

iMPIANTISTICA

italiana

Organo ufficiale dell'Associazione Nazionale di Impiantistica Industriale ANIMP

Anno XXVIII - **NUMERO 3**
Maggio-Giugno 2015

ANIMP

42° Convegno Nazionale ANIMP UAMI

***Il mercato dell'impiantistica
tra prezzo del petrolio e valute***
Como, 28-29 maggio 2015

**Pianificazione e controllo
di progetti di ingegneria
multidisciplinare**

**Low Oil Prices
are Challenging
Natural-Gas Markets**

**What's the Right
Supply Chain
for your Project?**






A new day. A new dawn.
A new beginning.

Our name draws on the proud history of AMEC and Foster Wheeler. A compelling combination of more than 40,000 skilled employees in 50 countries, operating across four markets and consistently delivering excellence to its clients.

For more information call

T +39 024486 2135

-  twitter.com/amec_fw
-  linkedin.com/company/amecfw
-  youtube.com/user/amecfw
-  facebook.com/amecfw



connected excellence
in all we do

Oil & Gas
Clean Energy
Environment &
Infrastructure
Mining

amecfw.com



AVEVA Everything3D

Enabling Plant Design for Lean Construction

AVEVA Everything3D™ (AVEVA E3D™) is AVEVA's market-leading, multi-discipline 3D plant design solution. It combines the latest 3D graphics, laser scanning and user interface technologies with state-of-the-art data management to deliver the most comprehensive, productive and tightly integrated 3D plant design solution available.

By ensuring the integrity of the shared Digital Asset we enable our customers to achieve a competitive advantage by mastering the change that is fundamental to the life cycle to their projects.

Unlock the power of your Digital Asset

www.aveva.com/futureofplantdesign

AVEVA™

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: vtindustria@voith.com

www.voith.com/vsd

Dal 1998 nel segno dell'innovazione.



Misuratori di Portata ad ultrasuoni



Pressione



Livello



Misuratori di Portata massici



Temperatura



Realizzazione pannelli e cassette portastrumenti



Regolatori e riduttori di pressione



Raccordi e Manifold



Valvole di regolazione



Valvole attuate

Precision Fluid Controls è una realtà giovane, dinamica e completa, in grado di soddisfare anche i criteri di scelta più severi. Da sempre rappresenta i migliori marchi internazionali sul mercato italiano e la certezza di un'offerta ancora più vasta sul piano della consulenza, delle soluzioni tecniche, del service e dell'assistenza sul campo.

Qualità in evoluzione.

Precision
FLUID CONTROLS



Tecniplant

Filtration and Flotation Packaged Solutions

Experience and Reliability



ACHEMA
2015

15-19 June 2015
Frankfurt am Main

Please visit us:
Hall 5.1 Stand C20



FILTRATION

Solid Liquid Separation

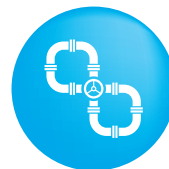
Tecniplant has huge expertise in the design engineering and construction of equipments and packages for the continuous solid liquid separation.



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.



PACKAGE

Turnkey Packaged Skids

Tecniplant offer 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



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 Iperiti, Carlo Noè, Roberto Piattoli, Cesare Saccani, Massimo Tronci, Renato Wegner

Comitato Editoriale/Editorial Board

Delio Belmonte, Mario Bernoni, Antonio Calabrese, Antonio Di Pasquale, Silvio Della Casa, Luciano Gandini, Alessandra Leni, Fiammetta Leoni, Michele Margarone, Cristiana Monti, Matteo Patera, Fabia Perrone, 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 Dante Alighieri 49
20032 Cormano (MI)
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
IBAN: IT87Q0200801758000100408125
intestato Animp Servizi srl
Registrato Tribunale di Milano
5.6.1987 n°449

Sommario



Impianto di stoccaggio gas Jemgum und Nüttermoor (Germania). End user: EWE Gasspeicher GmbH. ABB ha aggiornato il sistema di controllo e strumentazione dell'intero impianto

- 13 Editoriale**
Un saluto e un augurio di buon lavoro
Nello Uccelletti
Presidente ANIMP
- 14 What's the Right Supply Chain for your Project?**
Andrea Sianesi, Alessandro Brun, Maria Caridi, Roberto Cigolini, Giovanni Miragliotta, Margherita Pero, Politecnico di Milano, Department of Management, Economics and Industrial Engineering
Tommaso Rossi
Carlo Cattaneo University, LIUC, Institute of Technology
- 28 Low Oil Prices are Challenging Natural-Gas Markets**
Iván Martén, Daniel Jiménez
The Boston Consulting Group
- 38 Nuove frontiere delle plastiche biodegradabili**
Augusto di Giulio
Politecnico di Milano
Vittorio Folla
Managing Director di Bio-on SpA,
Roberto Piattoli
Consulente Aziendale - Presidente di ANIMP dal 1994 al 1998
- 47 A Supporting Tool for the Rational Identification of Contracting Strategies for Complex Projects**
Olimpia Loiacono, Jorge Corredor Botero
Technip Italy SpA
- 59 Contract and Technology Applied for the Zubair Oil Field in Iraq**
Gianfranco Zocco
Niddec ASI
- 68 Project Management Consultancy for the STAR Refinery in Turkey**
Sandro Venerus
Amec Foster Wheeler
- 74 Pianificazione e controllo di progetti di ingegneria multidisciplinare**
Gabriele Navarra Tramontana
Responsabile Planning & Project Control, Basis Engineering
- 83 Project management efficace per superare difficoltà tecniche e geopolitiche**
Tommaso Rivetti Vinea
Project Manager, Techint E&C
Efficienza da oltre vent'anni
- 88 Floating Liquefied Natural Gas Production Optimisation**
Olivier Benyessaad, Karina Forte de Souza, Karine Villenfin
Bureau Veritas
- 101 Efficienza energetica ed Eco-design in ambito industriale**
A cura di Anie Energia
- 106 Manifestazioni**
- 107 Notiziario**
- 134 Corsi di formazione Animp**
- 144 News**



42° CONVEGNO NAZIONALE ANIMP - UAMI

IL MERCATO DELL'IMPIANTISTICA TRA PREZZO DEL PETROLIO E VALUTE 28/29 MAGGIO 2015

SHERATON LAKE COMO HOTEL
Via per Cernobbio, 41/a (CO)

Il Convegno è organizzato con il sostegno e il contributo di:

Main Sponsor



Partner Sponsor



Supporting Sponsor





Orgogliosi di essere qui

ANSALDO
ENERGIA

ansaldoenergia.com

GENERAL CONTRACTOR



SOCI SOSTENITORI



SOCI COLLETTIVI

A.T.P. – BARLETTA
A.V.R. ASSOCIAZ. COSTR. VALVOLAME RUBINETT. – MILANO
AIDI ASSOCIAZIONE ITALIANA DOCENTI IMPIANTISTICA INDUSTRIALE – ROMA
AIPE ASSOCIAZIONE ITALIANA PRESSURE EQUIPMENT – ROMA
AMMONIA CASALE S.A. – LUGANO (CH)
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
ATLAS COPCO ITALIA SPA – CINISELLO BALSAMO (MI)
ATV ADVANCED TECHNOLOGY VALVE SPA – COLICO (LC)
AUCOTEC SRL – MONZA
BAGGIO TRASPORTI SPA – MARGHERA (VE)
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)
BM ELETTRONICA SPA – CIMEGO (TN)
BOFFETTI SPA – CALUSCO D'ADDA (BG)
BOLDROCCHI SRL – BIASSONO (MI)
BONATTI SPA – PARMA
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
CADMATIC ITALY – ROMA
CAMFIL – CINISELLO BALSAMO (MI)
CAPITAL PROJECT LOGISTICS SRL – LIVORNO
CARLO GAVAZZI IMPIANTI SPA – MARCALLO C/CASONE (MI)
CARRARA SPA – ADRO (BS)
CCI ITALY – MILANO
CGM SPA – AMELIA (TR)
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 SRL – GENOVA
COMPUTER LINE ASSOCIATES SRL – PIACENZA
CONTROLCAVI INDUSTRIA SRL – BERNATE TICINO (MI)
CONTROL SERVICE – SANNAZZARO DE' BORGUNDI (PV)
CORTEM SPA – MILANO
CORVALLIS PROCESS & SOLUTION – PADOVA
CS IMPIANTI SRL – SAN GIULIANO MILANESE (MI)
CTG ITALCEMENTI GROUP SPA – BERGAMO
CUDA SERVIZI TECNICI IMPIANTI – CSTI – NOVARA
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 – MILANO
DHL GLOBAL FORWARDING ITALY SPA – LISCATE (MI)
DOCKS ECS SRL – RAVENNA
DRESSER RAND ITALIA SRL – VIGNATE (MI)
EMERSON PROCESS MANAGEMENT VIRGO VALVES SRL – MILANO
ENERECO SPA – FANO (PU)
ENERGY INTERNATIONAL LOGISTICS SRL – SAN GIULIANO MILANESE (MI)
ENGITEC TECHNOLOGIES SPA – NOVATE MILANESE (MI)
ERREVI SYSTEM SRL – REGGIO EMILIA
ESAIN SRL – GENOVA
EURO ENGINEERING – MILANO
EUROPIPING INDUSTRIAL TECHNOLOGIES SPA – ARCORE (MB)
EUROTECNICA CONTRACTORS & ENGINEERS SPA – MILANO
EUSEBI IMPIANTI SRL – ANCONA
EXPERTISE SRL – VADO LIGURE (SV)
F.H.BERTLING LOGISTICS – SESTO SAN GIOVANNI (MI)
FABBRICA ITALIANA POMPE SRL – SESTO SAN GIOVANNI (MI)
FAGIOLI SPA – OPERA (MI)
FERRETTI HOLDING SPA – DALMINE (BG)
FILTREX SRL – MILANO
FINANCO SRL – GUBBIO (PG)
FINDER POMPE SPA – MERATE (LC)
FIVES INTRALOGISTICS – LONATE POZZOLO (VA)
FLEXIDER SRL – TORINO
FLOWERVE Pump Division-WORTHINGTON – DESIO (MB)
FORES ENGINEERING SRL – FORLI'
FRAG SRL – MILANO
FRANCO VAGO – 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 WILSON ITALIA SPA – GENOVA
GI.EFFE.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
INDEX4PIPING – 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
INVENSYS SYSTEMS ITALIA SPA – SESTO SAN GIOVANNI (MI)
IREM SPA – SIRACUSA
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
JOHN CRANE ITALIA SPA – MUGGIO' (MB)
KENT SERVICE SRL – MILANO
KROHNE ITALIA SRL – MILANO

SOCI COLLETTIVI

KHUNKEN TECHNOLOGY SRL – CAMERANA (CN)
LEVER SRL – NEGRAR (VR)
LLOYD'S REGISTER EMEA – VIMODRONE (MI)
LPL ITALIA SRL – GENOVA
M.E.G.A. SPA – SCANZOROSCIATE (BG)
M.S.T. MANUTENZIONE&SERVIZI TECNICI SRL – ROMA
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
MAUS ITALIA F.AGOSTINO & C. SAS – BAGNOLO CREMASCO (CR)
MAZZERI SRL – MILANO
MECAIR SRL – NOVA MILANESE (MI)
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)
MOVENDO LOGISTICS SPA – STEZZANO (BG)
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 TECNICHE DE PASQUALE SRL – CARUGATE (MI)
OLPIDÚRR SPA – NOVEGRO DI SEGRATE (MI)
ONE TEAM SRL – MILANO
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)
PRISMA IMPIANTI SPA – BASALUZZO (AL)
PRIVATE ENGINEERING COMPANY ITALIA SRL (PEC) – ROSIGNANO SOLVAY (LI)
PRODUCE INTERNATIONAL SRL – MUGGIO' (MB)
QUOSIT SISTEMI PER L'AUTOMAZIONE – BARI
R.STAHL SRL – PESCHIERA BORRAMEO (MI)
R.T.I. SRL – RODANO MILLEPINI (MI)
RACCORTUBI SPA – MARCALLO CON CASONE (MI)
RAMCUBE – MILANO
RBR VALVOLE SPA – POGLIANO MILANESE (MI)
REMOSA GROUP – CAGLIARI
REPCo SPA – MILANO
RIGHINI F.LLI SRL – RAVENNA
RINA SERVICE SPA – GENOVA
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)
SAVINO BARBERA SNC – TORINO
SCHIAVETTI TEKNO SRL – STAZZANO (AL)
SDV ITALIA SPA – PANTIGLIATE (MI)
SEEPEX Italia – MILANO
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)
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 – CIVESIO DI SAN GIULIANO MILANESE (MI)
SRA INSTRUMENTS SPA – CERNUSCO S/NAVIGLIO (MI)
STCR SRL – GENOVA
STP - STUDI TECNOLOGIE E PROGETTI SPA – ROMA
SUPPLHI – LONDRA
T.A.L. TUBI ACCIAIO LOMBARDA SPA – FIORENZUOLA D'ARDA (PC)
TALENTA 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)
TECNOMECC ENGINEERING SRL – ALTAMURA (BA)
TENARISDALMINE/TENARIS PROCESS AND POWER PLANTS SERVICES – SABBIO BERGAMASCO (BG)
TERMOKIMIK CORPORATION – MILANO
THERMOENGINEERING SRL – MILANO
TM.P. SPA TERMOMECCANICA POMPE – LA SPEZIA
TOZZI SUD SPA – MEZZANO (RA)
TRATOS CAVI SPA – PIEVE SANTO STEFANO (AR)
TURBODEM – BRESCIA
TÜV RHEINLAND ITALIA SRL – 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
VIGO e COVA SAS – MILANO
VOITH TURBO – REGGIO EMILIA
VRV – OSNAGO (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)
WTS WALTER TOSTO SPA – CHIETI SCALO
XYLEM SRL – S.AMBROGIO DI TORINO (TO)
ZENATEK SPA – GENOVA



Manpower² Excellence

M₂E
Projects s.r.l.

