di soluzioni disponibili e di esperienze acquisite in oltre 25 anni di attività in questi settori strategici dell’energy business. Forti di referenze prestigiose in Italia, Francia, Russia e altre nazioni europee, le due società hanno presentato soluzioni tecniche per il teleriscaldamento (anche partendo da combustibili rinnovabili) in grado di fornire un ottimo equilibrio fra costi di gestione, comfort delle famiglie e rispetto dell’ambiente.

Una tavola rotonda fra i rappresentanti delle autorità locali, le associazioni di categoria e i fornitori di servizi ha permesso ai partecipanti di interagire con i relatori per meglio comprendere le opzioni e i problemi legati all’uso di sistemi distribuiti di teleriscaldamento in Cina, dove configurazioni urbane molto estese e abitudini locali molto specifiche devono essere esaminate accuratamente per suggerire soluzioni tecniche adeguate.

GENERAL ELECTRIC ITALIA Online il nuovo sito web di General Electric Italia

È online (www.ge.com/it) il nuovo sito web italiano di General Electric, grande gruppo industriale digitale presente in Italia dal 1921. Rinnovato nella veste grafica e nei

POWER

DESUPERHEATING STATIONS

La serie **1-5700** include una gamma completa di stazioni di riduzione e atterramento vapore (PRDS) installate nelle centrali termoelettriche e negli impianti di produzione vapore. La particolare forma sferica del corpo e la conseguente distribuzione uniforme degli sforzi meccanici, i materiali e i processi tecnologici speciali, garantiscono un'eccellente resistenza alle sollecitazioni meccaniche causate dai frequenti cicli termici e ne rendono ideale l'utilizzo nei servizi di by-pass turbina vapore e nelle stazioni di riduzione e atterramento vapore dei processi industriali.



 **PARCOL**

Leader in Italia. Presente in tutto il mondo.





contenuti, il portale propone i progetti più innovativi e le ultime tecnologie sviluppate nei suoi centri di ricerca in tutto il mondo: dal magazine online GEReports ai portali dedicati alle sfide per un'economia più sostenibile (Ecomagination) e per una sanità alla portata di tutti (Healthymagination).

La homepage è aggiornata in tempo reale con il numero di opportunità lavorative offerte nelle 25 sedi nazionali del Gruppo. Nella sezione News è invece possibile aggiornarsi sulle ultime notizie provenienti dal mondo GE sia in Italia che nel mondo.

La decisione di rilanciare il sito ufficiale di GE Italia evidenzia la volontà del gruppo di puntare con sempre maggior decisione sul mondo digitale: nei mesi scorsi, infatti, GE ha lanciato la nuova divisione GE Digital, in cui sono confluite tutte le attività software con l'obiettivo di fornire ai propri clienti gli strumenti per favorire la trasformazione digitale e lo sviluppo dell'Industrial Internet.

GE è l'azienda industriale digitale che sta trasformando l'industria con macchine e soluzioni guidate da software, connesse, predittive e reattive. È organizzata intorno a uno scambio globale di conoscenza, il "GE Store", attraverso il quale ogni business accede alla stessa tecnologia, mercati, struttura.

INTERGRAPH Intergraph® Process, Power & Marine Announces that Saipem Enters Into a Strategic Agreement to Standardize on Intergraph SmartPlant® Technology

Intergraph® Process, Power & Marine announces that Saipem, a world leader in drilling services, as well as in the engineering, procurement, construction and installation of pipelines and complex projects, onshore and offshore, in the oil & gas market, has chosen to enter a new strategic agreement to consolidate standardization on Intergraph SmartPlant® Enterprise engineering solutions. This new agreement confirms the addition of Intergraph Smart™ 3D to Saipem's portfolio for more efficient, next-generation 3D design.

Gerhard Sallinger, Intergraph Process, Power & Marine president, said: "We are proud to see that Saipem continues to trust in our ability to provide our customers with next-generation solutions that enable them to succeed in their projects."

Intergraph Smart 3D is breakthrough engineering technology that is knowledge-based and rule-driven, streamlining marine asset design processes and improving delivery schedules, with increased detail and manufacturing design productivity of up to 30 percent. It is endorsed and used by leading offshore and marine companies globally, including the most productive shipyard, the top offshore owner operator, the top fabrication yard and the top classification society in the world. Smart 3D provides companies with the capabilities they need to gain and maintain an edge in a highly competitive industry.

Intergraph Technical User Forum (TUF) LinkedIn groups provide an online discussion forum for year-round networking between users. To learn more about Intergraph Smart 3D and network with other Intergraph users, visit ppm.intergraph.com/technical-user-forums.

The ARC Advisory Group, a leading industry analyst firm, ranked Intergraph as the No. 1 overall worldwide provider of engineering solutions for plant design (process, power and marine), according to its "Engineering Design Tools for Plants and Infrastructure Worldwide Outlook Market Analysis and Forecast Through 2019."

Soon to be known as Hexagon Process, Power & Marine, Intergraph Process, Power & Marine is the leading global provider of engineering software for the design, construction and operation of plants, ships and offshore facilities. Process, Power & Marine is part of Hexagon, a leading global provider of information technologies that drive quality and productivity improvements across geospatial and industrial enterprise applications.

MAMMOET Una grande ruota per la grande mela



Mammoet, gigante del trasporto e sollevamento ultra-pesanti, è impegnata nella costruzione della "New York Wheel", una gigantesca ruota panoramica che cambierà la skyline della Grande Mela. La ruota, al suo completamento nel 2017, sarà la più grande struttura del genere nel mondo, con un'altezza di 190 metri e mezzo.

Mammoet sta lavorando al progetto dall'inizio del 2014 nell'ambito di una joint-venture con Starneth BV, una società olandese di engineering specializzata nella progettazione e realizzazione di ruote e strutture panoramiche giganti. Mammoet si occuperà della progettazione inge-

**Modernizzare gli impianti.
Ridurre lo spazio di installazione.
Migliorare l'efficienza.**

I/O Remoti serie LB e FB

**Sistemi di I/O remoti LB per zona 2 o Classe I,
Div. 2 o zona 22 o area sicura**

- Sistema compatto con ingombro minimo
- Manutenzione del cablaggio e dei dispositivi in campo
- I Moduli I/O consentono connessioni verso il campo a sicurezza intrinseca e per area sicura

FB remote I/O systems for Zone 1

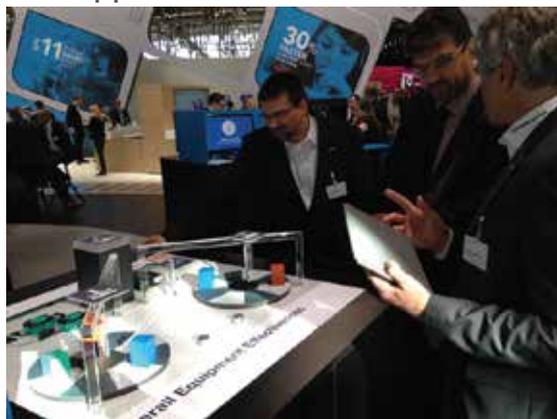
- Robust system for harsh environments
- Preservation of field level
- I/O modules offering intrinsically safe and increased safety field connections

www.pepperl-fuchs.com/rio



gnéristica delle procedure di sollevamento, dell'approvvigionamento delle componenti necessarie da fornitori di tutto il mondo e della costruzione della ruota, per un totale di 10.000 t di acciaio. Mammoet non è nuova a questo tipo di commesse. Tra i successi sono da annoverare il London Eye nel 1999, il sollevamento e la collocazione della sede centrale di Unilever in un singolo pezzo unico sopra l'esistente stabilimento di Rotterdam della società, la costruzione del sistema di trasporto metropolitano di Dubai tra il 2006 e il 2008 e il sollevamento e installazione in un pezzo unico della parabola del radiotelescopio nazionale in Sardegna nel 2010.

PEPPERL + FUCHS Solution for Industry 4.0 applications



TE Connectivity (TE), a world leader in connectivity and sensors, is working with Pepperl+Fuchs and Software AG on solutions to optimize interlinked manufacturing processes. The three companies are also working on smart status monitoring and maintenance.

The collaborative project, which has the umbrella title "Overall Equipment Effectiveness" (OEE), was demonstrated for the first time at this year's CeBIT in March. The companies are showing how machine uptime and productivity can be increased significantly with easy-to-retrofit hardware components and a business platform with special analysis tools.

This means that even older systems can be connected to IT systems and modernized in line with Industry 4.0, without any major investment. TE's Gateway Spark and the SmartBridge from Pepperl+Fuchs take data recorded by sensors and the machine controller and transmit the totally up-to-date data to the Software AG business platform, thus enabling visualization and the application of complex analytics.

The interlinked manufacturing process is based on typical manufacturing processes at TE Connectivity. Plastic parts are injection molded, metal parts are stamped, and the different components are then assembled together. The process is controlled in such

a way that the individual steps fit together seamlessly to ensure the best possible productivity.

The machine networking solution allows interlinked manufacturing processes to be optimized and permanently reduces the total cost of ownership at the same time. That's because it allows cost-effective service management via constant monitoring of the machine status, as well as documentation of parameters such as wear and tear or contamination of individual components.

TE Connectivity and the TE connectivity (logo) are trademarks of the TE Connectivity Ltd. family of companies. Other logos, product or company names mentioned herein may be trademarks of their respective owners.

POLITECNICO DI MILANO Spark: la realtà aumentata proiettata al servizio del design

Il Politecnico di Milano è capofila del progetto Spark (Spatial Augmented Reality as a Key for co-creativity) (Realtà Aumentata Proiettata come fattore chiave per la creatività in ambito collaborativo) finanziato dal programma di Ricerca e Innovazione Horizon 2020 dell'Unione Europea.

Il progetto, della durata di 36 mesi, si propone di realizzare una piattaforma ICT responsive e intuitiva che sfrutti il potenziale della realtà aumentata proiettata (SAR, Spatial Augmented Reality) per permettere a designer e progettisti di condividere con clienti e utenti soluzioni finali in forma di prototipi, durante sessioni di brainstorming creativo.



POLITECNICO MILANO 1863

La realtà aumentata proiettata permette di visualizzare oggetti virtuali su un prototipo fisico. La novità della piattaforma Spark consiste nel rivoluzionare il processo di design di un prodotto, coinvolgendo tutti gli attori fin dal principio. Consentirà infatti ai designer e ai clienti di modificare e valutare insieme e in tempo reale le soluzioni creative di un concept di prodotto, ottenendo feedback diretti in un ambiente di progettazione collaborativa. In questo modo migliorerà la comunicazione tra progettisti e clienti, si limiteranno le inefficienze legate alla mancanza di sincronismo tra le fasi di ideazione e valutazione, aumenterà l'effi-



GARBARINO®

**CENTRIFUGAL AND POSITIVE DISPLACEMENT PUMPS
FOR MARINE & OFFSHORE, NAVY AND INDUSTRY**



www.pompegarbarino.com



cienza di tutto il processo di progettazione creativo. In particolare Spark si propone di raggiungere i seguenti obiettivi:

- riduzione del tempo necessario per lo sviluppo di un nuovo concept di prodotto: -40% rispetto a oggi;
- riduzione del numero di ore lavorative per singolo concept di prodotto: -25%;
- quantità di concept approvati: +70%;
- riduzione costi e sprechi per la produzione di prototipi.

L'efficacia della piattaforma verrà dimostrata attraverso test con gruppi di controllo in contesti pertinenti alla progettazione oltre che in situazioni reali, all'interno delle quali saranno coinvolti designer di aziende creative con casi di studio provenienti dalla loro pratica quotidiana.

Il team multidisciplinare comprende tre università: il Politecnico di Milano come capofila, l'Università di Bath e il Grenoble Institute of Technology e 4 aziende Viseo, ArteficeGroup, Flanders InShape e Stimulo.

POWER ELECTRONICS Impegno per il risparmio energetico

Power Electronics ha installato un nuovo impianto solare ibrido di controllo pompe di irrigazione ad Avila, in Spagna, che può funzionare alimentato da un impianto solare o da una rete in



maniera autonoma. Il sistema consiste in un convertitore di frequenza SD700SP in modalità master e un SD500 slave. Entrambi controllano pompe da 18 kW per l'irrigazione di campi di orzo da un bacino idrico nelle vicinanze.

Un sensore indica all'SD700SP la quantità di luce disponibile per far partire la pompa alla frequenza minima. Se la radiazione solare aumenta, il master dà il segnale anche allo slave. Il convertitore opera simultaneamente ("hybrid system") dal generatore solare e dalla rete elettrica, così che l'irrigazione richiesta può fluire anche quando l'irradiazione solare è insufficiente. Quando una nuvola copre parzialmente il sole, il convertitore assorbe dalla rete solo l'energia necessaria a mantenere il processo costante.

Questo sistema è una soluzione di alta efficienza per tutte quelle applicazioni in cui i motori elettrici possono beneficiare della prossimità di impianti di generazione

di energie alternative. In zone remote, dove la linea di alimentazione non è disponibile, l'accoppiamento del convertitore con sistemi a batterie di immagazzinamento dell'energia rende l'installazione virtualmente autosufficiente.

Power Electronics è una multinazionale spagnola, specializzata in inverter solari, convertitori di frequenza e soft starters in bassa e media tensione, sistemi di Power Quality e tecnologie di controllo dell'efficienza.

ROCKWELL AUTOMATION Nuove tecnologie per costruttori di macchine



Rockwell Automation presenta il sistema iTRAK®, che rappresenta una svolta innovativa nella concezione delle macchine automatiche. Brevettato e ad altissimo contenuto mecatronico, il sistema è basato sulla tecnologia dei motori lineari che permette il controllo indipendente di molteplici carrelli lungo un circuito chiuso, costituito da elementi rettilinei e curvilinei e sostituisce apparati meccanici basati su catene o cinghie pilotati da motori rotativi. Di conseguenza, scompare il limite del passo fisso: ogni carrello si muove seguendo un profilo di moto indipendente dagli altri e i costi di manutenzione sono ridottissimi poiché non ci sono parti soggette a usura.

La combinazione della tecnologia iTRAK® con l'Architettura Integrata di Rockwell Automation rappresenta un punto di svolta per i costruttori di macchine, che hanno a disposizione nuove tecnologie per migliorare le prestazioni e la flessibilità delle loro linee e possono quindi rispondere più rapidamente alle mutevoli esigenze del mercato.

SAIPEM Contratto per l'installazione del TAP

Saipem si è aggiudicata un nuovo contratto relativo alla parte offshore del progetto TAP (Trans Adriatic Pipeline). Il contratto è stato assegnato dal cliente Trans Adriatic Pipeline AG, una joint venture fra BP, Socar, Snam SpA, Fluxys, Enagás e Axpo.



Steel Industry
Oil & Gas
Infrastructures
Chemical
Industry

Industrial
Furnaces

Energy
Transportation
Environment

Process & Plants
Automation

Industrial
Software
Electrical &
Control Panels

On-Site
Services

THE ART OF CREATING PLANTS

PRISMA
Impianti



Via Asti, 7 | Basaluzzo | AL | Italy | T: +39 0143.48.98.91 | info@prismagroup.it | www.prismagroup.it

Il contratto EPCI (Engineering, Procurement, Construction and Installation) ha come oggetto l'installazione di una condotta per il trasporto del gas tra l'Albania e l'Italia attraverso il Mare Adriatico. Nello specifico, le attività previste comprendono le indagini geofisiche del fondo marino, l'installazione di un gasdotto del diametro di 36" e lungo 105 km, la fornitura e installazione di un cavo a fibre ottiche, le attività di pre-commissioning e la realizzazione degli approdi costieri in Albania e Italia. L'approdo in Italia sarà ubicato a San Foca in Puglia e sarà realizzato mediante la tecnologia di microtunneling.

Per i lavori di installazione offshore, che verranno eseguiti fino alla profondità massima di 820 m, Saipem utilizzerà la nave posatubi Castoro Sei e il pontone per scavo, posa e rinterro Castoro 10. Le attività inizieranno nel 2016.

Contratto per la fase 2 di Shah Deniz

Saipem e i suoi partner nel consorzio, Bos Shelf e Star Gulf, si sono aggiudicati il contratto call-off 007 a fronte dell'Accordo Quadro per la Fase 2 del progetto Shah Deniz da BP, per conto della partnership Shah Deniz. Il contratto ha un valore complessivo di circa 1,5 miliardi di dollari (di cui circa 1,3 miliardi di dollari di pertinenza di Saipem) e una durata di cinque anni con un'opzione di estensione per ulteriori cinque anni.

Il campo Shah Deniz, situato 90 km al largo delle coste dell'Azerbaijan, si trova a una profondità da 75 a 550 m. Lo scopo del lavoro del nuovo contratto include il trasporto e l'installazione di sistemi di produzione e strutture sottomarine, la posa di cavi in fibra ottica e gli ombelicali di produzione, la posa di 90 km di condotte, l'avviamento, la fornitura dell'equipaggio e la gestione operativa del nuovo mezzo navale per attività di costruzione sottomarine (SCV) Khankendi, le relative attività subacquee di supporto al mezzo, oltre all'utilizzo di veicoli sottomarini a comando remoto (ROV) e, dal 2017, la gestione di una base marittima.

Saipem è coinvolta nel progetto Shah Deniz Fase 2 dal 2014.

L'Amministratore Delegato di Saipem, Stefano Cao, ha così commentato: "Siamo estremamente lieti di esserci aggiudicati questo importante contratto, che ci permette di proseguire e consolidare la nostra ventennale collaborazione con BP e Socar in Azerbaijan, mettendo a disposizione le nostre persone e tecnologie d'avanguardia per il completamento efficiente della Fase 2 del progetto Shah Deniz. Inoltre, questo contratto rafforza ulteriormente il ruolo chiave di Saipem nella costruzione del Corridoio Meridionale del Gas, per il quale la società ha all'attivo un totale di quattro contratti, nel segmento upstream e nell'infrastruttura di trasporto del gas, sia a terra che a mare."

SCHNEIDER ELECTRIC Visita allo stabilimento di Pieve di Cento



Il 6 aprile scorso si è tenuto l'evento "Visita allo stabilimento di Schneider Electric", organizzato da Replica Sistemi, nella sede dell'azienda a Pieve di Cento (Bologna) per mostrare i risultati logistici raggiunti in 15 anni di collaborazione.

Leonardo Tassinari, Supply Chain Manager Global Supply Chain Schneider Electric, ha dato il benvenuto ai numerosi partecipanti presentando il Gruppo Schneider Electric. Colosso francese di livello internazionale, ha stabilimenti e poli distributivi in oltre 100 Paesi nel mondo, con più di 170 anni di storia, una forte vocazione industriale e un fatturato di 27 miliardi di euro. Negli anni l'azienda si è evoluta e oggi è leader di mercato con un'offerta completa e integrata per la gestione dell'energia e dell'automazione.

In Italia è presente con un centro assistenza clienti unico per tutte le necessità amministrative e tecniche liv.1 e 2, un centro logistico integrato, 8 aree commerciali una presenza capillare sul territorio, 3040 dipendenti (nel 2015), 6 siti industriali di cui 5 centri di competenza mondiali.

L'azienda di Pieve di Cento è uno degli stabilimenti industriali italiani, centro di competenza mondiale per l'illuminazione d'emergenza. Fondata nel 1963 come OVA da Giulio Bargellini, nel 2006 è entrata nella sfera di Schneider Electric e dal 2011 è diventata Schneider-Electric Industrie Italia SpA.

Studio globale sull'IoT 2020

Schneider Electric ha presentato lo studio "IoT 2020 Business Report", analizzando il percorso che porterà le grandi aziende, entro il 2020, a servirsi delle tecnologie Internet of Things (IoT) nel business.

Il report è stato realizzato basandosi sui risultati di una recente ricerca condotta su scala globale, che ha coinvolto 3.000 business leader in 12 Paesi inclusa, l'Italia, ed è stato arricchito dalla profonda esperienza di Schneider Electric nelle soluzioni IoT e dai feedback raccolti da clienti e partner; le previsioni mettono in luce il valore immediato di questa evolu-

 **raccortubi group**

PIPING SOLUTIONS

// FOR CRITICAL APPLICATIONS

offshore platforms_chemical & petrochemical plants_power plants
shipyards_fertiliser plants_oil installations

 **raccortubi** **tecninox** **PETROL
RACCORD**

FROM STOCK & PRODUCTION

// FOR COMPLETE PACKAGES & MAINTENANCE

pipes_fittings_flanges
stainless steel_duplex_superduplex_6Mo_nickel alloys_titanium

 **raccortubi**
do brasil **raccortubi**
middle east **raccortubi**
singapore **raccortubi**
norsk **raccortubi**
uk

WORLDWIDE

// FROM OUR GLOBAL DISTRIBUTION NETWORK

raccortubigroup.com

zione sia nel settore pubblico sia nel privato.

Le previsioni di Schneider Electric vanno a formare una guida, che delinea ciò che ci si può aspettare accada con l'evoluzione del mercato nei prossimi anni: l'IoT scatenerà la prossima ondata di trasformazione digitale, unificando i mondi delle tecnologie operative e delle tecnologie informatiche e contribuendo a creare una nuova forza lavoro mobile e digitale.

l'IoT sarà una fonte di innovazione, di stravolgimento dei modelli di business e di crescita economica per le imprese, il settore pubblico, i paesi delle economie emergenti.

le soluzioni IoT saranno usate per affrontare le più gravi sfide ambientali e sociali.

l'IoT trasformerà dati prima non sfruttati in informazioni che permetteranno alle imprese di offrire ai clienti un'esperienza senza precedenti.

l'IoT promuoverà un approccio al computing aperto, interoperabile e ibrido, e stimolerà la collaborazione fra gli attori del settore IT e I governi per creare standard di architettura globali in grado di affrontare la questione cybersecurity.

SIEMENS Servizi digitali in ambito industriale

Siemens sta espandendo la piattaforma aperta "Siemens Cloud for Industry" allo scopo di creare nuovi modelli di business digitali per le aziende del settore industriale. Il nuovo Connector Box è un gateway su base Simatic IPC, che trasmette i dati di macchina e di sistema in maniera semplice e sicura al Cloud. Con questa soluzione è possibile estrarre e trasmettere i



dati provenienti da sistemi di controllo e azionamento sia di Siemens sia di fornitori di terze parti (questa funzionalità sarà integrata anche nel portfolio di prodotti di comunicazione industriale Siemens). I dati sono poi disponibili per valutazioni sulla piattaforma che utilizza tecnologia SAP Hana Cloud Platform. Siemens, inoltre, offre due potenti servizi web per l'analisi dati (Visual Analyzer e Fleet Manager) che permettono agli utenti di valutare gli stati delle macchine e dei sistemi allo scopo di ottimizzarli. In futuro, gli utenti saranno in grado di utilizzare Siemens Cloud for Industry (piattaforma progettata come un eco-sistema aperto) anche per sviluppare i propri servizi digitali, quali ad esempio la manutenzione predittiva, la gestione dei dati energetici e l'ottimizzazione delle risorse.

Tra i possibili utilizzatori, ad esempio, gli Original Equipment Manufacturers (OEM) avranno la possibilità, attraverso la piattaforma, di sviluppare e offrire nuovi servizi digitali sulla base dei dati macchina. Tra i benefici del monitoraggio e dell'analisi dei dati delle macchine – che possono essere installate in qualsiasi parte del mondo - una riduzione dei tempi di inattività. Siemens Cloud for Industry è attualmente in una fase pilota.

Cabine pressurizzate per ambienti con atmosfere esplosive

Costruzioni Elettrotecniche Cear ha portato a termine un piano di investimenti per ottenere la notifica ATEX 2014/34/UE e la certificazione delle cabine di distribuzione e trasformazione MT/BT in esecuzione Ex p fino a 20 m³



Costruzioni Elettrotecniche Cear ha portato a termine un piano di investimenti in ricerca e sviluppo che le ha permesso di ottenere la notifica ATEX del Sistema di Qualità aziendale per la conformità della produzione dei prodotti marcati "Ex" e la certificazione di prodotto per le cabine di distribuzione e trasformazione MT/BT in esecuzione Ex p fino a 20 m³, secondo la più recente normativa ATEX /2014/34/UE.