M2E Projects, a fast growing company founded in 2012 with the aim of offering recruitment and staff leasing services of highly qualified personnel, operating in the following fields of activities:



NUCLEAR



HYDRO DAM



TURBINE



REFINERY



NATURAL GAS



PROPANE



SOLAR



OIL DRILL

We operate and work, both in the Italian market and in the International arena, offering engineering and construction services also at the offices and / or sites of our customers.

Un saluto e un augurio di buon lavoro



Nello Uccelletti
Presidente ANIMP

Cari Amici,
scrivo questo editoriale pochi giorni prima della scadenza del mio mandato come presidente dell'ANIMP. Sono onorato e vi ringrazio per la fiducia accordatami per quattro anni alla guida dell'Associazione.

Desidero sintetizzare di seguito i principali risultati ottenuti nel quadriennio maggio 2011 - maggio 2015:

- nonostante la crisi, il numero degli Associati si è mantenuto sostanzialmente costante e al di sopra delle 500 adesioni;
- i corsi di formazione hanno visto la partecipazione di circa 2000 persone con un picco annuo di 730 nel 2011. Il numero dei corsi erogati è stato di 119;
- ai corsi / eventi sono stati riconosciuti dagli Ordini Professionali degli Ingegneri i CFP (Crediti Formativi Professionali);
- la Certificazione IPMA Internazionale è stata conseguita da 1900 Project Managers;
- la rivista "Impiantistica Italiana" è stata rinnovata nella sua veste editoriale ed è oggi consultabile sul sito web dell'Associazione;
- l'Annuario è stato aggiornato due volte nel corso del quadriennio ed è disponibile sul sito web in versione integrale. L'aggiornamento delle schede degli Associati avviene oggi in tempo reale;
- l'organizzazione di convegni, workshops / seminari ha registrato la partecipazione di circa 2000 persone l'anno come media, con punte di oltre 300 persone per singolo evento;
- la storica collaborazione con la componente Accademica si è consolidata con l'adesione ad ANIMP di AIDI (Associazione Italiana dei Docenti di Impianti Industriali);
- abbiamo colto le migliori opportunità di collaborazione con Enti e Associazioni di interesse, quali ANIE, ANIMA, Assolombarda, Confindustria Lombardia, Energylab e FOIM (Fondazione dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano).

Sono certo, quindi, di lasciare al mio successore un'ANIMP forte, vicina alle esigenze degli Associati e soprattutto attenta, a tutti i livelli, alle significative variazioni che si sono verificate in questi anni.

Se dovessi sintetizzare in una sola parola la sfida che ci troviamo a combattere tutti i giorni, userei la parola "complessità".

È stato infatti il concomitante manifestarsi di una crisi economica, con le inevitabili conseguenze sociali, di una complessa crisi internazionale che ha visto svilupparsi focolai di guerra in diverse parti del mondo, di una progressiva instabilità in aree geografiche con-

siderate per anni mercati stabili per le nostre imprese, che ha reso il nostro lavoro quotidiano sempre più difficile e complesso.

È evidente a tutti che affrontare oggi i mercati del Nord Africa, di alcuni Paesi del Medio Oriente, della Russia e dell'America Latina necessita della valutazione di una serie di parametri e di incognite che non eravamo abituati a incontrare sulla nostra strada.

Se aggiungiamo per giunta i rischi più propriamente tecnici e commerciali dovuti a contratti di valore sempre crescente, con richieste di assunzioni di rischio legate a contratti forfettari, con capacità di impianti sempre più spinte ai limiti delle tecnologie disponibili, il quadro della "complessità" diventa sempre più evidente.

Cosa possiamo fare in questo contesto per assicurare alle nostre aziende un futuro solido? Non esiste evidentemente una ricetta unica, valida per tutti, ma sicuramente si possono individuare le caratteristiche che rendono meno rischioso operare in questi contesti.

Innanzitutto, flessibilità e capacità di riorientare rapidamente le strategie sulla base di una corretta analisi dei nostri prodotti e dei mercati accessibili. Per fare questo dobbiamo essere vicini ai nostri clienti, coglierne in anticipo le esigenze e i cambiamenti di indirizzo.

Assicurare in azienda un adeguato ricambio generazionale, identificando all'interno di essa le potenzialità e investendo in termini di adeguati piani di carriera che assicurino esperienze multiformi ed esposizione a responsabilità crescenti.

Investire sulle competenze. Certo non si deve mai perdere d'occhio la competitività, ma le aziende europee e americane non possono pensare di vincere solo con il prezzo, se non sono in grado di mantenere il vantaggio competitivo determinato dalle superiori competenze tecniche, tecnologiche e di "project management".

Non ultimo, identificare partnership con aziende dai prodotti, dalla competenza e dalla presenza in mercati complementari con la nostra. In questo modo sarà possibile crescere più rapidamente laddove la sola crescita organica sarebbe molto più lenta.

Credo, amici, che questo periodo di grande "complessità" ci ponga di fronte a decisioni difficili, ma sicuramente le aziende che sapranno operare con flessibilità, investendo in competenze, formazione e partnership, ne usciranno più forti e più performanti.

Ancora grazie a tutti e buon lavoro!

Nello Uccelletti



What's the Right Supply Chain for your Project?

Rethinking supply chain and operations management practices for the Italian “Engineering To Order” industry

Andrea Sianesi, Alessandro Brun, Maria Caridi, Roberto Cigolini, Giovanni Miragliotta, Margherita Pero

Politecnico di Milano, Department of Management, Economics and Industrial Engineering

Tommaso Rossi

Carlo Cattaneo University, LIUC, Institute of Technology



In the past decades, different industries have shown an increasing focus and specialization of adopted managerial tools and techniques. The common belief that “one size does not fit all” drove scholars and practitioners to develop bespoke approaches for specific industries. Particularly relevant is the divide between volumes and value industries, with the extreme cases of large scale manufacturing on the one hand, and ETO (Engineering To Order) on the other hand.

In 1997, Harvard Business Review published Fisher’s seminal paper “What is the right supply chain for your product?” (Fisher, 1997), discussing the most appropriate SCM (Supply Chain Management) approaches for different kinds of manufactured goods. Almost two decades later, it is now time researchers and practitioners embarked on a similar discussion, focusing on ETO products.

Companies facing ETO challenges, e.g. EPC companies, focused on the key competences required to manage large projects, bringing together a plethora of stakeholders. This required the integration of specific skills and competences, placing great attention to contracts definition, improving their project and risk management skills, monitoring performance and assigning responsibilities, creating specific and cunning incentives- (and penalties-) schemes to award (or punish) over- (or under-) performing partners. At the same time, large-scale manufacturing companies (e.g. automotive, white goods, consumer electronics) were leveraging the massive production volumes and standardized products, by developing just in time and lean approaches. The goal was to reduce wastes and to streamline processes, honing their demand forecasting and inventory management skills, turning quality management into a continuous improvement endeavour, applying statistical techniques, standardizing the production planning processes and formalizing them into reference models, developing specific KPIs (Key Performance Index) to measure performance all along the Supply Chain, just to mention a few.

Nowadays, a number of challenges in the ETO industry are forcing companies to “think out of the box”, getting off the well-beaten path of Project Management BOK (Body of Knowledge) and techniques. Arguably, most successful companies in the ETO industry will be those who will prove themselves able to innovate by adopting tools and techniques tried-and-true in large scale manufacturing industries and adapt them to the idiosyncrasies of the ETO sector.

A very relevant area in ETO is represented by Construction management, where such a cross fertilisation has already started. Construction Supply

Chain Management (CSCM) is an emerging area of practice concerned with the coordination of discrete quantities of materials – and associated specialty engineering services – delivered to specific construction projects. The global sourcing of materials and assemblies – provided by both advances in transportation technologies and a shortage of craft labor – force increasing amounts of value-added work to be conducted off-site, upstream along the Supply Chain (SC). On the other hand, clients are demanding faster, more responsive construction processes and higher-quality facilities, which trigger the need for responsive SCs and close coordination between the owner and the construction team. In the end, effective construction project execution will mean effective CSCM.

CSCM requires an interdisciplinary perspective with contributions in three major areas: production and operations analysis, organizational perspective and information technology.

The area of production and operations analysis refers to the whole set of approaches and methods for designing and operating project SCs, with reference to design as well as materials production.

CSCM requires an interdisciplinary perspective with contributions in three major areas: production and operations analysis, organizational perspective and information technology

A structured approach for modeling construction SCs consists of a sequence of steps suggesting metrics, level of detail, elements, and attributes that need to be considered in the modeling process (Azambuja and O’Brien, 2009).

Several types of simulations can be used for understanding and improving the dynamic behavior of a construction SC, including systems dynamics (one particular type of simulation). Within the general framework for planning and controlling projects, those sub-processes that are concerned with the coordination of construction SCs are emphasized, by involving the concurrent dynamics of SCs and the Product Development (PD) process of construction projects. Beside PD process, CSCM can be seen according to a lean construction perspective: a project becomes a part of a SC by design, acquiring goods and services from a combination of preexistent and custom-made SCs. Indeed, the development of integrated materials management strategies for different types of materials plays a crucial role in construction projects, given the use of stock-management techniques for managing non-task-specific materials and the use of materials requirements planning systems for managing task-specific materials.

The organizational perspective in construction SCs depends on the large number of firms involved in designing, procuring and assembling construction: it is difficult to address SC improvements without also considering arrangements between organi-

zations. According to Vrijof and London (2002), the organizational approaches to the construction SC are observed on three main levels of increasing complexity of relationships:

- *intra-organizational*, i.e. within organizations belonging to an individual SC;
- *inter-organizational*, i.e. between organizations within projects;
- *cross-organizational*, i.e. between many organizations in clusters of the construction industry.

Furthermore, the role of subcontractors can be viewed also from the viewpoint of procurement and thus the client. Capital (Capex) and operational (Opex) expenditure decisions influence the relationships between procurers and construction partners. The project-based nature of construction projects supports Capex decisions primarily, which is a completely different approach to procurement based on Opex decisions in repetitive relationships. One of the most appealing areas within the procurement is related to the management of moneylenders, a very special type of suppliers involving some specific high-value services. To this purpose, in 2012, the Italian standardization body issued the UNI/TS 11453 standard, entitled “guidelines for financing procedures

in construction”, which is supposed to prove very effective in CSCM, by emphasizing the opportunity of mitigating the SC risk of construction projects from the early phases of design. Finally, understanding the interdependent decisional models of project managers and subcontractors helps to reduce the undesirable impacts of subcontracting major portions of activities in construction projects.

The area of CSCM related to the Information Technology (IT) deals with the need for large flows of information within and across firms. ITs promise support for information sharing and analysis, being an essential enabler of improved performance.

The deployment of advanced SC applications within the manufacturing sector highlights lessons learned from the manufacturing sector with respect to opportunities and challenges for IT deployment in construction. Moreover, whilst IT applications and tools are often seen as supporting traditional construction productivity, the close coordination of field production needs and off-site supply production is a necessary component of SC performance. The most conspicuous emerging IT approach in the CSCM area is well known as Building Information Modeling (BIM). One key competitive advantage of BIM is its ability

to promote greater transparency and collaboration between suppliers and thereby reduce waste (procurement, process and material) through all levels of the SC. The drivers for the adoption of BIM are the requirement to:

- reduce asset costs and achieve greater operational efficiency;
- facilitate greater efficiency and effectiveness of construction SCs;
- assist in the creation of a forward-thinking sector. In the UK, a number of industry focused programs have been put in place to assist the SC to gear up to Government’s mandate that public sector centrally procured construction projects will be delivered using BIM by 2016.

According to G. Watts (member of the UK Construction Industry Council):

BIM will integrate the construction process and, therefore, the construction industry. But it will also have many additional benefits [...]. It will enable intelligent decisions about construction methodology, safer working arrangements, greater energy efficiency leading to carbon reductions and a critical focus on the whole life performance of facilities (or assets).

With the present paper, our research group of Politecnico di Milano would like to give its contribution to this stimulating debate, analyzing how some existing and well known OM-(O.... M.....) SCM techniques, combined with some innovative methods in an overall approach to ETO companies’ management, can improve ETO companies performance in today’s pretty new competitive scenario.

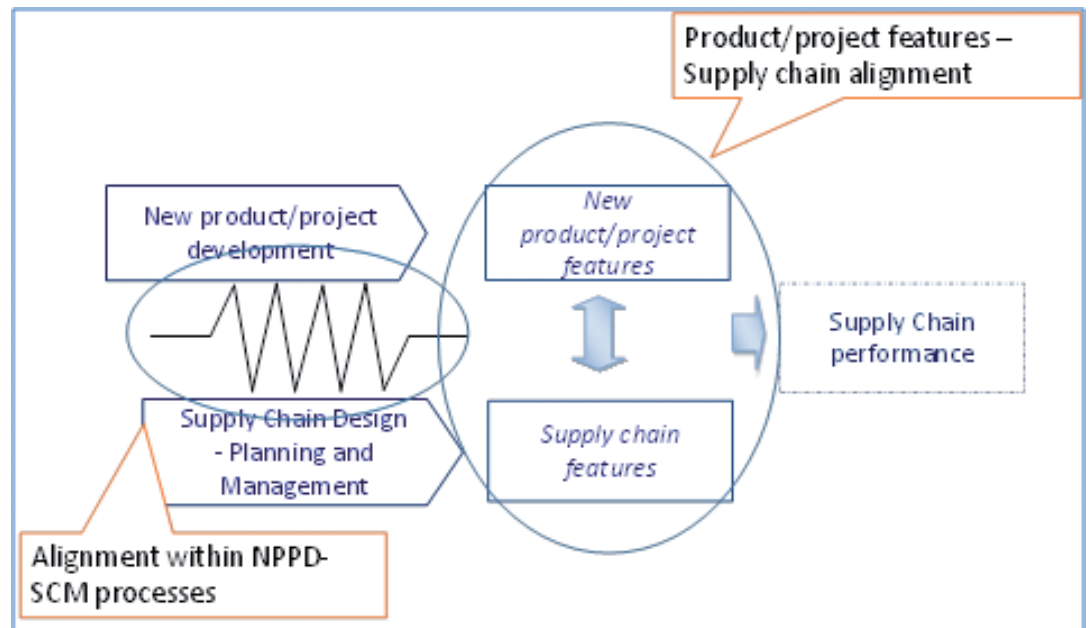
New product / project development and SCM alignment mechanisms

Supply Chain performance, in terms of e.g. capability and costs, is mainly determined in the feasibility, design and development stages of the product. Therefore, being able to align New Product/Project Development (NPPD) and SCM activities from product planning to material acquisition, assembly, test and delivery becomes paramount to minimize supply chain risks related to new product launch, and to maximize supply chain performance during manufacturing and delivery.

NPPD-SCM alignment can be achieved through the planned design of the interface between project/product development activities and supply chain design activities. In this, two issues are at stake: the definition of product features (e.g. bill of materials and product architecture), and

The deployment of advanced SC applications within the manufacturing sector highlights lessons learned from the manufacturing sector with respect to opportunities and challenges for IT deployment in construction

Fig. 1 - Aligning NPPD-SCM (New Product / Project Development - Supply Chain Management) processes: the framework



corresponding supply chain features (e.g. number and localization of suppliers), and the choice of the organizational/technological mechanisms to manage the interface between the two processes. **Figure 1** shows that NPPD-SCM alignment is reached when product features are aligned to supply chain design, and proper organizational/technological mechanisms are in place to assure the alignment.

As far as the alignment between product features and supply chain features is concerned, how product is designed influences supply chain costs (e.g. when non-standard materials are chosen purchasing costs might increase). Moreover, it influences supply chain resilience to disruption (e.g. when a modular design approach is used, the supply chain may be recombined in the case of a disruption of one “node” providing a specific module).

As far as the alignment within NPPD-SCM processes is concerned, a plethora of both technological and organizational tools can be used. **Table 1** lists the possible tools that can be used.

In this section, we will show the applicability of these techniques to optimize performance of a project supply chain during the construction and commissioning phases.

The first example is EpcCo, disguised name of a global player in the EPC industry, working mainly with oil & gas companies in remote areas and deep-water. NPPD process is the core process of EpcCo and consists in the engineering and procurement of parts for the overall construction. Suppliers delivering late are responsible of huge losses. In fact, consistent delays in both materials and documents flows can cause a time shifting in the assembly plans of the construction

yard, inducing substantial costs for even just few hours of inactivity. Moreover, due to the project organization structure, if a supplier is late in producing engineering and related documentation that has been asked for, it jeopardizes the plans and the activities of other units that are working in parallel. Moreover, suppliers delivering low quality of both products and documents are likely to trigger huge time losses in the construction yard. To assure NPPD-SCM alignment, an expeditor of the product category, appointed to a specific “Office”, is in charge to monitor the order progress. She/he is visiting suppliers’ plant, constantly monitoring progress and quality. In the meantime, the engineering units work on different technical specifications of the overall project. The expeditor represents a direct contact with suppliers and guarantees the flow of information regarding the following: engineering, materials purchasing, production plans and packaging from the supplier side to EpcCo’s project manager.

Each expeditor, according to the criticality of the object that has been entrusted, must provide monthly updated information to the project manager. EpcCo is exposed to geo-political risks. This risk source can have detrimental consequences on the security of workers within the construction yard and should not be undervalued by the company. To mitigate this risk, EpcCo’s products are modular. Preassembled modules are delivered on site to minimise the added-value activities within the risky construction yard.

The second example is Ansaldo Energia, Italy’s largest supplier, installer and service provider for power generation plants and components and one of the world’s leading players in the sector. The most relevant products in its Ansaldo’s

Category	Integration mechanisms
Humanware	<ul style="list-style-type: none"> • Technical knowledge and skills (e.g., abilities to understand upstream and downstream operations) • Social knowledge and skills (e.g., attitudes towards cross-functional integration) • Managerial knowledge and skills (e.g., abilities to select and achieve goals, to take responsibilities) • Training (e.g., formal training, training on-the-job, multifunctional training, multicultural training)
Software	<ul style="list-style-type: none"> • Core communication technologies (e.g., fax, e-mail, teleconferencing, videoconferencing, web portals) • Enterprise computing technologies (e.g., CAD, CAM, PDM, PLM, EDB, EDI) • Group collaboration technologies (e.g., online team spaces, discussion databases, QFD, FMEA, DfX)
Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Communication equipment enabling the use of software mechanisms
Standardization	<ul style="list-style-type: none"> • Standard work processes (e.g., standard workflow) • Standard outputs (e.g., design rules) • Standard knowledge and skills
Formalization	<ul style="list-style-type: none"> • Formal procedures • Detailed schedule of activities • Project milestones
Direct supervision	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor (e.g., a project leader) • Senior management commitment
Formal mutual adjustment	<ul style="list-style-type: none"> • Liaison personnel • Product champions • Review meetings
Informal mutual adjustment	<ul style="list-style-type: none"> • Face-to-face meetings • Co-location
Dedicated teams	<ul style="list-style-type: none"> • Cross-functional teams • Self-contained groups • Transition teams

Table 1 - Integration mechanisms

products portfolio are gas turbines, steam turbines, generators and power generation plants. The firm delivers its range of products with different types of supply chains depending on the type of component/product considered, ranging from a supply chain with one tier to a virtual supply chain made by several tiers.

Different business areas are managed with different manufacturing strategies: for instance generally, the production of gas turbines is triggered by a customer order, but some parts are managed with a make-to-stock policy, with production orders

scheduling completely independent from sales orders, whereas steam turbines and power generation plants are engineered-to-order. Gas turbines

offering is, in fact, included in a catalogue, with very few possibilities for customisation. With respect to the product development process of gas turbines, it is organised in *tollgates*, with periodical Operative Design Review

(ODR), involving multi-functional perspectives. Before the industrialization phase, there is the phase of construction of the first item of the series (i.e., a prototype, which can be sold once the

As far as the alignment between product features and supply chain features is concerned, how product is designed influences supply chain costs (e.g. when non-standard materials are chosen purchasing costs might increase)

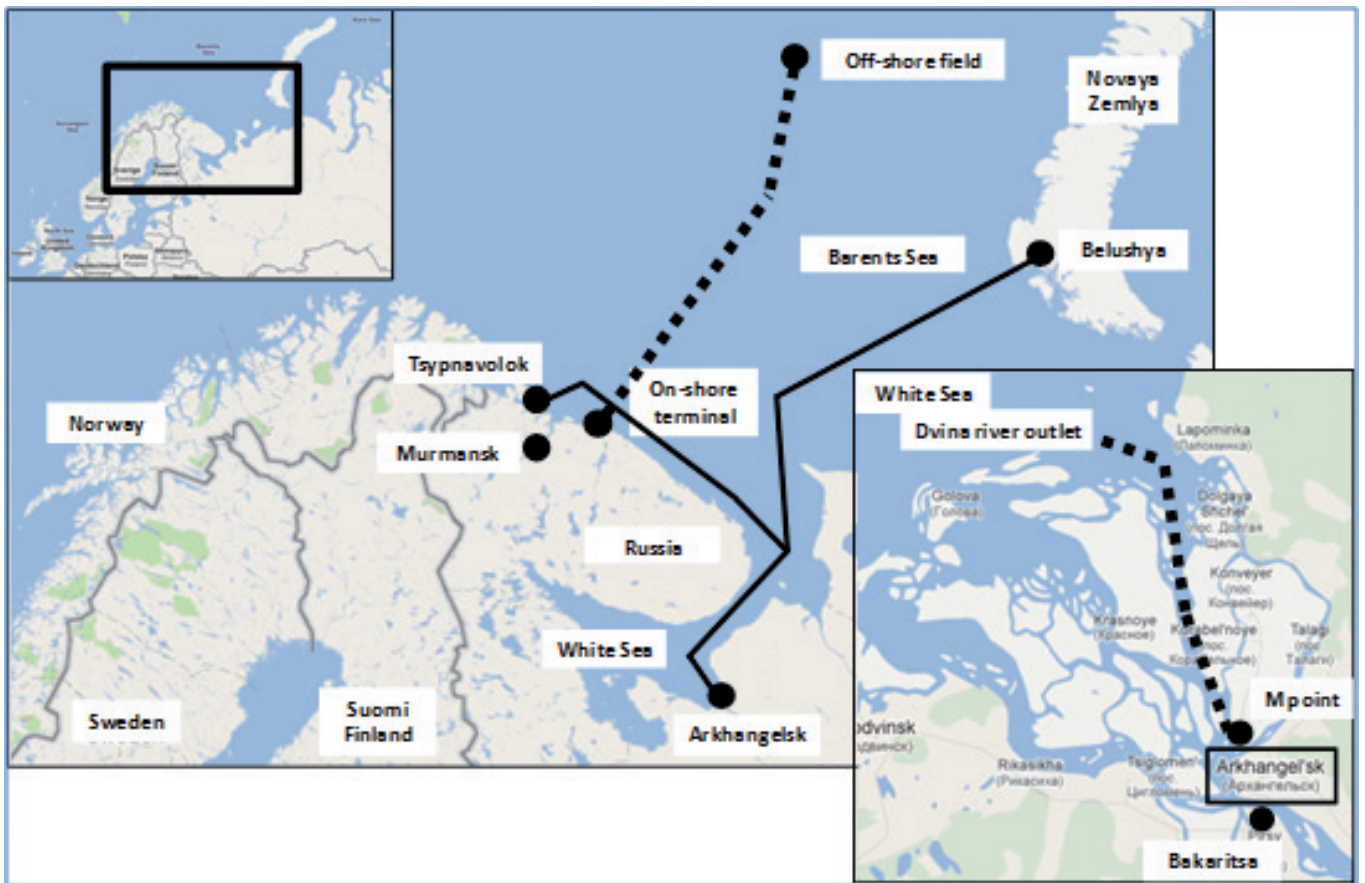


Fig. 2 - Map of the area

production has started to ramp up). This stage is crucial and allows to “simulate” the dynamics of the fully-operational supply chain. During the construction of the first item of the production series, the risk related to low supply quality and late delivery is tackled at the roots with frequent and intense inspection visits, which involve the monitoring the vendors’ performance. Both monitoring tasks are performed by the Supply Chain office, which is not ultimately responsible for the overall product development project but is responsible for the construction of the first item, guaranteeing coordination and alignment between product engineering and suppliers performance. When a new product technological standard begins to spread in the sector, factors that enable Ansaldo Energia to quickly turn risk into opportunity are the following:

- the potential to upgrade the product, gradually incorporating changes into different modules, due to the modular architecture of the product itself;
- the adoption of a concurrent engineering approach, which allows Ansaldo to manage the development of process technology alongside NPPD. This approach includes the incorporation of new standard for process technology only in the beginning of NPPD and just once it is fully developed.