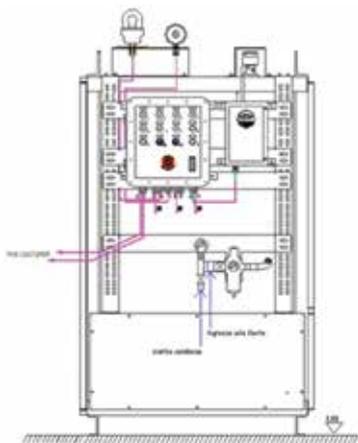
La cabina compatta di trasformazione MT/BT è costruita per essere utilizzata in ambienti con atmosfere esplosive con marcatura "Ex" del tipo pressurizzata ovvero a "sovrapressione interna" con modo di protezione "p". La cabina è quindi idonea per l'installazione in atmosfere esplosive per la presenza di gas, in miniera con presenza di grisou e in impianti oil&gas. La cabina è stata progettata con l'obiettivo di realizzare un'apparecchiatura che sia versatile, in funzione della destinazione d'uso. Per ottenere questa condizione sono

stati introdotti accorgimenti meccanici, tali da mantenere il volume interno in "area sicura" e allo stesso tempo poter personalizzare il contenuto elettrico e strumentale in funzione delle necessità del cliente. Inoltre, le apparecchiature che compongono il sistema di pressurizzazione sono state studiate per garantire le massime condizioni di sicurezza e continuità d'esercizio, tramite un PLC Sil 2 per il controllo automatico della gestione dei cicli di lavaggio e il mantenimento della pressione interna.

La cabina "pressurizzata" può essere fornita anche di equipaggiamenti opzionali, fra cui, ad esempio, il sistema di raffreddamento, il gruppo di batterie per l'alimentazione ausiliaria, il gruppo di prese per il collegamento BT, mantenendo invariate le caratteristiche di sicurezza, nel rispetto della Direttiva ATEX.

Si è inoltre concluso nel maggio 2016 il piano di ricerca e sviluppo per l'acquisizione delle seguenti certificazioni di prodotto:

- QDP Power center certificate ad arco interno fino a 100 kA / 1 s, secondo le normative IEC 61439-1 e 61439-2;
- cabine containerizzate di trasformazione (modello CTE-IAC) certificate ad arco interno fino a 20 kA / 1 s (classificazione IAC AB 20 kA / 1 s), secondo le normative IEC 62271-202 e IEC 62271-200, e in ottemperanza alle normative europee che richiedono un livello più alto di sicurezza degli operatori nei luoghi di lavoro e al pubblico in prossimità della sottostazione;
- casse di giunzione di MT a 12 e 24 kV secondo la normativa ATEX/2014/34/UE, costruita in esecuzione a sicurezza Ex e, a sicurezza aumentata, idonea per l'installazione in miniera in zona classificata Gruppo I Categoria M2 e negli impianti petrolchimici e oil&gas Gruppo II 2G con livello di protezione Gb.





EMPOWERING YOUR PROJECTS



Complete electrical and instrumental turnkey projects as customer requirements
Design and construction MV/LV substations-MV/LV switchgears
Complete Industrial Automation Systems
PLC, SCADA, HMI software development
Industrial Weighing Systems



COSTRUZIONI ELETTROTECNICHE CEAR s.r.l. Via Monza 102 20060 Gessate - Mi - Italy
Ph. +39 02 929290.1 Fax. +39 02 92151670 e-mail: info@cearsistemi.it - internet: www.cearsistemi.it

Alla scoperta dell'Oil&Gas e del Power

Nata nel 2004 con l'obiettivo di fornire servizi di ingegneria, ISS International SpA è oggi un'azienda affermata a livello internazionale nei settori dell'oil & gas e del power. Il valore aggiunto è l'attenzione alle esigenze dei clienti e alla qualità dei servizi, in quanto in grado di fornire soluzioni specifiche per ogni richiesta tecnica e organizzativa.



“L'oil&gas è un settore dove in tanti sono passati, ma dove nessuno ha mai davvero scoperto qualcosa”. Queste le parole dell'ing. Giuseppe Bellantoni, che nel 2004 ebbe la brillante intuizione di creare ISS International SpA (Integrated Services Solution), una società con vocazione internazionale, ma con quel “pizzico d'italianità” che la contraddistingue sul mercato.

L'azienda nasce con la missione di fornire servizi d'ingegneria integrati attraverso l'assistenza tecnica e il trasferimento di know-how nell'oil&gas e nel power, settori che, sebbene in molti abbiano esplorato, sono al contempo ambiti nei quali la domanda (di energia) resta in forte crescita in tutto il mondo. Con questo favorevole background, ISS International negli anni si è evoluta e mantenuta fortemente competitiva, grazie agli investimenti costanti in nuove tecnologie e in servizi e prodotti innovativi, oltre che nell'accrescimento del know-how interno.

La formula vincente sta nell'aver scelto la strada dell'impegno, diversificando clienti e mercati in un periodo di difficile congiuntura economica. I mercati di riferimento sono molteplici con, in particolare in-

vestimenti in Paesi del Medio Oriente, della ex CIS, dell'Africa e del Sud America.

A distanza di dieci anni, la società ha confermato il suo successo in Italia e all'estero: grazie allo spirito imprenditoriale (e d'avventura) del suo fondatore, ISS International si è oggi affermata come realtà internazionale, con numerose branch e partnership in tutto il mondo.

* * *

L'azienda è in grado di offrire ai clienti soluzioni integrate per tutte le attività nell'ambito di impianti gas-petroliferi, tra cui formazione, pre-commissioning e commissioning, start-up, ingegneria, project management, EPIC, ingegneria di manutenzione, QHSE e technical assistance.

Il valore aggiunto è la meticolosa attenzione alle esigenze dei clienti e alla qualità dei servizi, essendo il business prontamente adattato a ogni richiesta tecnica e organizzativa. L'insieme delle attività, integrate fra loro per fornire servizi “chiavi in mano”, costituisce oggi il core business dell'azienda.

Accanto all'ampia gamma di servizi, la società offre anche prodotti evoluti, tutti brevettati e registrati:

- OTS, Operator Training Simulator;
- TMS, Training Management System;
- OTS, Operation and Maintenance Training Simulator;
- TMSCOM, Turnover Management System for Commissioning.

La spinta imprenditoriale è andata oltre: nel 2010 nasce, nella sede di Roma, il Training Center, centro dedicato alla formazione di professionisti del settore. Ma la scoperta più importante in cui ci si imbatte esplorando i settori dell'oil&gas e del power dal punto di vista di ISS International è che tutti gli obiettivi, le conquiste e i successi sono stati raggiunti per una sola ragione: soddisfare il cliente, sempre e ovunque. “Just for your business”, come recita il claim internazionale dell'azienda.

www.iss-international.it

ISS International SpA is an Italian Company providing a range of dynamic management and learning solutions designed to increase productivity, enhance workplace environment and further wellbeing within internal and external work-force, across a variety of industries and sectors. By implementing its core values of integrity, empowerment, understanding and respect, ISS International SpA are setting new standards within business worldwide.



Our Services



Our Products



WE INVEST
INTERNATIONALIZE
GROW

JUST FOR YOUR BUSINESS

Prodotti, soluzioni e service per l'industria

Power Electronics è presente in molti Paesi del mondo all'insegna della filosofia "Power on support" orientata al cliente



Power Electronics è un gruppo multinazionale di circa 1500 dipendenti che da una trentina di anni sviluppa, progetta e produce in Europa per l'esportazione globale. Le principali attività dell'azienda riguardano la produzione e la fornitura di convertitori di frequenza per motori elettrici in bassa e media tensione, indoor e outdoor; soft starter per motori elettrici in bassa e media

tensione; filtri attivi e passivi e sistemi per la qualità di linea; soluzioni su misura su specifica del cliente; inverter, indoor e outdoor; sistemi completi di connessione alla linea elettrica per centrali solari fotovoltaici; sistemi di accumulo energia. Inoltre, fornisce servizi per la manutenzione, global service e field service. In Italia è presente

con un ufficio per la vendita e l'assistenza pre e post-vendita di prodotti per l'industria e il settore solare.

Tradizionalmente, la società ha servito e serve con successo i settori water distribution, waste water treatment, refrigeration, mining, cement, oil&gas, metal, energy e molti OEM che producono macchine automatiche nei settori più diversi (food, marble/stone working ecc.) e nell'industria delle rinnovabili.

La storia di Power Electronics è fortemente legata alla tenacia e al coraggio imprenditoriale di Abelardo Salvo, che ha fondato la società nel 1987 diventando un pioniere nel settore del controllo di potenza di motori elettrici. La sua

attività è però iniziata molto prima del 1987 in Spagna, a Valencia, vendendo convertitori di frequenza e soft starter di qualità nel settore industriale, nel controllo acque e per applicazioni agricole. Offrendo prodotti molto performanti e soprattutto un supporto tecnico e applicativo 24 ore su 24 e 7 giorni su 7, Power Electronics ha creato i presupposti per lo sviluppo di prodotti propri da offrire ai clienti per migliorare la gamma di prestazioni e di potenze disponibili.



Fin dall'inizio, un servizio di assistenza di altissima qualità e prodotti progettati per vivere in ambienti estremamente difficili, sono stati un elemento distintivo di Power Electronics. In seguito una strategia di espansione internazionale ha portato l'azienda a crescere anche al di fuori dei confini nazionali. Dopo l'inaugurazione del centro di R&S e della fabbrica nel Parco Tecnologico di Paterna a Valencia, l'espansione di

Power Electronics è decollata. Pienamente convinta che un efficiente servizio locale sia indispensabile, l'azienda ha aperto nuovi uffici in Australia, Brasile, Cile, Cina, Germania, India, Italia, Corea, Messico, Nuova Zelanda, Regno Unito, Sud Africa, e ha centri di distribuzione in oltre 20 Paesi con partner locali con cui condivide una filosofia di supporto e servizio orientata al cliente: "Power on support".



POWER ELECTRONICS

SAVING ENERGY FOR THINGS THAT MATTER

sps ipc drives

ITALIA **STAND N. A050**

Parma, 24-26 May 2016



CONVERTITORI IN MT SERIE XMV660

fino a 5.6MW-11kV



XMV660 OUTDOOR

Convertitori in MT Serie XMV660
in versione OUTDOOR



AVVIATORI IN MT SERIE VS65

fino a 6MW-13.8kV



CONVERTITORI SERIE SD700

fino a 2MW-690V



AVVIATORI IN BT SERIE V5

con bypass integrato

**CONVERTITORI DI
FREQUENZA
E AVVIATORI
IN BASSA E
MEDIA TENSIONE**

**LA MIGLIORE SOLUZIONE
DI CONTROLLO MOTORE
PER QUALSIASI MACCHINA
O IMPIANTO**



Via Paracelso 16, 20864 Agrate Brianza - MB
Tel. +39 039 90 50 899 - Email: infoitalia@power-electronics.com



The PU multi-product capacity expansion of the Huningue site will allow having:

- 70% more Cosentyx - reducing risk of covering future upside;
- Xolair - support US volumes;
- Ilaris - support CVRR indication;
- other products and supports TechOps / BTDM mission to meet growing supply demand.

The detailed scope of work is as follow:

1. building expansion and upgrades of existing areas;
2. DSP Line to install that includes:
 - Harvest Unit
 - Initial Purification Unit
 - Purification Unit
 - Final Purification Unit
 - Buffer Preparation Area
 - Buffer Storage Area
 - CIPs;

3. to install USP Equipment;
4. to install n. 2 PW generators 7.500 l/h;
5. to install WFI generators 10.000 l/h;
6. Clean Utilities storage (PW & WFI) and distribution (CS, PW, WFI, CA);
7. Black Utilities;
8. HVAC, BMS, RMS.

M2E's top management said "This is one more important step in our growing path, we are more than happy to start a cooperation with one of best world EPC player such as Jacobs, especially in this project considering their strong knowledge in Pharma sector; it will definitely be a plus for us in order to develop our agency services".



Installazione di due Free Standing Hybrid Riser in Brasile

Due record di Saipem nel settore dei sistemi FSHR per la profondità di installazione, la grandezza e il peso del riser da 20", nonché per il modulo di galleggiamento più lungo e più pesante mai installato



Fig. 1 - Modulo di galleggiamento in posizione verticale

Saipem ha di recente stabilito nuovi record, nel settore dei servizi per l'industria petrolifera, con i lavori di installazione di due *Free Standing Hybrid Riser* (FSHR) (*) per l'esportazione del gas. I due riser, del diametro di 20" e 19" rispettivamente, sono situati nella regione Pre-Salt del bacino di Santos, a circa 300 km dalla costa brasiliana. In particolare, Saipem ha raggiunto il primato nel settore dei sistemi FSHR per la profondità di installazione, la grandezza e il peso del riser da 20", nonché per il modulo di galleggiamento più lungo e più pesante mai installato. In entrambe le operazioni, i moduli di galleggiamento sono stati installati con la metodologia *self-upending* (auto-raddrizzante), un processo attraverso il quale il modulo viene raddrizzato in mare - da una posizione orizzontale a una posizione verticale - attraverso l'allagamento controllato.