Finally, the modular architecture of gas turbines helps also to overcome some barriers posed by particularly steep territories or by low clearance bridges and overpasses. Indeed, turbines are normally shipped already assembled. However, due to the possible issues connected with transportation of large bulky products, they are sometimes shipped in split modules.

Simulation of production/logistics processes

For many decades, simulation has been used to successfully design and manage production and logistic processes along supply chains. A simulation model able to replicate the behaviour of the supply chain under study can help figuring out either the configuration options, the most suitable management policies or both, thus optimizing the supply chain performance.

Properly designing and managing large-project Supply Chains represents a challenging task within the construction industry. Actually, Project Supply Chain design and management encompasses the definition of the required resources to allocate to the project (e.g. machinery and materials), as well as planning and programming all the activities related to construction materials supply (e.g. pipes), and building activities (e.g. pipelines laying).

A case study is presented here to demonstrate that simulation is an effective decision support tool, which helps to properly shape project supply chain in the off-shore oil and gas industry. The case refers to the problem of sizing a system for pipeline laying from an off-shore field in the Barents sea to the Russian coast in the neighborhood of Murmansk. The goal is to define the number of feeder vessels and where to locate the on-shore transshipment point. The pipeline should cover a distance of 550 nautical miles along the course depicted in **figure 2**.

Pipes are laid by means of a J-lay pipe-lay vessel moving along the growing pipeline starting from the off-shore field. A fleet of feeder vessels provides the pipe-lay vessel with pipes. The number of feeder vessels is a decisional variable: each

Table 2 - Results of the experimental campaign: (a) number; (b) at the end of the run (i.e. after 9,552 hours) in nautical miles; (c) to complete the pipeline, in hours

Experi-ment	Characteristics		Output	
	Feeder vessels (a)	Transshipment location	Pipeline length (b)	Time required (c)
1	5	Tsypnavolok	490.04	10,357.07
2	6	Tsypnavolok	550.00	8,797.16
3	7	Tsypnavolok	550.00	8,591.65
4	7	Belushya	526.30	10,061.47
5	8	Belushya	550.00	9,545.25
6	9	Belushya	550.00	9,374.39

feeder vessel performs a there-and-back service between the pipe-lay vessel and an on-shore transshipment point where the mother vessel downloads the pipes and the feeder vessels upload the pipes to be carried to the pipe-lay vessel.

The location of the on-shore transshipment point is another decisional variable. The on-shore transshipment point can be selected between two alternatives:

- the port of Tsypnavolok in the Rybachy Peninsula, hereinafter named as Tsypnavolok;
- the port of Belushya in the southwest of the Southern Island of the Novaya Zemlya arctic archipelago, hereinafter named as Belushya (see again figure 2).

The mother vessel performs a there-and-back service between either transshipment point and the port of Arkhangelsk, on the Northern Dvina River near its outlet into the White Sea, in the far north of European Russia. The mother vessel route to Tsypnavolok from the port of Arkhangelsk is composed of two stretches:

- a 18.6 nautical miles length river channel, which is a two-way channel going from the port to the Dvina outlet; no bridge crosses the channel and the maximum speed allowed in the channel is 3.5 knots;
- a 494 nautical miles length open sea stretch.

The mother vessel route to Belushya from the port of Arkhangelsk is composed of two stretches:

- the above-mentioned river channel;
- a 605 nautical miles length open sea stretch.

A simulation model able to represent the system described above has been built by means of the Arena™ simulation software package and an in-depth experimental campaign has been executed on it. The decision variables of the experimental campaign are the number of feeder vessels and the location of the transshipment point.

The length of the simulation run has been set to

398 days (corresponding to 9,552 hours), i.e. the operating time fence allotted to the oil and gas company to complete the pipeline. **Table 2** summarizes the output in terms of pipeline length at the end of the simulation run and of the hours required to complete the pipeline under each run of the experimental campaign.

Six feeders are needed to lay all the pipes under Tsypnavolok and eight under Belushya. Moreover, simulation allows for performing sensitivity analyses to test the robustness of the solutions against environmental sources of variance (e.g. weather conditions, traffic along the river channel, failures) or changes in the topology of the system. Exactly in this feature lies the great advantage of simulation. As a matter of fact, these sensitivity analyses are not possible (or, at least, very difficult to be performed) by using static decision support tools based on spreadsheets.

Lean, Six Sigma and statistical process control

Six Sigma is a methodology developed by Motorola in mid 80s, aiming at improving the capability of industrial processes by addressing and reducing sources of variability. The underlying goal of Six Sigma is to reach a maximum of 3.4 defects per million opportunities. In the 90s, under the enlightened guide of Jack Welch, General Electric successfully employed Six Sigma to improve a huge number of transactional processes, thus demonstrating the applicability beyond manufacturing processes. Today Six Sigma is applied in a number of non-repetitive contexts.

An "evolution" of Six Sigma is the so-called Lean Six Sigma, where the statistical approach of Motorola is merged with the more visual "Lean Thinking" approach inspired by the Toyota Production System, resulting in an extremely powerful continuous-improvement methodology.

Another "well-established" tool that can be successfully applied in the ETO Supply Chain are Control Charts, which were developed by Walter A. Shewart in the 20's as a graphical mean to make sure that repetitive manufacturing processes were

under a state of “statistical control”, and to highlight departure from standard operating conditions.

An application of Six Sigma in Eni: well completion process

In the past number of years, the upstream industry has gone through profound changes in its external business environment, and oil & gas companies have also had to deal with internal challenges related to increasing costs, time of development projects and higher production decline rates in brown fields, as well as greater risks deriving from new frontier exploration, ultra-deep-water drilling and unconventional activities. Eni operates in this international and highly competitive environment and, therefore, is constantly subject to new challenges. In order to achieve and maintain Eni’s competitive advantage in such a turbulent environment, it is crucial to continuously renew core competences, reinforce processes, ensure the deployment of synergies, and disseminate know-how throughout the whole company.

Project background

The completion of drilled wells for onshore operations is one of the most important phases of a well construction job, sometimes impacted by internal or external factors (i.e. subcontractors efficiency, availability of drilling materials or equipment, schedule accuracy etc.), that lead to variation in the overall operational time and cost. The scope of the specific Continuous Improvement project was to decrease the variance between planned and actual well completion durations.

The approach

The project team defined the focus for the improvement activity. Historical data was collected from the logs of accomplished well completion in order to better understand the current performance of the well completion process. After an initial analysis, the project objective was set at reducing the schedule variance in completion jobs by 50%. The team performed further analyses of the data and decided to split the

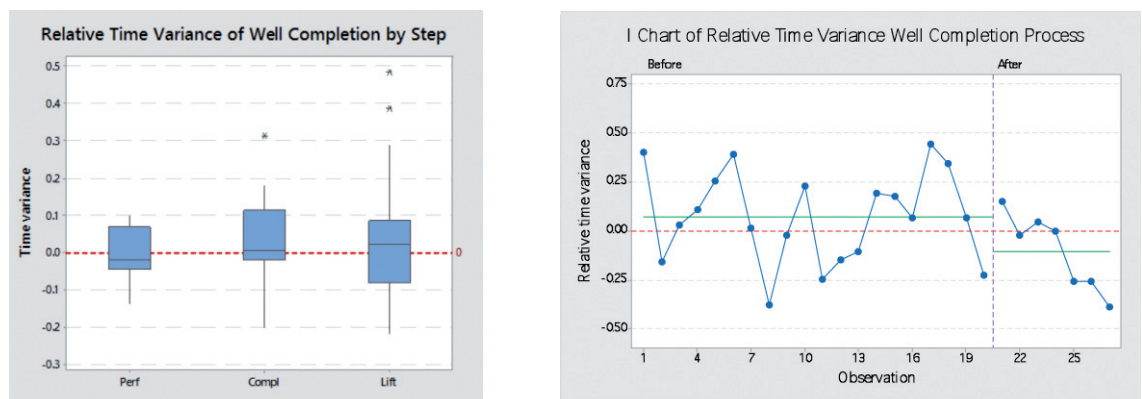


Fig. 3 - Box plot (left) and control chart (right) of completion delay

With the aim to strengthen these elements, and in accordance with the Eni’s operational excellence policy, since 2011 Eni has been implementing a Continuous Improvement Program across the whole company, both at the headquarters and subsidiary levels, and has adopted the Lean Six Sigma (LSS) methodology as one of the main tools to be leveraged to fulfil the Program’s objectives. The deployment of Six Sigma started with a pilot phase of projects in few subsidiaries. After having successfully completed the pilot phase, Eni further deployed the methodology in other subsidiaries, including some of its joint venture partnerships, leveraging on competence developed through LSS training and delivering tangible results. One of the projects that have delivered significant results was about the improvement of the Well Completion process.

well completion process into different activities. An analysis using a box plot (**figure 3**) showed the differences in variation between such activities. This allowed the team to focus on those activities that had the most variation. Additional data about the failure types during completion was collected from the operational logs.

A Pareto analysis (**figure 4**) on the failure types gave the project team more information regarding the areas to investigate in more detail. Finally, the team conducted a brainstorming session using a Fishbone diagram to investigate root causes of these failures and to identify possible solutions. To this aim, two main “areas” were analysed:

- increase of operational efficiency;
- improvement of the current completion strategy.

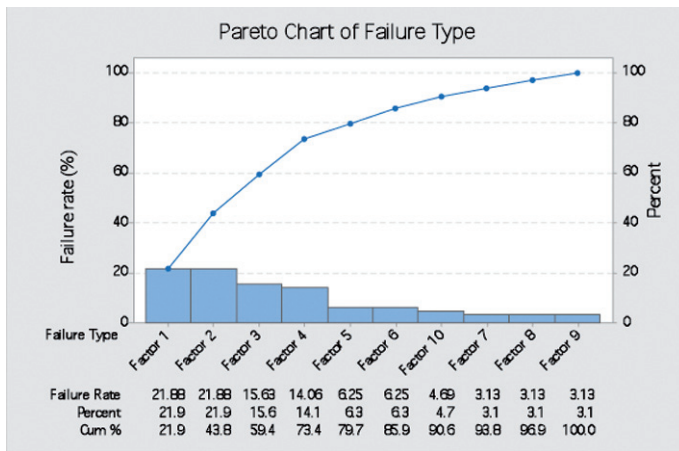


Fig. 4 - Pareto diagram of failure type

The results

The current global completion strategy was deemed to be the optimum. Instead, margins of improvement were found in order to increase the operational efficiency. Suitable solutions were identified in terms of:

- reduction of Non-Productive Time (NPT), mainly consisting in the development of optimized procedures for the deployment and use of “critical” equipment, and the enforcement of contractual approaches that focus on QA/QC (Quality Assurance / Quality Control) aspects;
- standardization of planning procedures, through more precise criteria for the estimation of the average timing for well completion activities, and the adoption of a proprietary software that enables an enhanced time and cost estimation and a more effective management of risks;
- increase of current performances, mainly through the identification of minor design improvements for those pieces of equipment that had been found to have a major impact on the operational efficiency. The implementation of the above improvements has resulted in an on-time delivery of the well completion projects executed up to now.

IT enabled collaboration and extended enterprise

In large ETO projects, Supply Chains encompass hundreds of suppliers and subcontractors distributed along several echelons, both upstream (design and manufacturing) and downstream (transportation, building and operating). General contractor's visibility and control diminish the further in the tier structure, while risks increase.

Without visibility and accurate and timely information coming from the field, whichever analytics, simulation and optimisation tools are in tatters, and hence the ability to make the right decision. Cisco sadly experimented this problem: in May 2001, the company reported that it had to write off some inventory as unusable—to the tune of \$2.2 billion, the largest inventory write-down in the history of business. Cisco was competing as a general contractor in the booming market for Internet hardware. Having no production capacity of its own, Cisco passed all its anticipated demand directly on to its contract manufacturers. Those contractors added this to the demand they saw coming from Cisco's competitors, some of which were bidding on the same business, and as each contractor looked at the demand independently, this led to double counting of the same demand. Cisco failed to recognize the extent of the double orders and therefore, although the tech economy had already begun to slow down, Cisco maintained its ambitious sales forecasts. The result was that component suppliers worked overtime to fill orders that were never placed. The order backlog disappeared as customers cancelled duplicate orders, and new orders anticipated by Cisco failed to materialize. Cisco was saddled with excess capacity.

The systematic exchange of digital information between the OEM (Original Equipment Manufacturer) and first-tier suppliers is certainly old hat in manufacturing, with the forerunner Electronic Data Interchange (EDI) standards developed in the 80's; since then, impressive IT developments allowed to connect and coordinate with an unprecedented ease numbers of suppliers and partners across the Supply Chain. In this regard, EDI and Web-EDI solutions can be considered quite consolidated in the Construction industry too (Baldwin et al., 1999), and its use is rapidly going beyond just ordering materials.

Let's consider the example of TurnkeyCo, a disguised name for a global turnkey contractor in the oil & gas industry, operating in the Engineering & Construction and Drilling businesses. TurnkeyCo relies on a 4-tier supply chain, involving about 40 Tier 1 suppliers, 2,000 Tier 2 suppliers and more than 10,000 ones in each of the other tiers. TurnkeyCo has a good visibility on Tier 1 suppliers: item master files, bills of materials, order status, planning data, and transactions are all visible to TurnkeyCo, and data accuracy is good. Thanks to visibility, project risks are kept low, both in terms of frequency and in terms of magnitude, as well as the value of project contingencies. Thus TurnkeyCo is highly competitive (trading margin increases as well as company profitability) and it is now looking for getting visibility on the Tier 2 order status.

The easiness in exchanging data has consequently increased the demand for new technologies capable to capture such data, and eventually bridge the gap between the physical world of the Construc-

tion Supply Chain and of the Construction Site and their digital representations in companies' information systems. Last decade was the time for RFID (Radio-Frequency IDentification) tags, which have found multiple applications in CSCM, as in Jalskis and El-Misalami (2003), Wang et al. (2007), El-Omari and Moselhi (2009) and Ren et al. (2011). Despite their great potential, and several interesting applications, RFID has not become a standard in this industry, due to limitations in reading capabilities and difficulties related to benefits sharing, as happened in other industries.

Nowadays, the Internet of Things (IoT) paradigm (from wireless sensors to smart and connected objects) is spreading in the business scenario to empower the connection capabilities between physical and digital worlds. IoT appears to fit extremely well the Construction industry thanks to a more favourable cost ratio, with respect to mass markets, and to the higher value of the collected information in a product lifecycle management perspective.

For instance, the Refining and Marketing division of Eni started a few years ago a project for advanced data collection concerning its fleet of tank trucks (about 700 trucks operating in Italy). Each truck has been equipped with multiple sensors (engine on/off, GPS position and speed, fluid pumps on/off, suspension elongation to estimate actual payload, **figure 5**), and a GPRS connectivity was added so as to have a 5-min data update toward the *control tower*. In this way, alarms and warnings about driving behaviour (e.g. excessive driving time), travel schedule (e.g.,

unexpected stoppages) and load management (e.g. unscheduled fluid download, or manual fluid download) can be gathered and managed in real time. Moreover, collected data can be stored in a database, which is useful for truck capacity planning and day-by-day scheduling.

Construction companies pushing this vision to the state-of-the-art will find more competitive advantages at their reach. First, extended enterprise technologies, to be fully exploited, require state-of-the-art IT architectures, such as pervasive Cloud computing and Service Oriented Architectures. When embracing such architectures and thanks to the improved connection with the physical world, many management techniques and tools which are now seen as isolated applications within isolated departments will be naturally re-engineered, from shared data to shared services, pushing toward a genuine supply chain oriented view of every process. For example, a web service that manages recorded data about components quality could be

Nowadays, the Internet of Things (IoT) paradigm (from wireless sensors to smart and connected objects) is spreading in the business scenario to empower the connection capabilities between physical and digital worlds

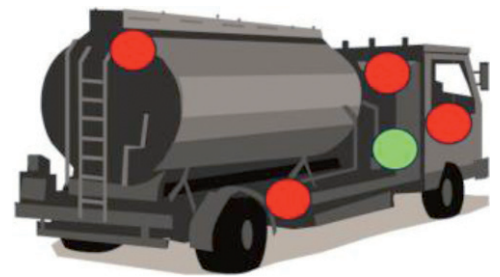


Fig. 5 - Tank truck sensors for fleet management, safety and payload protection

interrogated to feed the Vendors Rating system, as well as to update MRP (Materials Requirements Planning) parameters, or to feed an application, which optimises the supply line given a target risk level (Cagno and Micheli, 2011). Secondly, products in the construction industry fall very often in what Porter and Heppelmann (2014) called "Product Systems" or "System of Systems" (e.g., a renewable energy plant connected with local infrastructures, weather forecasting and energy markets). In these situations, the source of competitive advantage will be reinforced by the pivotal role in the value chain, thanks to the Extended Enterprise view, enabled by a smart-connected product.

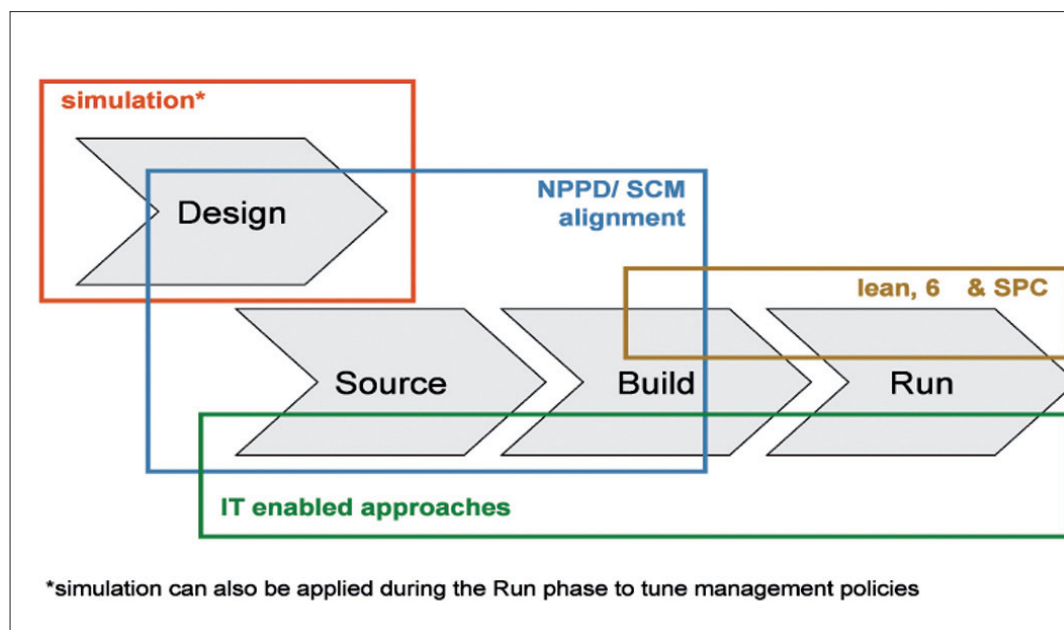
Conclusions

In the present paper, we discussed how management practices and tools coming from traditional manufacturing and service industries could be successfully applied to an ETO context. Issues such as integrated Design and Sourcing, simulation-aided project Design, lean adoption for the Build/Run phases and IT enabled Supply Chain, are important areas in which ETO companies should look for a competitive advantage.

In this regard, there is somehow a peculiar symmetry with the mass-market industry. Fisher (1997) fostered the adoption of a more "engineered to purpose" supply chain for mass-market companies: he suggests to just define the type of your products (in terms of e.g., product life cycle, product variety and contribution margin) and adapt the supply chain accordingly. The ETO industry, conversely, is pretty accustomed with a "engineered to purpose" supply chain, but we think that in nowadays scenario there might be the room for more "mass-market" oriented management models.

In this paper we discussed how some management approaches and models, which are almost commodities in traditional manufacturing companies so far, could be adopted in ETO contexts, with excellent results. These models (**figure 6**) can cover all the phases of Project design and delivery and may represent a powerful cross-fertilisation

Fig. 6 - SCM (Supply Chain Management) and (Operations Management) approaches and tools in project design and delivery



through a wide body of experience, which has been developed in other fields.

This paper aims at framing how the existing knowledge may be transferred (and of course adapted) to the ETO industry, and at drawing ETO companies' attention to this management area. More theoretical research, as well as knowledge adaptation and transfer, are needed to perfect this picture. This is leading future research work, carried out as an outgrowth of this first study.

References

Azambuja M., O'Brien W.J. (2009): *Construction Supply Chain Modeling: Issues and Perspectives* - CRC press, Boca Raton, FL, ch. 2.1-2.31

Baldwin A.N., Thorpe A., Carter C. (1999): *The Use of Electronic Information Exchange on Construction Alliance Projects* - Automation in Construction, 8(6), 651-662

Cagno E., Micheli G.J.L. (2011): *Enhancing EPC Supply Chain Competitiveness through Procurement Risk Management* - Risk Management, 13(3), 147-180

El-Omari S., Moselhi O. (2009): *Data Acquisition from Construction Sites for Tracking Purposes* - Engineering,

Construction and Architectural Management, 16(5), 490-503

Fisher M.L. (1997): *What is the Right Supply Chain for your Product?* - Harvard Business Review, March-April, 105-116

Jaselskis E.J., El-Misalami T. (2003): *Implementing Radio Frequency Identification in the Construction Process* - Journal of Construction Engineering and Management, 129(6), 680-688

Porter M.E., Heppelmann J.E. (2014): *How Smart, Connected Products Are Transforming Competition* - Harvard Business Review, November

Ren Z., Anumba C.J., Tah J. (2011): *RFID-Facilitated Construction Materials Management: a Case Study of Water-Supply Project* - Advanced Engineering Informatics, 25(2), 198-207

Vrijoef R., London K.A. (2002): *Construction Supply Chain Modeling: a Research Review and Interdisciplinary Research Agenda* - Proceedings IGLC-10, Gramado, Brazil, 129-147

Wang L.C., Lin Y.C., Lin P.H. (2007): *Dynamic mobile RFID-Based Supply Chain Control and Management System in Construction* - Advanced Engineering Informatics, 21(4), 377-390

Gestione della filiera logistico-produttiva per l'industria italiana "Engineering To Order"

A partire dagli anni Novanta, abbiamo assistito allo sviluppo via via crescente di pratiche e strumenti innovativi per la gestione della filiera logistico-produttiva (supply chain). Gli studiosi hanno posto il loro focus principalmente sulle produzioni ripetitive (ad esempio: automotive, alimentare), mentre la produzione di grandi commesse (ETO, Engineering To Order) ha ricevuto fino a oggi attenzione residuale. Per contro, oggi il settore delle grandi commesse sta incontrando sfide che minano la competitività delle aziende e che si collocano al di fuori dei confini dell'azienda stessa, andando sempre più spesso a interessare la sua supply chain.

È opinione degli autori che queste sfide possano essere fronteggiate sviluppando le competenze di gestione della supply chain delle aziende ETO. Quelle pratiche e strumenti che sono stati pensati e sviluppati con riferimento alla produzione ripetitiva oggi possono portare (e in alcuni casi già portano) vantaggio competitivo a quelle aziende ETO che per prime si muoveranno ad adottarle.

In questo articolo, si riportano alcuni esempi emblematici di questo processo di contaminazione manageriale.



Andrea Sianesi

Andrea is Full Professor at the Department of Management Economics and Industrial Engineering, and Dean of MIP, the Graduate School of Business of Politecnico di Milano. He has an extensive teaching experience in several Italian universities. He has also been visiting professor and researcher in foreign universities.

He is member of the Management Committee of ASFOR (Italian Association of Management Development) and of ANIMP (Italian Association of Industrial Plant Engineering). He has about one hundred articles published in renowned international journals and conferences.



Alessandro Brun

Alessandro is Associate Professor at the Department of Management, Economics and Industrial Engineering, and Faculty Member of MIP, the Graduate School of Business of Politecnico di Milano, where he is Director of training courses in Six Sigma for Green Belt and Black Belt certifi-

cations. His main research streams are related to Supply Chain Management, Operational Improvements in manufacturing and service industries and Total Quality Management.



Maria Caridi

Maria is Associate Professor at the Department of Management, Economics and Industrial Engineering, and Faculty Member of MIP, the Graduate School of Business of Politecnico di Milano. She is currently visiting professor at the University of Cincinnati. Her main research interests are in the

fields of Operations and Supply Chain Management. She is associate member of the editorial board of the European Journal of Industrial Engineering, and she serves as a reviewer on various operations management journals.



Roberto Cigolini

Roberto is Associate Professor of "Supply Chain Management" and of "Production Management" at the Department of Management Economics and Industrial Engineering of Politecnico di Milano. His main interests are related to business planning and control, indirect procurement, contracts negotiation, real estate management. He is co-Director of the Facility, Property & Asset Ma-

agement Master at MIP, the Graduate School of Business of Politecnico di Milano. He is member of the teaching body of the PhD in Management Engineering at Politecnico di Milano and founding member of the Technical Committee on Semiconductor Factory Automation (IEEE Robotics and Automation Society).



Giovanni Miragliotta

Giovanni is Associate Professor at the Department of Management, Economics and Industrial Engineering, and Faculty Member of MIP, the Graduate School of Business of Politecnico di Milano. Co-director of the Italian Observatories on “Smart Operations and on Internet of Things”, and project

manager of “Internet of Things Lab” of Politecnico di Milano. His major research areas are New Mobile and Wireless Technologies and their impact on Operations and Business processes and Supply Chain Management.