Le due complesse installazioni, completate in totale sicurezza ed efficienza, sono state eseguite a una profondità di 2200 m dall'FDS2 - mezzo di Saipem altamente specializzato per lo sviluppo di giacimenti in acque profonde - sfruttandone in pieno le capacità di sollevamento e movimentazione. Il mezzo è infatti do-

tato di una gru da 1000 t, di due argani di abbandono e recupero da 750 tonnellate e 500 t rispettivamente, e di due clampe ad attrito, brevettate da Saipem, poste sulla torre J-lay del mezzo da 1500 t ciascuna. Questi importanti risultati sono stati ottenuti anche grazie ai continui miglioramenti nel campo dell'ingegneria, della fabbricazione e delle operazioni maturati attraverso l'installazione di svariati sistemi FSHR su diversi progetti in tutto il mondo.



Fig. 2 - Sollevamento del modulo di galleggiamento

(*) Sistema che consiste in un tubo verticale di acciaio (*riser*), che viene mantenuto in tensione da un modulo di galleggiamento posizionato vicino alla superficie del mare, la cui spinta di galleggiamento assicura stabilità. Un tubo flessibile (*jumper*) collega la parte superiore del riser a un'unità di produzione galleggiante (FPU), mentre il riser viene ancorato al fondale attraverso un sistema di ancoraggio. Un tubo rigido (*riser base jumper*) collega la parte inferiore del FSHR fino alla parte terminale della pipeline (PLET).



Asco Filtri is your highly experienced partner with a specifically skilled team able to deal with all your process filtration issues, with passion and Italian talent.

Our engineering expertise can provide solutions for the most difficult liquid or gas filtration problems. Asco Filtri application expertise includes:

Gas - liquid coalescers
 Catalyst recovery filters
 FCC & CCR vent hopper filters
 Water self-cleaning filters
 Activated carbon removal filters

Liquid - liquid coalescers
 FCC Slurry Oil filters
 FCC 3rd & 4th stage separators
 Water injection filters
 Filtration packages

Amine filtration systems
 Modular automatic feed filters
 Biomass gasification blow-back
 Scraping self-cleaning filters

Asco Filtri S.p.A.
 Viale delle Scienze, 8
 20082 Binasco (MI) - Italy
 e-mail: asco@ascofiltri.com



Un nuovo software per il BIM

Tekla Structures 2016, ora disponibile in Italia, migliora la produttività ed evita errori nelle fasi di fabbricazione e costruzione



Nuova interfaccia Tekla Structures 2016

Harpaceas presenta in Italia "Tekla Structures 2016" la nuova versione del software BIM (Building Information Modeling) leader per la progettazione strutturale, prodotto da Trimble Solution, società finlandese del gruppo Trimble.

Tekla Structures 2016 consente una modellazione accurata di qualsiasi struttura in acciaio o in cemento armato. Con questo software la modellazione è ancora più efficiente, consentendo una maggiore produttività ed evitando costosi errori nelle fasi di fabbricazione e di costruzione. Oggi Tekla Structures 2016 è disponibile e supportato in 17 lingue.



L'interfaccia utente di Tekla Structures 2016 offre una nuova esperienza di utilizzo con un apprendimento più breve. I menu personalizzabili e le icone facilmente riconoscibili consentono agli utenti di risparmiare tempo, migliorare l'efficienza di modellazione, mentre il

nuovo concetto di utilizzo dei colori delle parti aiuta a individuare immediatamente ciò che si sta cercando nei modelli.

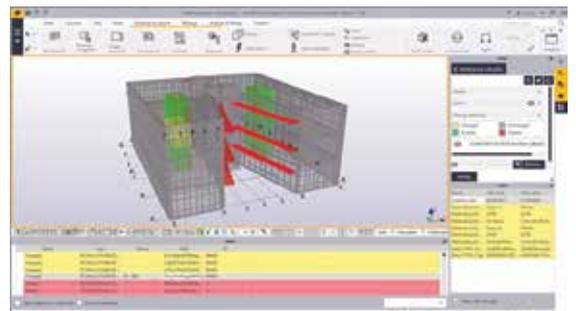
La nuova versione consente un utilizzo più efficiente delle informazioni del modello. Trovare in anticipo eventuali errori di progettazione, quando sono più semplici da risolvere rispetto a una correzione in cantiere, consente un forte risparmio di tempo e denaro. La creazione di informazioni ripetitive di fabbricazione, come ad esempio le coperture in calcestruzzo per elementi

prefabbricati, può essere automatizzata per una maggiore produttività.

Con Tekla Structures 2016, la collaborazione Open BIM è diventata ancora più facile e più affidabile. Attraverso le sue funzionalità avanzate di gestione dei file IFC (Industry Foundation Classes) è oggi possibile visualizzare le modifiche apportate al file di riferimento IFC in altre fasi del progetto.

Tekla Corporation è diventata Trimble nel gennaio scorso.

Tekla Structures è una delle soluzioni software all'interno del portfolio di Trimble Buildings, una parte del settore Engineering and Construction di Trimble, focalizzata su soluzioni Design-Build-Operate (DBO), che ottimizzano il completo ciclo di vita degli edifici e sono utilizzate in oltre 150 Paesi in tutto il mondo.



Nuova interfaccia Tekla Structures 2016

Harpaceas nasce nel 1990 a Milano per proporsi al settore delle costruzioni come partner tecnologico di eccellenza per tutto il ciclo di vita di un'opera: dalla ideazione, progettazione, costruzione alla gestione e manutenzione. L'azienda si colloca da sempre nell'intersezione tra industria delle costruzioni e ICT.

La missione dell'azienda è quella di favorire la diffusione anche in Italia della metodologia BIM grazie a soluzioni informatiche altamente qualificate.



Tekla[®]

Structures



IL BIM

PER L'INGEGNERIA STRUTTURALE

Con Tekla Structures 2016 la modellazione è ancora più efficiente, consentendo una maggiore produttività, ed evitando costosi errori nelle fasi di fabbricazione e di costruzione.

Perché scegliere Tekla Structures 2016?

- per modellare e gestire strutture multi-materiale
- per lavorare con velocità e precisione grazie alla leggerezza dei modelli BIM
- per creare automaticamente i disegni e personalizzarli con un editor flessibile e intuitivo
- perché è collegato con i più diffusi software impiantistici e di calcolo strutturale
- per lavorare con lo stesso modello nello stesso momento in posizioni e fusi orari diversi

E non solo...

Scopri tutti vantaggi di Tekla Structures 2016 - www.harpaceas.it



Rivenditore esclusivo per l'Italia

HARPACEAS[®]
the BIM specialist

Viale Richard 1 - 20143 Milano
Tel. 02.891741 - harpaceas.it



Transizione verso un mix energetico sostenibile

MOC 2016 (Mediterranean Offshore Conference, tenuta ad Alessandria d'Egitto il 19-21 aprile scorso, è stata l'occasione per parlare di innovazione nell'industria energetica. Innocenzo Titone, Chairman di OMC (*Offshore Mediterranean Conference*), ha presentato la prossima edizione in programma a Ravenna dal 29-31 marzo 2017



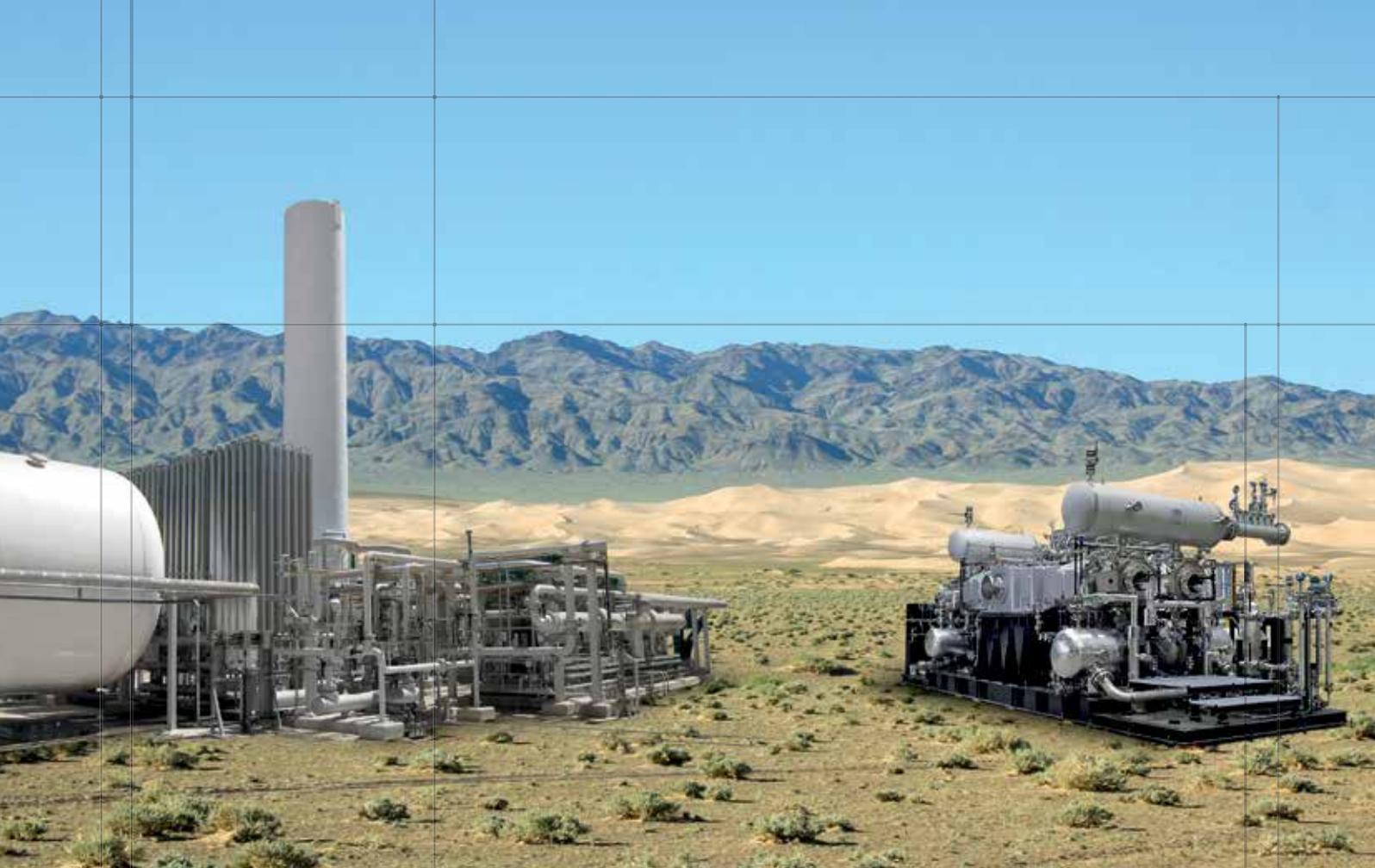
Il ruolo del gas, fondamentale nella transizione verso un'energia più sostenibile, e l'importanza della ricerca e dell'innovazione per l'industria energetica nell'affrontare la sfida dei cambiamenti climatici sono stati al centro della giornata di apertura dell'ottava edizione di MOC 2016 (Mediterranean Offshore Conference), che si è svolta dal 19 al 21 aprile scorso ad Alessandria d'Egitto.

Alla cerimonia inaugurale è intervenuto Innocenzo Ti-

tone (nella foto), Chairman di OMC (Offshore Mediterranean Conference), alla presenza del Ministro del Petrolio, Tarek El Molla, e del Governatore di Alessandria, Hany El Messiry. Nel suo intervento Titone ha ricordato che "il gas rimane il combustibile più sostenibile per guidare la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio. È l'unico combustibile fossile che vedrà un aumento del consumo totale, soprattutto in Europa e in Asia, con implicazioni positive per l'economia globale e l'ambiente". Inoltre, ha sottolineato che "l'innovazione nell'industria energetica rappresenta nell'attuale scenario mondiale un fattore fondamentale di successo per affrontare le sfide ambientali e ottimizzare i costi di sviluppo" e che "la chiave per vincere la sfida climatica lanciata dal COP21 di Parigi del novembre scorso risiede nell'integrare gli aspetti ambientali nelle politiche aziendali".