Margherita Pero

Margherita is Assistant Professor at Department of Management, Economics and Industrial Engineering of Politecnico di Milano. She teaches “Business processes reengineering”, and “Operations and supply chain management” at the School of Management of Politecnico di Milano.

She is co-director of FlexEMBA program at MIP, the Graduate School of Business of Politecnico di Milano. Her main research interests are related to production planning, supply chain design and management, and supply chain management-new product development coordination.



Tommaso Rossi

Tommaso graduated in Management Engineering at Politecnico di Milano in 2000. Since 2001 to 2004 he attended the Ph.D. course in Industrial Engineering at the Politecnico di Milano, spending his abroad period at the MIT (Boston, MA). Since 2011 he is Associate Professor at the Institute of Technology of Università Cattaneo – LIUC (Castellanza,

Italy), where he holds the courses of Operations Management and Supply Chain Management. He is member of the MIT Lean education network. His research interests concern production planning, network design, simulation, hybrid production systems and risk assessment

 Inspired solutions
for your industry

Motors up to 10.000 kW





Low Oil Prices are Challenging Natural-Gas Markets

Natural-gas markets have already felt some impact from the slide in oil prices but will be affected to a much greater degree if prices remain low for an extended period

Iván Martén, Daniel Jiménez
The Boston Consulting Group



After three years of relative stability, oil prices have fallen sharply since mid-2014. The effects of this drop on a wide range of energy companies have been material, with many players forced to rethink investments, cost structures, and even business models. And a high degree of uncertainty about where oil prices will go next remains. Will prices bounce back, as history suggests they will? Or have we entered a “new normal” consisting of a fundamentally different pricing environment?

Global natural-gas markets have already felt some impact from the slide in oil prices. But those markets will be affected to a much greater degree if oil prices remain in the \$50-to-\$60 range for an extended period, given the interaction that exists between the two fuels. Gas prices in some markets are still contractually tied to oil prices; there are also substitution effects, with users switching between oil and gas in response to changes in pricing dynamics.

Gas markets will not react uniformly, however, because of a host of market-specific factors. Below we examine the three core markets - the U.S., Asia and Europe - to gauge their likely response to a protracted period of low oil prices and to identify where some of the resulting risks and opportunities for industry players might lie.

The U.S. market: falling demand and supply

Sustained low oil prices will put downward pressure on both demand and supply in the U.S. natural-gas market. Let's look first at demand.

Demand

In 2014, U.S. natural-gas demand totaled 690 billion cubic meters (bcm), with the residential and industrial segment accounting for two-thirds of that total, and power generation the rest. The U.S. remains a net importer of natural gas, with net imports of approximately 35 bcm in 2014, primarily from Canada. But imports have fallen sharply since the last decade, when the U.S. was importing roughly 100 bcm per year.

The U.S. Energy Information Administration (EIA) projected that U.S. demand for natural gas would total 770 bcm in 2020. This projection, however, was issued in early 2014 (that is, before the decline in oil prices) and assumed demand growth across all major segments: *natural-gas exports* (driven by

growth in exports of LNG, or liquefied natural gas, associated with the development of LNG projects); *transportation* (led by particularly strong demand growth from trucks, with compressed natural gas increasingly substituting for diesel fuel and gasoline); *power generation* (with gas increasingly replacing coal-fired generation); and the *residential and industrial segment* (owing mainly to an uptick in industrial activity). Given that oil prices have been halved since mid-2014, however, some of those assumptions—specifically for exports and transportation—must be revisited.

Let's look first at exports. The EIA projected that U.S. LNG exports would exceed 70 bcm in 2020, propelled by the price competitiveness of U.S. supplies in the global arena. But the fall in oil prices

Global natural-gas markets have already felt some impact from the slide in oil prices. But those markets will be affected to a much greater degree if oil prices remain in the \$50-to-\$60 range for an extended period, given the interaction that exists between the two fuels.

undermines that assumption. For U.S. LNG exports to appeal to buyers in Asia and Europe, spreads between U.S. Henry Hub prices and prices in Asia (which are indexed to the price of oil) and Europe (which are indexed mainly to prices at hubs such as the U.K.'s National Balancing Point and the Netherlands' Title Transfer Facility) must be sufficiently wide. But spreads have narrowed considerably as oil prices have fallen.

This is illustrated by the narrowing of the spread between the free on board (FOB) cost of U.S. LNG exports from the East Coast and Asian LNG import prices as oil prices have fallen (¹). When oil was \$100 per barrel, the spread was between \$6.40 and \$7.60 per million British thermal units (MMBtu).

(To calculate this range, we have assumed a Henry Hub price of \$3 to \$4 per MMBtu.) If oil prices remain in the \$50-to-\$60 range for an extended period, the spread will collapse to between \$-0.60 and \$1.95.

Given the narrowed spread and current LNG transportation costs from the U.S. East Coast to Asia (approximately \$2.50 to \$3.50 per MMBtu), the economics of the U.S. exporting LNG to Asia look increasingly less compelling. **Figure 1** shows how the competitive position of U.S. LNG exports in Asia could evolve if the recent pricing environment - oil in the \$50 to \$60 per barrel range, and Henry Hub gas at \$3 to \$4 per MMBtu - were to prevail for an extended period.

As a consequence of these dynamics, we expect to see delays in, and ultimately cancellation of, some LNG-export projects in the U.S. Mature projects that have already passed major regulatory milestones, and whose companies have secured firm long-term commitments for the project's capacity from reputed buyers, will probably move forward and be completed on schedule. Such

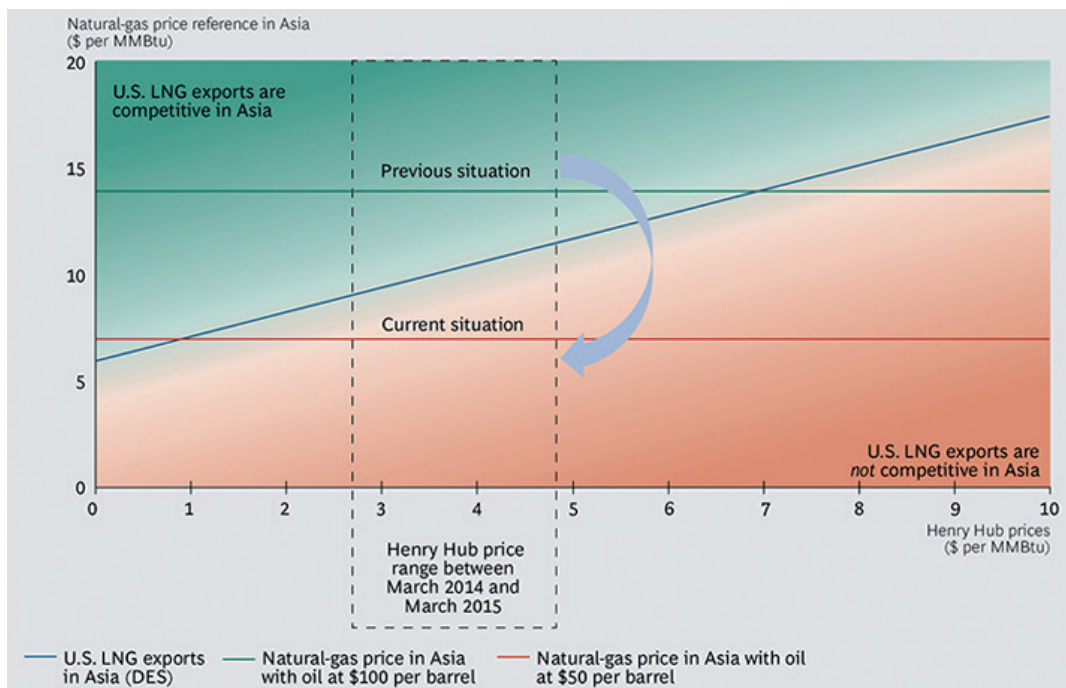


Fig. 1 – The competitive position of U.S. LNG exports in Asia could change significantly; U.S. exports could become less competitive if the recent pricing environment persists (oil in the \$50 to \$60 per barrel range and Henry Hub gas at \$3 to \$4 per MMBtu)

MMBtu = million British thermal units; LNG = liquefied natural gas; DES delivered × ship; the natural-gas price reference in Asia (in dollars per MMBtu) was estimated by multiplying the price of crude oil (in dollars per barrel) by 14% (source: BCG analysis)

projects would include Cheniere Energy's Sabine Pass terminal (located in Texas and Louisiana), the Freeport terminal (Texas), and the Cameron terminal (Louisiana). Prospects for other projects are more uncertain. Some projects that are at earlier stages of development but for which long-term customer commitments have been secured might advance, albeit with the potential for significant delays. This category includes Sabine Pass T5-T6, the Freeport expansion, Cheniere Energy's Corpus Christi terminal (Texas), Dominion Resources' Cove Point terminal (Maryland), Southern Union and BG Group's Lake Charles terminal (Louisiana), and the Golden Pass terminal (Texas). Delays are especially likely for projects whose main customer is a portfolio buyer that is seeking to resell the product to third parties. Projects for which long-term buyer commitments have not been secured will likely be shelved until spreads widen.

In light of the above analysis, we expect U.S. natural-gas exports in 2020 to be in the range of 40 to 50 bcm - well below 70 bcm.

Projections for demand growth from the transportation segment must be similarly ratcheted down. The EIA estimated that demand would grow by 8% per year until 2020 and reach approximately 2 bcm that year, with high price differentials between natural gas and oil products, most critically diesel fuel, leading to increased substitution of the former for the latter. (This scenario obviously assumes suf-

ficient development of the enabling downstream infrastructure). But with oil at \$50 to \$60 per barrel, that outcome seems far less likely. In fact, barring a recovery of spreads between diesel fuel prices and Henry Hub prices, we expect demand from the transportation segment to be less than 1 bcm in 2020.

Projections for demand growth from the transportation segment must be similarly ratcheted down. The EIA estimated that demand would grow by 8% per year until 2020 and reach approximately 2 bcm that year, with high price differentials between natural gas and oil products, most critically diesel fuel, leading to increased substitution of the former for the latter.

The decline in oil prices will have far less impact on demand for natural gas from the power-generation and the residential and industrial segments. U.S. demand for natural gas from the power generation segment is spurred largely by competition with coal (and, to a lesser extent, renewable generation). Indeed, about 70% of the country's power is produced using natural gas and coal; less than 1% is generated using oil products. Hence low oil prices should have little influence on the demand from power generation.

Demand from the residential and industrial segment should also be relatively unaffected by lower oil prices. Retail gas prices in the U.S. are set by Henry Hub prices, whose dynamics are decoupled from those of the oil market. Natural-gas prices are also competitive with oil prices at their current levels, reducing any incentive among users to substitute natural gas for oil products such as liquefied petroleum gas (LPG) and even fuel for heating.

All told, assuming oil prices remain in the \$50-to-\$60 range, U.S. demand for natural gas will certainly fall short of longer-term projections made before the downturn in prices. We expect demand in

Fig. 3 - South view with new naphtha tanks

2020 to be roughly 740 bcm—well below the EIA's 2014 forecast of 770 bcm.

Supply

The fall in oil prices will also lead to a lower supply of natural gas in the U.S. market, since oil and gas companies are likely to scale back development. There are a number of reasons for this. One is that these companies' current portfolios of upstream investments were established when oil was priced at \$100 per barrel. With oil prices at current levels, the costs of many of these projects are now high compared with their expected revenues, and it will take the industry some time to adapt its cost structures to the new pricing environment. Until that happens, investment activity will be curtailed.

This situation will be exacerbated by the fact that, with cash flows from their currently operating oil fields shrinking, oil and gas companies have less cash to invest. This will force them to be increasingly selective in the investments they do make, and projects with relatively high breakeven prices, which would include some gas-development projects in the current environment, could be delayed or canceled.

Further, a relevant share of natural-gas production in the U.S. comes from wet reservoirs. The relatively high value of the natural gas liquids (NGLs) that these reservoirs produce has been a core source of profitability for the energy industry over the past several years, when oil prices were in the \$90-to-

\$110 range. With oil priced at current levels, however, the breakeven price of wet shale-gas development projects has risen, reducing companies' incentive to drill (2).

With oil prices at current levels, the costs of many of these projects are now high compared with their expected revenues, and it will take the industry some time to adapt its cost structures to the new pricing environment

Considering the demand and supply dynamics in aggregate, it seems clear that a prolonged period of low oil prices would lead to a smaller U.S. natural-gas market. It would also limit the U.S.'s role as an exporter of LNG, retard the development of natural gas's role in the transportation sector, and reduce the price competitiveness of U.S.-produced natural gas on the global market. There are two factors, however, that could influence the competitiveness of U.S. LNG exports and ultimately keep U.S. exports competitive even in the face of an extended period of low oil prices. The first is the ongoing advancement of shale development technologies in the U.S. The second is the opening of the new Panama Canal, which will reduce transportation costs from the U.S. East Coast to the Far East.