Sono argomenti di grande interesse e attualità che saranno affrontati anche nella XIII edizione di OMC, l'iniziativa gemella di quella egiziana, in programma a Ravenna dal 29 al 31 marzo 2017. Il tema di OMC 2017 sarà "La transizione verso un mix energetico sostenibile: il contributo dell'industria O&G".

Il Ministro egiziano nel suo intervento ha ringraziato il contributo dei partner stranieri e in particolare di Eni per l'importante scoperta del giacimento Zohr e di Edison per lo sforzo esplorativo che stanno conducendo e che porteranno il Paese a diventare un importante hub energetico nel Mediterraneo.



Tecnologia su cui contare, sempre, ovunque

Se il vostro obiettivo è ridurre i tempi di stand by e manutenzione, siamo il partner ideale: ASU e compressori API 618 SIAD Macchine Impianti sono strumenti su cui potete fare affidamento, ovunque si trovino le vostre unità operative. I nostri impianti sono progettati per operare in condizioni territoriali estreme e ottenere la massima efficienza produttiva.

Per maggiori informazioni:

siadmi_asu@siad.eu

siadmi_compr@siad.eu



Made in Italy

SIAD Macchine Impianti.
Compressori, Impianti di Frazionamento
Aria, Impianti di Trattamento Gas,
Saldatura e Servizi.

www.siadmi.com



SIAD MACCHINE
IMPIANTI

Nuovo livellostato elettronico

Dopo il successo del pressostato elettronico BPS3000 e del termostato elettronico BTS3000, Barksdale lancia sul mercato il BLS3000. L'azienda è rappresentata in Italia da Precision Fluid Controls sin dal 1998



Barksdale è leader dal 1949 nella produzione di sistemi innovativi per la misura e il controllo di pressione, temperatura, livello e portata. L'azienda è già rappresentata con successo in Italia da Precision Fluid Controls sin dalla sua fondazione nel 1998.

I prodotti Barksdale (pressostati, termostati, flussostati e indicatori di livello) sono progettati per soddisfare al meglio le esigenze dei clienti. Oltre alla linea di prodotti standard, l'azienda offre la possibilità di personalizzare i prodotti a seconda delle specifiche applicazioni di utilizzo. In tutto il mondo si possono trovare componenti Barksdale nelle acciaierie, nelle macchine utensili, negli stabilimenti di assemblaggio delle automobili, negli impianti di produzione e di distribuzione di energia elettrica, negli impianti chimici, nei cantieri, nelle fabbriche tessili, nelle industrie alimentari, sulle piattaforme petrolifere, nei giacimenti di petrolio e di gas naturale, nelle attrezzature di salvataggio e in molti mezzi di trasporto.

Come tutti i modelli della "Generation 3000", il nuovo livellostato elettronico ha una dimensione compatta (circa 110 mm di altezza e diametro di 41 mm) che permette l'installazione su macchinari compatti e un elevato grado di funzionalità. Il grande display led 4 cifre / 14 segmenti, smussato a 45°, è esteticamente piacevole e consente una facile visualizzazione da qualunque direzione. Inoltre, nel caso in cui l'unità debba essere montata capovolta, il software interno è in grado di ruotare il display di 180° per una corretta visualizzazione.

Il display e il collegamento elettrico sono entrambi ruotabile di 320°, rendendo l'installazione semplice, versatile e con notevoli riduzioni dei costi. L'elevato grado di protezione EMI consente di ottenere un segnale d'uscita stabile in ambienti facilmente influenzabili dai disturbi emessi

da macchine motorizzate e walkie-talkie.

Queste le principali caratteristiche tecniche:

- campi di misura fino a 1000 mm;
- completamente programmabile mediante tastiera;
- 2 contatti di allarme PNP;
- uscita analogica 4 - 20 mA e 0 - 10 V;
- display e connessione elettrica orientabili a 320°;
- IP65 / IP67;
- menu di navigazione in accordo allo standard VDMA.



**THE FIRST ITALIAN EXHIBITION & CONFERENCE DEDICATED TO THE TECHNOLOGIES
PLANTS - EQUIPMENT AND MATERIALS FOR THE CONCRETE
MASONRY - PRECAST INDUSTRIES AND THE REPAIR OF CONCRETE STRUCTURES**



GIC
**GIORNATE ITALIANE
DEL CALCESTRUZZO**
ITALIAN CONCRETE DAYS
10-12 November 2016 - Piacenza, Italy



For further information and stand bookings please contact:
info@gic-expo.it
ph: +39 010 5704948

www.gic-expo.it



HV SOLUTIONS WORLDWIDE

Turn Key & Revamping



110kV AIS
Mozambique



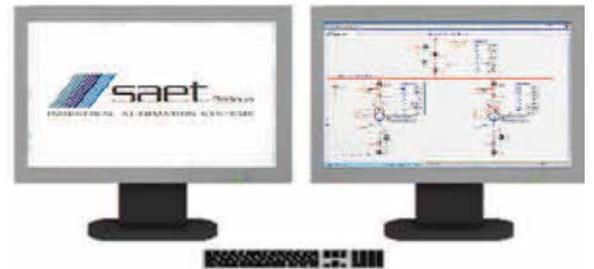
138kV HIS+AIS
Dominican Republic



150kV GIS Belgium



220kV HIS Italy



Smart protection & control systems



400/220kV Mobile
Algeria



220kV AIS Iran



400kV AIS Italy



La SEZIONE ENERGIA ANIMP

organizza una Giornata di Studio su:

Dismantling & Relocation Impianti Power/O&G

5 Luglio 2016 dalle ore 9.00 alle ore 17.00

Auditorium ABB

(Via Luciano Lama, 33 – Sesto San Giovanni - MI)

L'attuale scenario industriale italiano evidenzia una contrazione del consumo energetico e una forte riduzione di produzione in molti altri Settori. Questa realtà porta a pensare che parte del nostro patrimonio industriale sia sovradimensionato e in alcuni casi non più competitivo. E' il caso di porsi la domanda se siano richiesti grandi revamping, oppure se questi impianti possano essere spostati in Paesi in fase di sviluppo o in fase di ricostruzione come base per la loro industrializzazione.

La Sezione Energia ANIMP, organizza il 5 LUGLIO 2016 c/o Auditorium ABB, una giornata di studio su: "Dismantling and Relocation Impianti", nel quale si illustreranno:

- Lo stato attuale dell'impiantistica nazionale nel Settore Power e Oil & Gas
- le opportunità, i mercati e i modelli di business, quali:
 - Paesi emergenti;
 - Paesi in ricostruzione;
 - rischi, garanzie, problematiche tecniche;
 - valutazioni economiche
- Le iniziative in corso per gli spostamenti e le riconversioni di alcuni siti industriali.

La Giornata di Studio si chiuderà con una "Tavola Rotonda" per un approfondito dibattito sugli argomenti trattati e una analisi delle potenzialità di riutilizzo degli impianti.

La Giornata è rivolta a tutti gli operatori, ingegneri e tecnici coinvolti nella progettazione e nella realizzazione di impianti di Energia, dell' Oil & Gas e in particolare per quelli che, pesantemente influenzati oggi dalla mancata o ridotta produzione, sono orientati alla loro vendita e/o.....

Lo scopo dell'evento è quello di condividere quanto sin qui è stato fatto da parte di alcuni "end user" e operatori internazionali sull'argomento e nonché discutere sulle opportunità/possibilità di individuare nuovi mercati e strumenti per valutarne correttamente impatti e i potenziali rischi.

La Sezione Energia nasce nel 2002, per mettere a fuoco i cambiamenti strutturali richiesti alle aziende dell'impiantistica operanti nel settore energetico, per valorizzare le loro competenze e capacità produttive, per guidare le scelte di investimento del settore e contribuire alla definizione di un piano energetico nazionale di medio periodo. La questione energetica é al centro del dibattito sulla sostenibilità dello sviluppo industriale: la sfida, per il nostro Paese, è rilanciare la crescita grazie alla produzione di energia competitiva e sostenibile.

Mission Portare al centro del dibattito i temi legati all'energia, intesa come motore di sviluppo del nostro Paese e valorizzare l'industria manifatturiera italiana del settore energetico attraverso:

- la definizione di politiche chiare e di lungo periodo in grado di guidare gli investimenti e favorire l'incontro tra produzione, distribuzione e approvvigionamento energetico;
- la diffusione delle tecnologie più avanzate;
- l'organizzazione di eventi divulgativi per incrementare la cultura in campo energetico.

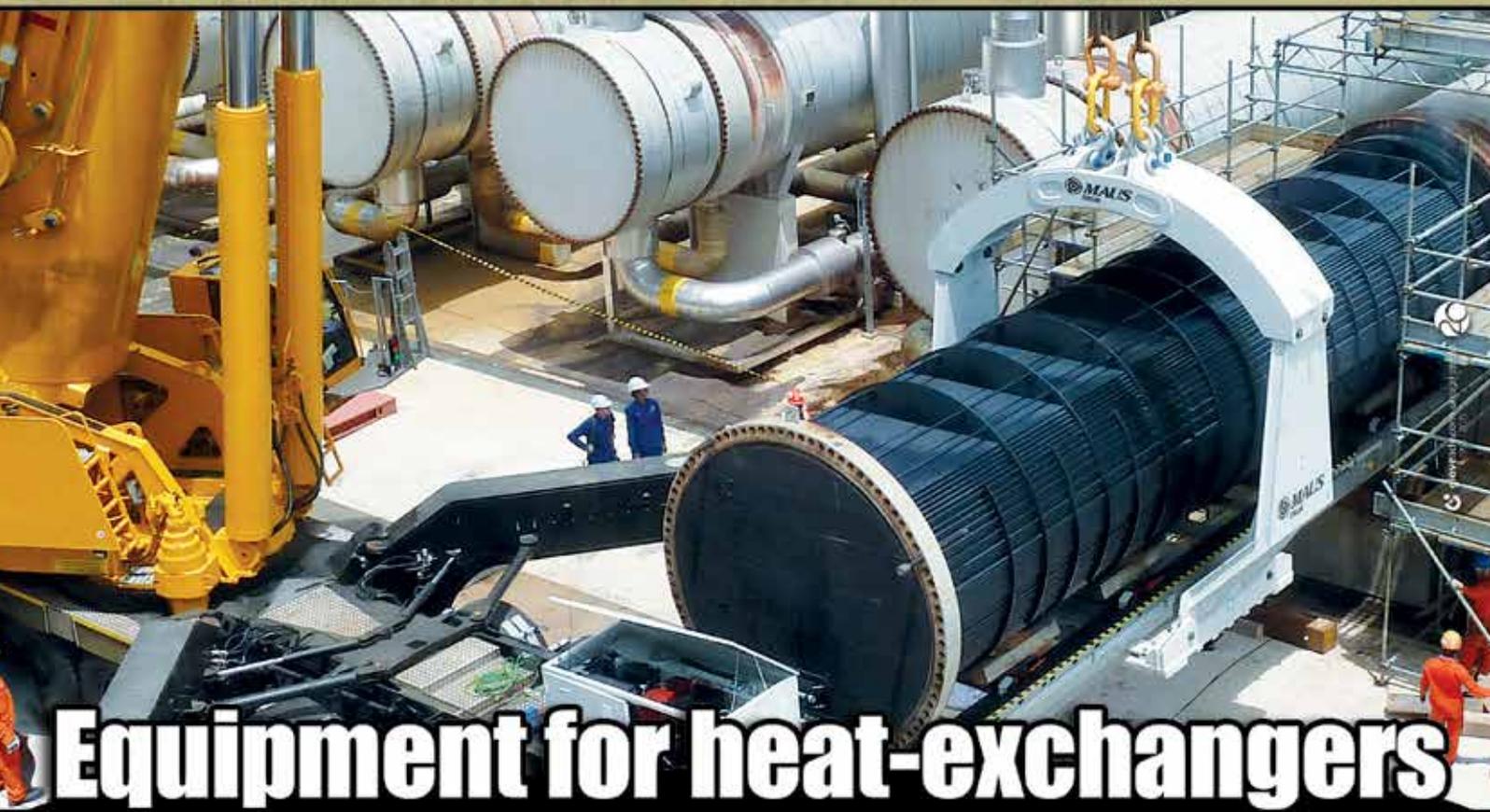
La Giornata di Studio è gratuita previa iscrizione al link: https://iscrizione_energia.eventbrite.it

Con il contributo di:
(aggiornato al 23/05/2016)

PROGRAMMA PRELIMINARE

Ore 9,00 - 9,30	Registrazione dei partecipanti STATO DELL'ARTE
Ore 9,30 - 9,45	Apertura del Convegno e indirizzi di saluto <i>Mario Bernoni, Consigliere ANIMP</i> <i>Mario Corsi, Amministratore Delegato ABB</i> <i>Antonio Nodari, Amministratore Delegato PÖYRY M.C. ITALY SRL</i> <i>Giampiero Valentini, Delegato Sezione Energia ANIMP</i>
Ore 9,45 - 10,15	Opportunità di mercato, modelli di business, attori coinvolti e responsabilità, attività di due diligence, criticità su garanzie <i>Antonio Nodari, Amministratore Delegato PÖYRY M.C. ITALY SRL</i>
Ore 10,15 - 10,45	Le piattaforme off-shore, USA un mercato attivo e ben regolamentato, esempio di ingegneria e logistica integrate, con opportunità di mercato dell'usato per i singoli package <i>Ugo Ormezzano, V.P Int. Business Development TETRA Tech.INC</i>
Ore 10,45 - 11,15	Coffé Break
Ore 11,15 - 11,45	Focus su problematiche legate al trasporto e alle procedure doganali di un impianto in relocation, problematiche legate alle coperture assicurative di un impianto dismesso e in relocation. <i>Daniilo Del Vita - APRILE SPA, Alessandro Rosina ITALBROKERS</i>
Ore 11,45 - 12,15	Il programma di riconversione delle centrali Enel in dismissione . Le azioni previste per gli sviluppi futuri dei siti in ITALIA <i>Cristiano Mariniello, Global Thermal Generation-Ingegneria e Costruzioni ENEL</i>
Ore 12,15 - 12,45	Crisi del mercato di Generazione e domanda, opportunità di mercato dei Paesi in ricostruzione, trasferimento di un "Ciclo Combinato" completo e le sue problematiche "Cassano d'Adda" <i>Massimo Tiberga Business Unit Generazione e Trading Impianti A2A</i>
Ore 12,45 - 14,00	Buffet lunch
Ore 14,00 - 14,30	Un esempio reale di valutazione di una relocation d'impianto all'estero, linee guida nelle scelte impiantistiche, criticità del Paese di rilocazione dell'impianto, valutazione economica su equipment da rilocare <i>Thierry Di Maggio, Responsabile Ingegneria Edison</i>
Ore 14,30 - 15,00	Mercato USA ed Europa, esempi di relocation dal punto di vista dell'EPC (garanzie, rischi, scelte tecniche) <i>John Smith, V.P. Technical Support Power Solution ETHOS ENERGY</i>
Ore 15,00 - 15,30	Coffé Break
Ore 15,30 - 16,45	Tavola rotonda Desmantling e Rilocation sono una opportunità per la Filiera italiana? Partecipano: <i>Maria Rosa Domenichini, Process Technology Power Director AMEC FW</i> <i>Alessio Giuffra, Amministratore Delegato PÖYRY ITALY SRL</i> <i>Federico Pontoni, Istituto di Economia e Politica dell'Energia ed Ambiente (IEFE)</i> <i>Massimo Tiberga, Business Unit Generazione e Trading Impianti A2A</i> <i>Giampiero Valentini, ENEL</i> Moderata: Antonio Silea, Staffetta Quotidiana - SEP Consulting
Ore 16,45 - 17,00	Conclusioni <i>Giampiero Valentini, Delegato Sezione Energia ANIMP</i>

Con il contributo di:
(aggiornato al 23/05/2016)



Equipment for heat-exchangers maintenance and production



- Tube bundle extractors and transporters
- Tube bundle hydro-jet cleaners
- Tube bundle saw machines
- TIG orbital welding equipment

- Internal single tube cutters
- Tube extractors
- Tube rolling equipment
- Tube expanders





Programma Corsi ANIMP 2016

TITOLO DEL CORSO	DURATA	DATE	AREA DI COMPETENZA	SOTTO AREA
Corsi effettuati				
Criticità nella gestione di un progetto, superamento e lesson learned (teorie ed esperienze) - Workshop	1 giorno	"20 gennaio e 27 settembre"	Workshop	
L'analisi dei rischi nella Costruzione: obiettivi e aspetti metodologici	1 giorno	28 gennaio	Execution per la realizzazione di impianti & Infrastrutture	Construction
"Corso professionale sul Project Management secondo la metodologia IPMA"	6 giorni	25-26-27 febbraio e 10-11-12 marzo	Project Management	
Gli appalti di costruzione impiantistica e infrastrutturale: gestione cantiere, avanzamenti, valorizzazione	2 giorni	2-3 marzo	Execution per la realizzazione di impianti & Infrastrutture	Construction
Il claim nella vita di progetto: prevenzione e approccio documentale	2 giorni	31 marzo-1 aprile	Company Management	Contrattualistica
La gestione delle interfacce nella progettazione impiantistica	2 giorni	7-8 aprile	Execution per la realizzazione di impianti & Infrastrutture	Engineering
Conoscenze essenziali di Project Management per la gestione operativa dei progetti	3 giorni	13-14-15 aprile	Project Management	Formativo di base
"Corso professionale sul Project Management secondo la metodologia IPMA - Roma (*)"	6 giorni	4-5-6 e 18-19-20 maggio	Project Management	
Corso sul Project Management nelle Aziende manifatturiere che operano su commessa	3 giorni	11-12-13 maggio	Project Management	Cluster PM settori specifici

Corsi da effettuare

Proposal Management per aziende manifatturiere che operano su commessa	3 giorni	24-25-26 maggio	Company Management	Proposal Management
Luci e ombre tra la gestione di progetto e il cantiere	1 giorno	data da definire	Execution per la realizzazione di impianti & Infrastrutture	Construction
Comunicazione & Negoziazione: i rapporti interpersonali e i conflitti nei team di lavoro	2 giorni	6-7 giugno	Company Management	Soft Management Skills
I controlli aziendali: strategico e di gestione	2 giorni	28-29 giugno	Company Management	



I rischi contrattuali: analisi e prevenzione	2 giorni	21-22 giugno 2016	Company Management	Contrattualistica
Conoscenze essenziali di Project Management per la gestione operativa dei progetti	3 giorni	22-23-24 giugno 2016	Project Management	Formativo di base
Il ventaglio dei rischi di progetto: individuazione e gestione operativa	2 giorni	7-8 luglio	Company Management	Contrattualistica
Corso sul Project Management per Aziende che realizzano "Skid" e Moduli di impianto	3 giorni	12-13-14 luglio	Project Management	Cluster PM settori specifici
La gestione dei materiali di progetto: dall'offerta, all'ingegneria, agli approvvigionamenti, alla costruzione	2 giorni	15-16 settembre	Execution per la realizzazione di impianti & Infrastrutture	Engineering
Prefabbricazione nella Costruzione	1 giorno	21 settembre	Execution per la realizzazione di impianti & Infrastrutture	Construction
Criticità nella gestione di un progetto, superamento e lesson learned (teorie ed esperienze) - Workshop	1 giorno	27 settembre	Workshop	
Sviluppo manageriale e leadership situazionale	2 giorni	29-30 settembre	Company Management	Soft Management Skills
La gestione della sicurezza nelle costruzioni	2 giorni	4-5 ottobre	Execution per la realizzazione di impianti & Infrastrutture	Construction
"Corso professionale sul Project Management secondo la metodologia IPMA	6 giorni	6-7-8 / 20-21-22 ottobre	Project Management	
Constructability: ingegneria e procurement "construction oriented", dall'offerta all'esecuzione nei progetti complessi	2 giorni	12-13 ottobre	Execution per la realizzazione di impianti & Infrastrutture	Construction
I controlli aziendali: il controllo di progetto	2 giorni	26-27 ottobre	Project Management	Cluster corsi di approfondimento
Sostenibilità e Contenuto Locale	2 giorni	8-9 novembre	Execution per la realizzazione di impianti & Infrastrutture	Construction
Il contratto negli impianti e forniture industriali in ambito internazionale	2 giorni	9-10 novembre	Company Management	Contrattualistica
Corso di formazione per Proposal Manager	3 giorni	16-17-18 novembre	Company Management	Proposal
I cambiamenti in azienda: motivazioni e resistenze	2 giorni	29-30 novembre	Company Management	Soft Management Skills
Public Speaking: la necessità in Azienda di "buona" comunicazione	2 giorni	1-2 dicembre	Company Management	Soft Management Skills

(*) Sede dei corsi: Milano.

I corsi erogati in altra sede sono espressamente segnalati



Per ricevere i dépliant illustrativi, lettere informative sulle attività proposte e informazioni sui corsi in programma rivolgersi alla Segreteria Corsi Animp (Manuela Corbetta) 9.00-13.00
tel: 0267100740 - fax 0267071785 - e.mail: manuela.corbetta@animp.it

Ricordiamo che i corsi sono riservati ad un massimo di 25 persone, pertanto si consiglia di iscriversi appena possibile dopo il ricevimento del dépliant.

Crediti formativi

Con la partecipazione a molti dei corsi di formazione ANIMP saranno accreditati i CFP (Crediti Formativi Professionali) erogati dall'Ordine degli Ingegneri di Milano. Gli ingegneri iscritti all'Ordine di qualsiasi provincia che fossero interessati all'ottenimento dei crediti, potranno chiedere informazioni alla Segreteria Corsi (manuela.corbetta@animp.it).

Corsi ad hoc

Tecniche di Project Management, Project Control, Project Engineering e Proposal Management orientate alla soluzione delle specifiche esigenze aziendali, che si svolgeranno presso le Aziende richiedenti.

Sul sito www.animp.it nella sezione dedicata alla FORMAZIONE è possibile prendere visione del Catalogo Generale suddiviso per aree di competenza

Comunicazione & negoziazione: i rapporti interpersonali e i conflitti nei team di lavoro

Milano, 6-7 giugno 2016

La negoziazione è una componente quotidiana della vita aziendale e non si riferisce soltanto agli aspetti di vendita. Per la maggior parte dei manager italiani la negoziazione è trasversale in azienda, a tutti i livelli e in tutti i ruoli, nessuno escluso. È utile per gestire il proprio team di lavoro, per superare costruttivamente un conflitto o una modalità per guadagnare stima e accrescere il consenso. Questi scambi comunicativi sono difficili da gestire a livello emotivo e spesso portano a uno stato di demotivazione, proprio o degli altri.

Il corso si pone l'obiettivo di presentare un sistema innovativo di negoziazione, che consentirà di aumentare la propria efficacia personale nelle trattative, soprattutto quando si deve dialogare con interlocutori "difficili".

La modalità di svolgimento del corso sarà molto coinvolgente e interattiva secondo l'approccio utilizzato dai docenti del *learning by doing*.

Il corso rivolto a tutti coloro che sono chiamati quotidianamente a prendere decisioni operative e organizzative importanti e negoziare accordi (anche di natura non commerciale).

La locandina con il programma degli interventi e la scheda di iscrizione sono riportati al sito www.animp.it alla pagina FORMAZIONE.

I rischi contrattuali: analisi e prevenzione

Milano, 21-22 giugno 2016

Il corso tratta della allocazione consapevole, dei rischi nel contratto tra le parti. Il contratto è la “legge” tra le parti”, definita in fase di trattativa, ma che successivamente regola il rapporto nelle fasi di esecuzione, di commessa e di progetto, di *fat-sat/commissioning* e consegna/*hand over* di O&M, nonché nel trasferimento del titolo al cliente, al committente e all'*owner*.

La gestione dei rischi, quindi l'analisi e la prevenzione già a partire dalla fase di preventivazione e successivamente in fase esecutiva nelle fasi di esecuzione, è condizione imprescindibile per la garanzia del risultato industriale ed economico-finanziario della commessa e del progetto.