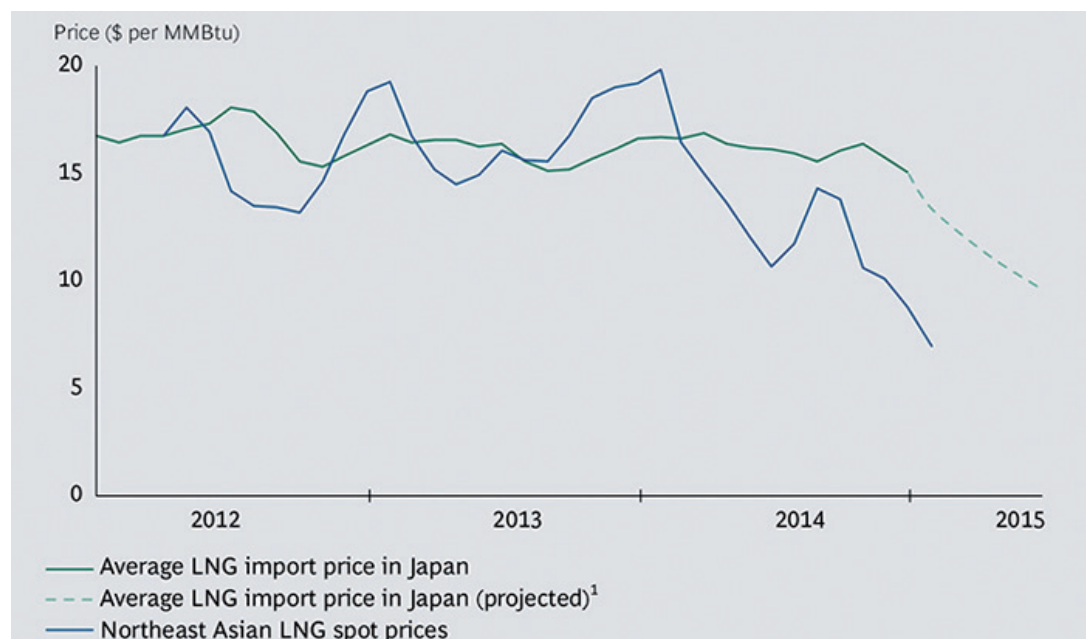


Fig. 2 – Asian natural-gas price references reflect the drop in oil prices

(*) if crude-oil prices remain at their current level

MMBtu = million British thermal units; LNG = liquefied natural gas; the reference used for northeast Asian spot prices is spot prices of northeast Asian LNG delivered ex ship (source: Argus; Japan Customs; BCG analysis)

The Asian market: lower prices and less urgency for index diversification

By region, Asia has had the world's fastest growth in demand for natural gas in recent years, with demand rising by more than 6% per year for the past five years, surpassing 600 bcm in 2014. Historically, Asia has relied heavily on imports to satisfy its demand, given relatively limited local production. To ensure security of supply, Asian buyers have relied principally on long-term contracts, largely indexed to oil prices. The link to oil prices also reflects the region's growing substitution of natural gas for oil products when this strategy was initiated.

Given the linkage of Asian gas contracts to oil prices, the recent fall in oil prices will directly impact Asian gas prices, pushing them significantly lower. This will be increasingly evident in the months ahead, as existing long-term gas-import contracts are indexed to oil with a time lag that ranges between 6 and 12 months. The impact to date can be seen in **figure 2**, which compares the recent evolution of two natural-gas price references in Asia: the average LNG import price in Japan and northeast Asian LNG spot prices.

As the figure shows, northeast Asian LNG spot prices have already fallen significantly. Natural gas delivered under long-term supply contracts, as represented by the average LNG import price in Japan, will show increasingly steep declines after the first quarter of 2015. We expect that if oil prices remain at current levels, Asian LNG import prices will fall to about \$7 per MMBtu by mid-2015, reflecting the fact that long-term contracts' oil indexation is typically based on oil's average price over the past 6 to 12 months. In fact, current futures pricing is already discounting this likely price decrease.

Another factor that will weigh on the Asian LNG market is planned LNG development projects in Australia and Papua New Guinea, which could introduce roughly 90 bcm per year to the market.

This added volume will increase downward pressure on prices; it will also reduce Asian buyers' incentive to integrate upstream. We expect, however, that there will be delays of approximately two years in the launch of many of these projects, which will give the market time to balance supply and demand in advance of this added pressure on prices. A key near-term effect of lower oil prices—and one that could remain in place over the longer term if oil prices stay low—is a reduction in the perceived

need among Asian LNG buyers for index diversification. Over the past few years, Asian buyers have looked to broaden the basket of indices they use when securing LNG supply, with a particular push to move away from oil in favor of Henry Hub-indexed volumes, whose prices became increasingly attractive compared with prices for oil-indexed volumes when oil was about \$100 per barrel. With oil prices now well below that, and with more uncertainty over the competitiveness of U.S. LNG, Asian buyers have to review their diversification strategies.

Over the medium to longer term, it seems likely that if the current oil-price environment persists, it will enhance the sustainable development of the natural-gas market in Asia.

The European market: downward pressure on prices

The European natural-gas market has evolved into a market with significant liquidity. In 2013, for example, the volume of gas traded in all of the region's hubs combined exceeded natural-gas demand in those countries by a factor of ten.

Today, most volumes in Europe are indexed to hub prices, which are decoupled from oil prices. This decoupling was quite evident in 2014, when oil prices and European natural-gas prices moved in largely opposite directions for much of the year. (**figure 3.**)

The relationship between oil prices and natural-gas prices has changed significantly in Europe in the past decade, reflecting an evolution of the indexation structure of gas contracts in the region. In 2005, about 70% of European natural-gas volumes

was indexed to prices of oil and oil products; by 2013, almost 80% of volumes was indexed to hub prices, with only about 20% still indexed to prices of oil and oil products.

This change in European market structure is a direct consequence of several rounds of renegotiations between European midstream players

(including E.ON, RWE, GDF Suez, and Eni) and their main natural-gas suppliers (such as Gazprom, Statoil, GasTerra, and Sonatrach). This effort was undertaken several years ago by midstream players with the goal of adapting their supply portfolios to the prevailing gas-market environment. The effort remains in progress, so we expect hub-based indexation in Europe to continue to increase.

For European natural-gas contracts that remain indexed to oil prices, the decline in the price of oil

The relationship between oil prices and natural-gas prices has changed significantly in Europe in the past decade, reflecting an evolution of the indexation structure of gas contracts in the region. In 2005, about 70% of European natural-gas volumes was indexed to prices of oil and oil products; by 2013

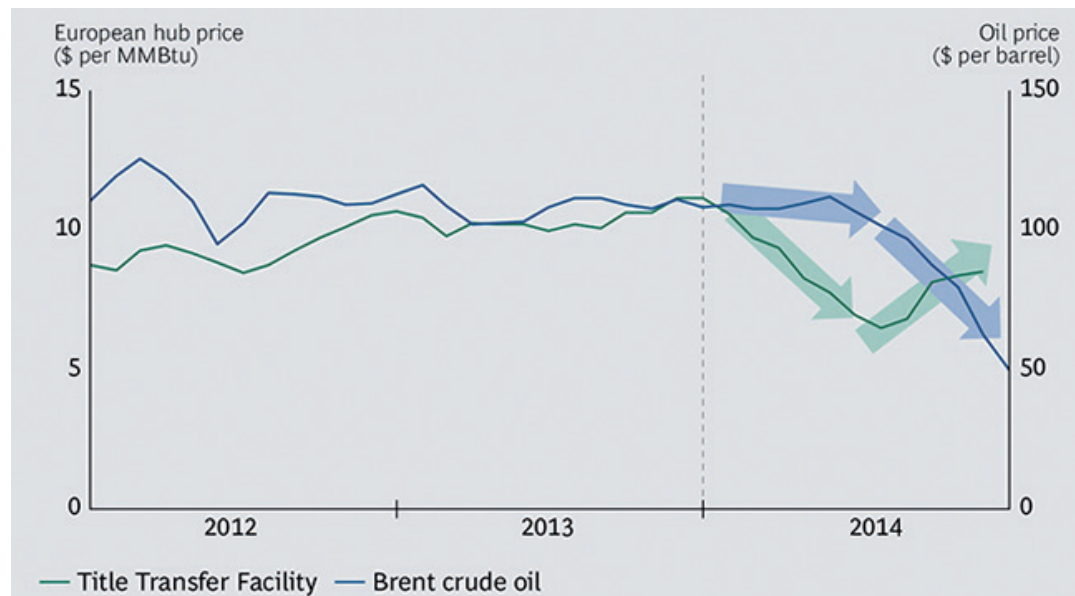


Fig. 3 – European hub prices and oil prices moved in opposite directions in 2014 (European hub prices are from the Netherlands' Title Transfer Facility; oil prices are from Brent crude)
 MMBtu = million British Thermal units
 (source: U.S. Energy Information Administration; Bloomberg; BCG analysis)

has had a direct impact on contract prices. Hence holders of these contracts have less pressure to renegotiate them. However, we think that over the longer term, oil indexation will remain a risky strategy for midstream players, given the enormous potential for margin volatility.

The risk of an oil indexation strategy to relevant European midstream companies could prove even greater in the near to medium term, given the indirect effect of falling oil prices on the European market. Europe acts as a sink for surplus interna-

tional LNG volumes. In a scenario of low LNG prices in Asia, some LNG-supplying countries, such as Qatar, and LNG portfolio players could redirect part of their volumes to the European market, thus fostering competition in Europe between traditional pipeline suppliers (namely, Norway, Russia, and Algeria) and core LNG sellers. This could push gas prices in European hubs to levels below the prices of natural-gas contracts that are indexed to oil and oil products at current prices.

L'impatto del calo dei prezzi del petrolio sui mercati del gas naturale

I mercati di gas naturale hanno già subito un certo impatto dal calo dei prezzi del petrolio, ma saranno colpiti in misura molto maggiore se i prezzi rimarranno bassi per un periodo prolungato. Tuttavia, l'impatto sui mercati non sarà uniforme a causa di una serie di fattori specifici di ogni mercato. Il forte calo dei prezzi del petrolio ha implicazioni materiali e specifiche per tutti i tre principali mercati di gas naturale.

Nel mercato asiatico, l'impatto sarà diretto: ci sarà meno pressione sui compratori asiatici a rinegoziare contratti e una minor esigenza percepita di diversificazione delle indicizzazioni e di integrazione a monte.

Nei mercati statunitensi ed europei, l'impatto sarà indiretto. Se i prezzi del petrolio resteranno intorno a \$50-60, gli impatti più probabili nel mercato statunitense saranno sia ritardi (e possibili cancellazioni) nei progetti di LNG, sia una minor crescita della domanda di gas naturale a causa dell'incertezza sulla competitività del LNG prodotto negli USA. I prezzi del gas negli Stati Uniti potrebbero anche potenzialmente aumentare, dati i maggiori costi di sviluppo dovuti al basso valore di LNG.

Nel mercato europeo, ci aspettiamo prezzi del gas più bassi e potenzialmente maggiore volatilità dei prezzi negli hub a causa del ruolo dell'Europa come un collettore per i volumi di gas naturale nell'attuale contesto di mercato.

This article was published in March 2015. It is the third in a series of articles exploring issues associated with changing oil prices. (See the first two articles, "Lower, and More Volatile, Oil Prices: What They Mean and How to Respond," January 2015; and "Killing the Complexity Monster in E&P: Eight Critical Actions for Upstream Oil and Gas Companies," January 2015.)

The authors would like to thank Juan Vázquez for his contributions to this article.

(¹) The FOB cost of LNG exports from the U.S. East Coast stands at approximately 115% of Henry Hub prices plus \$3 per MMBtu of liquefaction. Asian LNG import prices stand at about 14% of JCC DES. Under

FOB agreements, a seller is required to deliver goods by means of a vessel designated by the buyer. The seller fulfills its obligation when the goods have passed over the ship's rail. JCC (Japan customs cleared) is the average price of customs-cleared crude-oil imports into Japan. Under DES (delivered ex ship) agreements, the seller is required to deliver goods to the buyer at an agreed port of arrival. The seller remains responsible for the goods until they are delivered.

(²) If oil prices were to remain low for an extended period, though, it's possible that a reduction in natural-gas supply could push Henry Hub prices higher, which could offset the impact of falling NGL prices on energy companies' finances. Henry Hub prices could rise by as much as \$1 per MMBtu, depending on the industry's ability to reduce the cost of new developments.



Iván Martén

Iván is a Senior Partner and Managing Director of The Boston Consulting Group. He is the Global Leader of the Energy Practice Area



Daniel Jiménez

Daniel is a Principal in BCG and core member of BCG Energy Practice Area, specialized in oil & gas. He has managed projects in the oil & gas sector in Europe, Middle East and Latin America

Nidec
All for dreams

Nuclear Fusion Research Plant, Japan

Our customer's dream is to accelerate the development of nuclear fusion as a source of electric power.