Il corso evidenzia gli elementi di rischio da non sottovalutare nelle fasi iniziali di offerta e stipula, nonché in quelle successive di esecuzione e garanzia, attivando la capacità di riconoscerli e gestirli, fornendo inoltre strumenti di pratica negoziale inerenti a casi reali individuati nell'ambito dell'attività pluridecennale sui mercati internazionali del/i docente/i.

Il corso si impernia inizialmente sulla cornice quadro delle nozioni contrattuali per discendere continuamente nei casi concreti, anche sollevati dai partecipanti, comparando regole e pratiche della contrattualistica nazionale a quelle della contrattualistica internazionale.

Destinatari del corso sono: Responsabili delle funzioni di contract management / administration, Responsabili Marketing e Ufficio Commerciali Vendite e Acquisti, Responsabili e addetti degli uffici legali, Responsabili Direzioni tecnico-operative anche in cantiere, Responsabili dell'Ufficio Finanza, Project Manager

La locandina con il programma degli interventi e la scheda di iscrizione sono riportati al sito www.animp.it alla pagina FORMAZIONE.

Conoscenze essenziali di project management per la gestione operativa dei progetti

Milano, 22-23-24 giugno 2016

L'obiettivo del corso è di fornire ai partecipanti le conoscenze delle metodologie “essenziali” che stanno alla base della gestione operativa di qualunque tipo di progetto e di metterli in grado di essere inseriti efficacemente in un Project team dopo avere acquisito le competenze fondamentali, cioè quelle relative all'avvio, alla programmazione e al controllo del progetto.

Il corso segue l'impostazione e le metodologie definite e codificate dall'IPMA (Associazione Internazionale di Project Management) nell'ICB (Individual Competence Baseline) che costituisce uno standard internazionale per questa disciplina.

Il corso è caratterizzato da una trattazione dei contenuti strettamente correlata con le dinamiche che si sviluppano nelle aziende durante la realizzazione dei progetti. Le tre giornate seguono un approccio didattico pragmatico: lo studio delle metodologie che costituiscono la disciplina di Project Management si alterna con l'applicazione pratica delle stesse tramite esercitazioni su casi aziendali reali e workshop interattivi, che consentono ai partecipanti di mettere in pratica le competenze fondamentali trattate, lavorando sia singolarmente sia in piccoli gruppi.

I temi e i contenuti sviluppati nel corso fanno parte delle Competenze IPMA di Project Management e, pertanto, forniscono l'opportunità ai partecipanti di iniziare un percorso verso la Certificazione professionale.

Il corso è stato ideato e messo a punto per preparare il personale con esperienza di lavoro in funzioni aziendali specialistiche, che deve essere inserito in un team di lavoro per la realizzazione di un progetto, ma anche per il personale assunto da poco tempo in azienda e che deve essere introdotto rapidamente nel processo operativo.

La locandina con il programma degli interventi e la scheda di iscrizione sono riportati al sito www.animp.it alla pagina FORMAZIONE.

I controlli aziendali: strategico, di gestione, di progetto

I controlli aziendali: strategico e di gestione

Milano, 28-29 giugno 2016

I controlli aziendali: il controllo di progetto

Milano, 26-27 ottobre 2016

Misurare le prestazioni è, per le aziende, esigenza irrinunciabile, quale garanzia di competitività e successo per fronteggiare le sfide di mercato. Aumenta il numero di stakeholder da soddisfare, cambia il profilo normativo e l'interconnessione delle variabili assume rilevanza strategica.

Concentrazioni aziendali, andamento del costo delle materie prime, politiche monetarie e creditizie e andamento alterno delle economie emergenti sono fattori che impongono alle aziende stringenti controlli aziendali: strategico, di gestione, di progetto. I controlli debbono essere continui e confrontati con gli obiettivi. La frequenza dei controlli impone snellezza, chiarezza e condivisione.

Il *controllo di gestione* riguarda l'intera organizzazione aziendale e configura un reale *controllo strategico*.

Il *controllo di progetto* assicura la puntuale verifica degli scostamenti tra pianificato e realizzato per ogni singolo lavoro/iniziativa.

Nei due corsi proposti da ANIMP erogati da docenti specialisti d'impresa saranno trattati i tre importanti controlli aziendali. I corsi, il primo propedeutico al secondo in termini di contenuti, saranno dedicati rispettivamente ai controlli strategico, di gestione e di progetto.

La locandina con il programma degli interventi di entrambi i corsi e le schede di iscrizione sono riportati al sito www.animp.it alla pagina FORMAZIONE.

Il ventaglio dei rischi di progetto: individuazione e gestione operativa

Milano, 7-8 luglio 2016

Le crisi in atto nei mercati e nella nostra stessa società civile rendono molto attuali le riflessioni che ognuno di noi può fare sui rischi a cui siamo esposti e sulle possibilità di fronteggiare situazioni anomale. Ogni imprenditore o responsabile di un'iniziativa di qualsiasi natura è consapevole dei rischi che sta correndo. Tuttavia, spesso accade che ci si limiti a sensazioni e non si riesca ad approfondire i parametri connessi a questi possibili eventi. Esistono invece metodi e tecniche, intuitive e non complesse, che possono aiutare efficacemente:

alla puntuale individuazione dei rischi che le iniziative comportano;

alla definizione di probabilità e impatti sul capitale aziendale;

a una gestione efficace delle varie fasi operative, allo scopo di limitare le possibilità che qualcosa possa deviare da quanto inizialmente impostato.

È la disciplina chiamata *Risk Management*.

Questa proposta formativa ha lo scopo di far conoscere e iniziare ad applicarne gli elementi base. In modo semplice, ma attraverso un approccio metodologico di analisi da sviluppare su casi di studio concreti e di crescente complessità, i partecipanti saranno condotti a valutare le impostazioni più adeguate per mitigare i rischi e intraprendere le possibili azioni per mantenere il progetto nei tempi, nei costi e nelle prestazioni attese. Tra gli strumenti a disposizione delle aziende per fronteggiare efficacemente i momenti di crisi del mercato, la gestione dei rischi è tra i più efficaci. *La gestione dei rischi è ormai diventata parte integrante del Project Management*.

Ciò che sinora ha frenato molte organizzazioni, in particolare la Pubblica Amministrazione e le piccole-medie imprese, dall'approfondire i vantaggi legati all'utilizzazione di queste metodologie, è il timore di doversi poi dotare di organizzazioni e sistemi complessi e costosi. È invece un problema di cultura imprenditoriale e aziendale, non di nuove risorse: quelle già disponibili possono diventare esse stesse i migliori gestori dei rischi aziendali. Questo approccio *risk based* è il vero cambiamento che ogni manager deve ottimizzare.

Questa proposta formativa si rivolge alle organizzazioni che vogliono reagire alla contrazione dei mercati e continuare a fare business in maniera competitiva, senza implementare soluzioni rigid, ma impostando nuovi e pratici modelli di analisi di rischio, in relazione sia a offerte e/o contratti verso i clienti sia agli acquisti di beni e servizi dai fornitori.

Il Corso è rivolto a: responsabili di azienda, project manager, procurement manager, construction manager, technical manager, commercial manager, proposal manager, risk manager, project engineer e tutti coloro che operano per progetto.

La locandina con il programma degli interventi e la scheda di iscrizione sono riportati al sito www.animp.it alla pagina FORMAZIONE.



Gestione di un progetto per le aziende che realizzano skid e moduli di impianto

Milano, 12-13-14 luglio 2016

Scopo del corso è di illustrare e trasmettere le metodologie e gli approcci gestionali e organizzativi a coloro che operano nei settori industriali dell'impiantistica onshore e offshore o impianti modularizzati e che desiderano acquisire o integrare le loro conoscenze sulla Gestione per Progetti, acquisita tramite lo studio e/o la partecipazione attiva, nel team di lavoro che opera nei progetti.

Gli obiettivi principali del corso sono:

- trasmettere la cultura e gli approfondimenti tecnico-gestionali classici del Project Management;
- definire il ruolo del Project Manager e le sue competenze sempre più richieste come rappresentante aziendale del progetto;
- illustrare e approfondire le metodologie e i concetti operativi che sono la base della gestione progetto;
- affinare le competenze professionali dei partecipanti nell'applicazione pratica di tali metodologie attraverso workshop interattivi;
- rendere più efficace l'apprendimento del tema "Project Management".

Il corso fornisce un inquadramento sistemico dei temi fondamentali del Project Management ed è orientato allo sviluppo delle necessarie competenze per la conduzione di un progetto. Nel corso si analizzeranno le caratteristiche di ciascuna fase di progetti tipici o sviluppati da società che realizzano impianti in loco, impianti modularizzati e packages.

Nel settore impiantistico il progetto è caratterizzato da una sequenza logica, e quindi temporale, di fasi che partono dal *tender* alla consegna dell'opera. Risulta evidente come la qualità gestionale del progetto presupponga l'integrazione di culture, linguaggi, metodologie e strumenti tra di loro fortemente differenziati.

Il corso segue l'impostazione e lo standard internazionale di IPMA (Associazione Internazionale di Project Management) e fornisce quindi ai partecipanti l'opportunità di iniziare un percorso verso la Certificazione professionale.

Il corso è rivolto a coloro che in ambito aziendale operano per progetti: Direzione Aziendale; Project Manager; Construction Manager; Responsabili di Officina; Responsabili dei Servizi di Ingegneria, Acquisti, Project Engineer, Project Control.

La locandina con il programma degli interventi e la scheda di iscrizione sono riportati al sito www.animp.it alla pagina FORMAZIONE.

*Per un **Manager**
preparato alle nuove realtà,
più consapevole,
più sicuro di sé,
più sereno.*



- Servizio sindacale
- Assistenza sanitaria integrativa
- Consulenza previdenziale e fiscale
- Network professionale
- Orientamento e formazione manageriale
- Valorizzazione delle competenze

...e ancora

- Consulenza sui Fondi di previdenza complementare.
- Verifiche e conteggi sulle competenze di fine rapporto.
- Copertura assicurativa "Polizza Tutela Legale".
- Ricevimento della rivista "Dirigenti Industria".
- Consulenze in ambito formativo e di orientamento utili a fornire strumenti tecnici per rapportarsi al mercato del lavoro (valorizzazione del CV, utilizzo efficace della propria rete di contatti, potenziamento del network).
- Servizio Tutoring.
- Sportello Assicurativo Praesidium.
- Convenzioni sanitarie e commerciali.

Convenzioni con:

- Società per percorsi di outplacement.
- Assocaaf per compilazione dei Modelli 730 e Unico.
- 50&Più Enasco per invio telematico domanda di pensione all'INPS e altre prestazioni.
- 50&Più Servizi Srl per gli adempimenti del rapporto dei collaboratori familiari.
- 50&Più Caaf per l'assistenza nell'iter della dichiarazione di successione.



*Quota associativa
ALDAI 2016*

- euro 240,00
dirigenti in servizio
- euro 120,00
dirigenti in pensione
- euro 112,00
dirigenti in pensione ante 1988

- euro 180,00
quadri superiori
- euro 114,00
quadri apicali

Un segnale di solidarietà nei confronti dei colleghi che hanno perso il lavoro: ALDAI dimezza la quota associativa (€ 120,00) dei dirigenti inoccupati che autocertificano un reddito inferiore a € 50.000 annui (modello scaricabile dal sito).

Euro 30,00 contributo una tantum per chi si iscrive per la prima volta.



Via Larga 31 – 20122 Milano
Tel. 02/58376.1 – Fax 02/5830.7557
www.aldai.it – organizzazione@aldai.it

AVENTICS ITALIA

Valvole in materiale plastico

Aventics presenta la nuova serie di valvole in materiale plastico ES05 (nella foto) costruite con specifici polimeri che ne dimezzano peso e volume rispetto alle tradizionali valvole presenti sul mercato. Offrono una soluzione intelligente, economica e di facile utilizzo per le applicazioni in qualsiasi contesto di automazione industriale. Frutto dell'esperienza e del lavoro di tutto il team dell'azienda, le nuove valvole sono realizzate con un ridotto numero di componenti e possono essere fornite come soluzione preassemblata oppure in kit. In quest'ultimo caso possono essere assemblate con un unico tool semplificando così le operazioni, riducendo i rischi di errori e facilitando il lavoro di distributori, costruttori di macchine e system integrator.

La connessione elettrica può essere di tipo singolo tramite connettore di forma C industriale, multipolare attraverso una connes-



sione D-sub a 25 pin oppure integrata con l'elettronica AES o un'interfaccia IO-LINK. La connessione singola è conforme alla classe di protezione IP65 e quindi installabile in ambienti esposti a spruzzi d'acqua. Altra novità di Aventics è la valvola proporzionale EV03. È dotata di un pratico display che permette l'impostazione di alcuni parametri di lavoro in base alle specifiche esigenze. La regolazione della pressione, in base al segnale di riferimento, può essere impostata via display o fieldbus durante la messa in servizio. È disponibile per montaggio singolo oppure si può integrare in sistemi valvole esistenti (serie AV03 e/o AV05).

www.aventics.com/it

BOSCH REXROTH

Convertitori di frequenza

Gli end user dei più svariati settori industriali attribuiscono sempre più importanza al tema dell'efficienza energetica a bordo delle macchine utilizzate nei loro impianti di produzione. Inserire elementi intelligenti in grado di fornire energia "on demand" è l'elemento chiave per perseguire questo obiettivo. Motori a velocità controllata per la gestione di gruppi moto-pompa possono ad esempio ridurre il consumo di energia elettrica fino all'80% rispetto a sistemi a velocità fissa.

I convertitori di frequenza EFC 3610 ed EFC 5610 Rexroth implementano questi concetti in modo semplice ed economico. Scalabili per quanto concerne prestazioni e funzionamento, questi azionamenti possono essere integrati in una vasta gamma di settori di automazione con una messa in servizio semplice e interfacce di comunicazione standard.

I convertitori di frequenza "intelligenti" con-

Hi-Force

HYDRAULIC TOOLS

Accoppiamenti perfetti al primo serraggio, tutte le volte, con le attrezzature per Bolting Hi Force



Chiavi Dinamometriche Idrauliche

- >> Capacità fino a 48.181 Nm
- >> Attacchi quadro da 3/4" a 2.1/2"
- >> Cassette ad esagono passante da 1.1/16" a 6 7/8"
- >> Idonee per l'uso con centraline TPA (aria) e TPE (elettrica) entrambe a tre velocità
- >> Massima pressione di esercizio 700 Bar

Tensionatori Idraulici

- >> Capacità disponibili fino a 2.649 kN
- >> Modelli disponibili : STS Topside, SBT con ritorno a molla e STU per applicazioni sub-sea
- >> Idonei per tensionamenti singoli o multipli
- >> Disponibili per tiranti fino a M100 (4") con STS & SBT e fino a M90 (3 1/2") con STU
- >> Pressione massima di esercizio 1500 Bar

Hi-Force è azienda autorizzata da ECITB (Engineering Construction Industry Training Board) a tenere corsi di formazione sulla Integrità Meccanica dei Giunti (Mechanical Joint Integrity, in breve MJJ). In particolare, questi corsi sono dedicati a tutto il personale tecnico incaricato a supervisionare le operazioni sulle flange e si svolgono nei nostri centri di formazione approvati ECITB nel Regno Unito, Malesia e negli Emirati Arabi Uniti. Contattateci oggi per maggiori dettagli o per valutare il corso più idoneo alle vs. necessità!

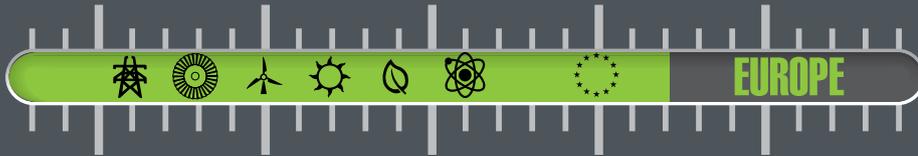


POWER-GEN[®]
EUROPE

**RENEWABLE
ENERGY
WORLD[®]**
CONFERENCE & EXPO
EUROPE

**21-23
GIUGNO 2016**

**MiCo MILANO
MILANO, ITALIA**



QUAL È L'OBIETTIVO DELLA TUA AZIENDA PER IL 2016?

SCOPRI

di più sulle attuali sfide e soluzioni per il settore europeo della produzione di energia elettrica

PRESENTA

i prodotti e i servizi della tua azienda nel settore europeo della produzione di energia elettrica

SPERIMENTA

in prima persona le più recenti tecnologie per il settore europeo della produzione di energia elettrica

REGISTRATI COME PARTECIPANTE

Oltre **56 conferenze** nell'ambito di un programma congressuale "multi-track"

Oltre **200 illustri relatori** di tutto il mondo

Un programma di presentazioni sugli argomenti più attuali e tavole rotonde sulle best practice e lo sviluppo di nuove tecnologie, allo scopo di fornire soluzioni per il settore energetico europeo

Per maggiori informazioni:
www.powergeneurope.com/conference

REGISTRATI COME ESPOSITORE

Per il 2016, si prevedono **oltre 10.000 partecipanti** provenienti da tutto il mondo, alla ricerca di opportunità di business e alla scoperta di nuove soluzioni

Supera la concorrenza, incontra personalmente i tuoi clienti

Il **70,5% dei partecipanti** interpellati nel 2015 ha valutato gli eventi organizzati come buoni o molto buoni

Per maggiori informazioni:
www.powergeneurope.com/exhibit.html

PARTECIPA COME VISITATORE

Oltre **400 importanti fornitori**, sub-fornitori, provider di servizi e utenti finali in tutta la catena del valore della produzione di energia elettrica

Per il 2016, si prevedono oltre **10.000 partecipanti** provenienti da tutto il mondo, alla ricerca di opportunità di business e alla scoperta di nuove soluzioni

Registrati entro il 13 maggio 2016 e ottieni un ingresso omaggio al settore espositivo, con un risparmio di €40!

Per maggiori informazioni:
www.powergeneurope.com/index/about-us

SVILUPPA IL TUO NETWORK DI CONTATTI NEL PIU' IMPORTANTE EVENTO EUROPEO NEL SETTORE DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

10.000 esperti del settore si confrontano per scambiarsi idee su come espandere e rafforzare il settore energetico europeo.

REGISTRATI PER PARTECIPARE SU:
WWW.POWERGENEUROPE.COM



Presentato da:



Owned and Produced by: **PennWell[®]**



trollano la velocità in base al fabbisogno, riducendo quindi in modo significativo il consumo energetico di pompe, compressori e ventilatori. Possono essere integrati in molte differenti tipologie di macchine quali unità compatte per il controllo della velocità e coppia su sistemi di movimentazione o trazione. Contatori di energia integrati misurano inoltre il consumo effettivo e forniscono informazioni valide per l'ottimizzazione energetica di macchine e sistemi.

www.boschrexroth.com

GETAC

Tablet e notebook full rugged

Gli apparecchi full rugged F110-G3 e V110-G3 sono i primi dispositivi di Getac dotati della tecnologia Intel Core di sesta generazione, che permette l'utilizzo ottimale del sistema operativo Windows10, aumentandone notevolmente l'efficienza e le caratteristiche funzionali, come ad esempio la velocità di rete, l'elaborazione delle immagini, le prestazioni della batteria e gli standard di sicurezza grazie al TPM2.0, efficace dispositivo anti-tampering, che individua eventuali segnali di intrusione durante l'avvio del sistema.

Si tratta di apparecchi sottili e leggeri. con uno schermo widescreen



da 11,6 pollici, che montano la nuova scheda grafica Intel HD Graphics 520, che garantisce una reattività e un efficace frame rate tanto nella grafica tridimensionale come nei video.

L'innovativa tecnologia LumiBond 2.0 unisce il display in vetro, il pannello touch e l'LCD in un pannello

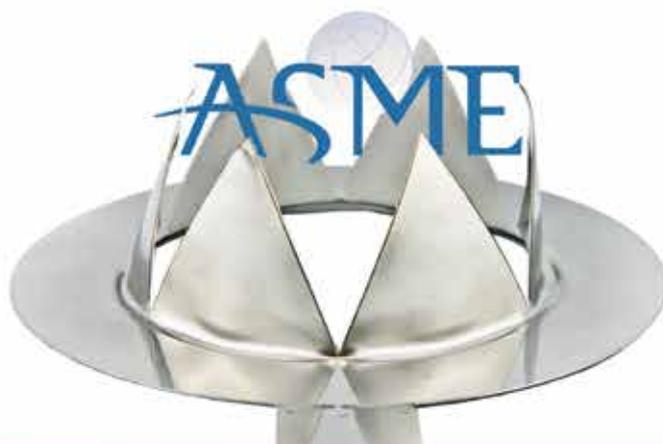
unico, più duraturo e più leggibile, grazie a un contrasto migliore e colori vivi.

Grazie alla possibilità di utilizzare il touchscreen sotto la pioggia e con i guanti, questi dispositivi sono ideali per operazioni all'aperto. Inoltre, la penna con punta dura inclusa permette di acquisire firme e inserire annotazioni precise su disegni, cartine e moduli.

Entrambi i dispositivi sono certificati MIL-STD810, MIL-STD 461F e IP65 contro acqua, polvere e cadute fino a 1,20 m e possono essere utilizzati a bassissime e altissime temperature (da -21 °C a +60 °C); la certificazione E-Mark invece garantisce la sicurezza dell'uso del device sui veicoli.

www.getac.com

THE ITALIAN MANUFACTURER OF RUPTURE DISCS



- ☀ ASME VIII Approved
- ☀ US Patent Technology
- ☀ 100% Italian Design



ENSURES THE MAXIMUM PROTECTION AGAINST OVERPRESSURES



WWW.DONADONSDD.COM

Indice degli inserzionisti

- 87 ABB
- 148 Aldai
 - 4 Amec Foster Wheeler
- 108 Ansaldo Energia
- 131 Asco Filtri
 - 9 Auma
- 4a di Cop. Aveva
- 2a di Cop. Base Engineering
 - 44 Bentley
 - 19 Bosch Rexroth Spa
 - 20 Burckhardt
 - 43 Camfil
- 123 Cear Costruzioni Elett.
 - 14 Cortem
 - 51 DHL Global Forwarding
- 151 Donadon
 - 57 Esain
 - 79 Fagioli
- 105 Fincantieri Spa
- 116 Garbarino Pompe Spa
- 137 GIC
 - 92 Geodis Wilson
- 133 Harpaceas
- 149 HI-Force Limited
 - 97 Hydac
 - 98 Indra Srl
- 101 Intergraph
- 102 Iscotrans
- 125 ISS International
- 141 Maus
- 106 Neuman & Esser
 - 8 Nidec ASI
- 110 Officine Orsi
 - 5 P.E.S. srl
- 112 Parcol Spa
- 114 Pepperl+Fuchs
- 127 Power Electronics
- 150 Power Gen
 - 7 Precision Fluid
- 118 Prisma Impianti
- 120 Raccortubi
 - 57 Rina Service
- 138 Saet Spa
- 3a di Cop. Saipem
- 135 Siad Macchine Impianti
 - 1 Tecniplant
 - 3 Voith
 - 2 Weg Italia

Norme per i collaboratori

Invio, esame ed editing degli articoli

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

Tutti gli articoli inviati sono soggetti 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 figure 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 figure vanno fornite, in file separato dal testo, con risoluzione di 300 dpi e compressi in formati jpg; sono accettati anche formati Tiff, Eps e Power Point.

I grafici possono essere forniti come figure o in formato Excel.

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:

rossella.schiavi@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



EXTRAORDINARY IS OUR EVERYDAY

With proven capabilities and a hands-on, co-operative and consistently innovative approach, Saipem builds long-term relationships, maintains intellectual and operational flexibility, and succeeds where others can't.

Discreetly spectacular, creatively ingenious.

Saipem makes great things happen.

WWW.SAIPEM.COM



Ingegneria, progettazione e gestione delle informazioni con i software AVEVA

Sbloccate le potenzialità del vostro Digital Asset

AVEVA sviluppa soluzioni software per la progettazione ed il funzionamento dei più grandi impianti di processo al mondo, centrali elettriche, imbarcazioni e strutture offshore.

La nostra tecnologia innovativa consente ad EPC contractors, Owner Operators e costruttori navali di ridurre i rischi quando creano, condividono e gestiscono informazioni critiche.

La nostra attenzione sull'integrità dei Digital Asset assicura ai clienti AVEVA di avere la corretta informazione al momento giusto e permette di gestire i cambiamenti in un mondo sempre più complesso.

www.aveva.com

Tel +39 010 42203 00 | info.italy@aveva.com

AVEVATM