Nidec delivered.

Nidec ASI developed and supplied the equipment for the Quench Protection Circuit (QPC) required for the protection of the poloidal and toroidal field superconducting magnets of the JT-60SA project.



Nidec ASI scope of supply during commissioning

Yume dreams of a better world for all where clean, safe energy is in abundant supply and everything is in harmony with the universe.

Nidec ASI, turning dreams into results.
Nidec ASI

INDUSTRIAL SOLUTIONS



www.nidec-asi.com

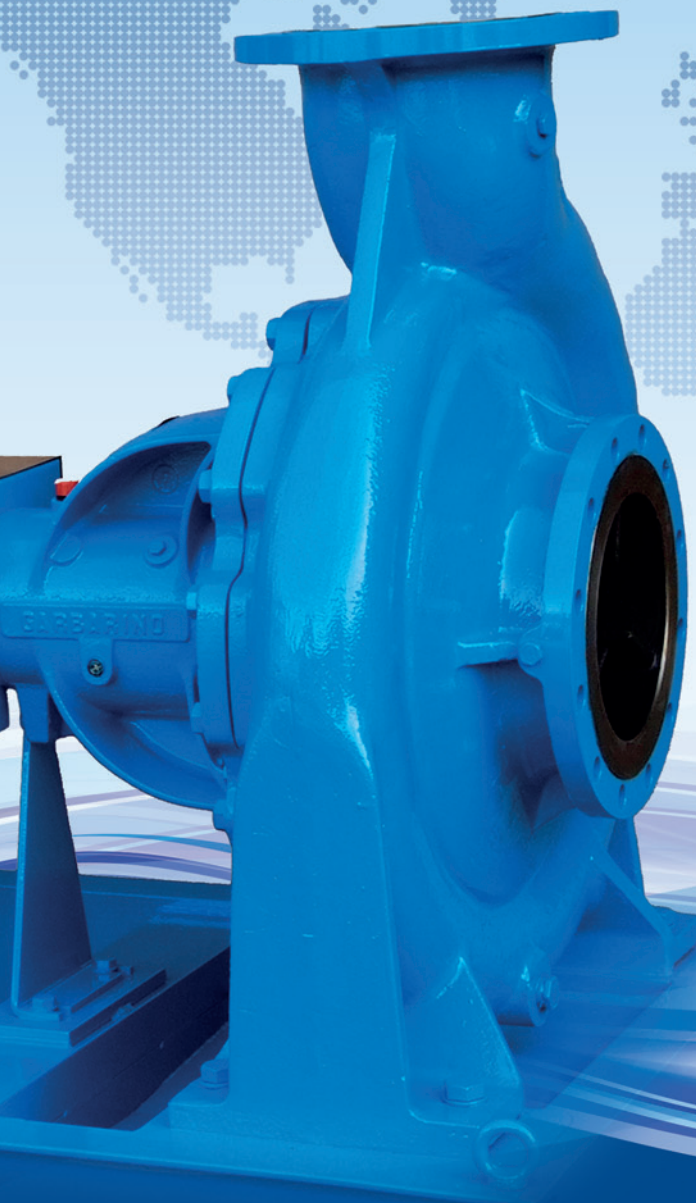
STAY PINK STAY FOOLISH

Offline, Online, Outlines Strategies. An advertising agency.



GARBARINO®

CENTRIFUGAL AND POSITIVE DISPLACEMENT PUMPS FOR MARINE & OFFSHORE, NAVY AND INDUSTRY



www.pompegarbarino.com



Nuove frontiere delle plastiche biodegradabili

L'innovativo processo di Bio-on, basato sulla sintesi di PHA, consente la produzione di materiali plastici puliti ed ecosostenibili adatti a molteplici applicazioni

Augusto di Giulio

Politecnico di Milano

Vittorio Folla

Managing Director di Bio-on SpA,

Roberto Piattoli

Consulente Aziendale - Presidente di ANIMP dal 1994 al 1998



In Italia c'è un'innovazione che non ha paura del mercato. Mentre molti aspettano o rinunciano a quotarsi in Borsa, c'è un'azienda che ci crede. È la bolognese Bio-on. L'azienda, che detiene numerosi brevetti sul polimero Minerv®, ha messo a punto una vasta gamma di plastiche biodegradabili con applicazioni che spaziano dal biomedicale all'automobile e al design, tutti mercati in fortissima crescita. Una plastica 100% "bio," che non inquina. Questa la *mission* che si è dato l'imprenditore Marco Astorri dal 2007, anno di nascita di Bio-on.

Un'idea potenzialmente rivoluzionaria. Non nasce in un garage americano, ma sulle Dolomiti, come risposta alla domanda: come smaltire i tanti sky pass che gli sciatori gettano sulla neve e riemergono sui prati quando questa si scioglie?

La risposta è stata trovata nei batteri. Alimentare con gli scarti della produzione di zucchero da barbabietola una particolare coltura di batteri che producono il polimero Minerv. Estrarre questa materia, che ha la medesima resistenza termica e meccanica della plastica tradizionale (poliolefine, policarbonati ecc.), ma è biodegradabile e ha applicazioni che variano dal biomedicale all'automotive.

Questa, in estrema sintesi, la storia di Bio-on e della serie di polimeri Minerv da essa brevettati.

Di seguito vogliamo dare alcuni cenni sul processo e sull'aspetto impiantistico di questa nuova tecnologia che include, e fonde, aspetti interessanti

dell'impiantistica biotecnologica, di quella alimentare e di quella tradizionale dell'industria dei polimeri.

Entusiasmato dall'idea di trovare un polimero veramente "bio" e cioè derivante da materiali naturali, senza sottrarre materie prime all'alimentazione, che fosse producibile senza l'impiego di solventi organici, e che fosse realmente biodegradabile in acqua, i due soci Astorri e Cicognani, si diedero da fare a ricercare cosa fosse disponibile in materia brevettuale relativamente alla loro

idea. Furono trovati dei brevetti americani relativi alla produzione di PHA (poli-idrossi-alcanoati), ancora non sfruttati per i quali furono acquistati i diritti. La strada per arrivare alla produzione industriale era ancora lunga: costituita la Società Bio-on, Astorri e Cicognani, assunsero degli esperti in biochimica, installarono un laboratorio a Minerbio (in provincia di Bologna) e, in collaborazione con università italiane e americane, portarono avanti la ricerca giungendo a risultati soddisfacenti in vitro.

La sperimentazione iniziale, avvenuta con prove di laboratorio a partire da succhi zuccherini, prima su agar terreno e poi su terreni liquidi, ha permesso di:

- ottimizzare la linea cellulare specificamente per le fonti di nutrimento utilizzate;

- determinare i tempi ottimali per la crescita;
- determinare i momenti migliori di passaggio di coltura da una fase vegetativa a quella successiva.



Fig. 1 - Fermentatore di laboratorio



Fig. 2 - Panoramica dell'impianto pilota di Minerbio (in provincia di Bologna)

La risposta è stata trovata nei batteri. Alimentare con gli scarti della produzione di zucchero da barbabietola una particolare coltura di batteri che producono il polimero Minerv

Le fasi iniziali di fermentazione sono avvenute con fermentatori da banco, in vetro (**figura 1**). Il brodo produttivo, ottenuto con il fermentatore di laboratorio, è stato utilizzato per le prove preliminari di *recovery*.

Evidentemente, le materie prime utilizzate in laboratorio sono esattamente quelle impiegate nella fase pilota prima e che saranno poi utilizzate per l'impianto industriale

Partendo dai dati ottenuti nel fermentatore di laboratorio si è trasferito il processo alla fase pilota. È stato all'uopo realizzato, sempre a Minerbio, un impianto pilota, comprendente tutte le *unit operation* necessarie per la verifica e la messa a punto del processo (**figura 2**).

Una delle fasi della tecnologia per le quali è stata necessaria una particolare attenzione in fase progettuale e sperimentale è stata quella relativa alla sterilizzazione e alla preparazione del coprodotto da zuccherificio da alimentare come materia prima all'impianto e che, dalla fase di sterilizzazione con

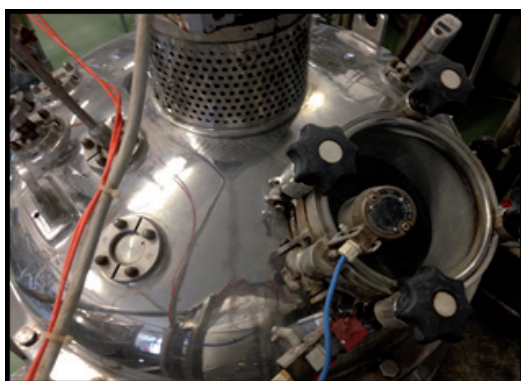


Fig. 3 - Autoclave di sterilizzazione della alimentazione dell'impianto di Minervio

vapore in autoclave in laboratorio (**figura 3**), è passata a quella in serbatoio con camicia, sempre di vapore. La regolazione dei tempi e delle temperature ha permesso di ottimizzare le tempistiche anche in fase pilota.

I risultati delle campagne produttive effettuate sull'impianto pilota hanno confermato la validità dei criteri di scale up usati e hanno validato, l'adozione degli stessi criteri per il proporzionamento dell'impianto industriale

Il fermentatore "vegetativo" impiegato nell'impianto pilota ha un volume totale di 80 litri, mentre il fermentatore produttivo ha un volume di 1400 litri. I risultati delle campagne produttive effettuate sull'impianto pilota hanno confermato la validità dei criteri di *scale up* usati e hanno validato, l'adozione degli stessi criteri per il proporzionamento dell'impianto industriale. Con la stessa metodologia sono state concepite e sperimentate tutte le altre apparecchiature relative alle fasi successive del processo

Il processo in breve

La tecnologia per la produzione di Minerv-PHATM (nome registrato dei polimeri PHAs prodotti con il processo Bio-on) consta di fasi successive che consentono di trasformare le fonti di carbonio contenute in coprodotti degli zuccherifici, usati come materia prima, in poli-idrossi-alcanoati (PHA), molecole aventi proprietà tali da poter sostituire a livello commerciale molte materie plastiche ottenute da materie prime fossili, avendo in più una peculiare differenza: la biodegradabilità.

I PHA sono biodegradabili in fase di compostaggio, come altre bioplastiche, ma anche in acque libere, cosa assolutamente peculiare, grazie all'attività metabolica dei microrganismi naturalmente presenti nell'ambiente.

La tecnologia di Bio-on è stata concepita in manie-

ra tale da rispettare ed esaltare il carattere eco e bio dei PHA. La tecnologia comprende le seguenti tre fasi:

- fermentazione o *up-stream-phase*;
- *recovery* e purificazione o *down-stream-phase*;
- formulazione, produzione di compound, formulati a base di Minerv-PHA.

Fermentazione

Il processo fermentativo si basa sulla capacità di un microrganismo batterico di metabolizzare le fonti di carbonio in maniera tale da convertirle PHA.

Le fonti di carbonio utilizzabili possono avere origine varia, ad esempio:

- sottoprodotti dell'industria saccarifera della bietola;
- sottoprodotti dell'industria saccarifera della canna;
- glicerolo, anche grezzo, come quello sottoprodotto dalla produzione di bio-diesel;
- olii e grassi di varia origine.

Una prima fase di crescita favorisce l'aumento della biomassa batterica, ossia il numero di cellule presenti; a tal scopo, in tale fase:

- si forniscono gli elementi nutritivi necessari affinché il microrganismo possa moltiplicarsi nel minor tempo possibile;
- si regolano i parametri di processo (pH, temperatura e pressione) in maniera tale che l'ambiente sia ottimale per una rapida crescita;
- si realizzano più fasi di crescita vegetativa in fermentatori in serie; il microrganismo utilizzato è dichiarato come totalmente privo di patogenicità, per cui non vi è alcun pericolo per operatori e abitanti circostanti il sito produttivo.

A fine processo fermentativo lo scarico del brodo ricco in PHA avviene in maniera rapida in modo tale da svincolare ogni fase successiva dal fermentatore, che torna rapidamente alla fase di lavaggio, allestimento e sterilizzazione per l'inoculo successivo, preventivamente preparato.

Recovery e purificazione

La fase di *recovery* ha lo scopo di estrarre la molecola di interesse dalla miscelanea totale rappresentata dal brodo fermentato, fino a ottenere un prodotto grezzo ad alta purezza, affinato fino a un livello commerciale nella successiva fase di purificazione.

A fine processo il microrganismo ha una biomassa rappresentata per l'80% da PHA, contenuti entro la parete cellulare, per cui la fase di purificazione della tecnologia Bio-on comporta la distruzione della cellula. Il 20% della biomassa è rappresentato da proteine, membrane plasmatiche, contenuto citoplasmatico in generale, trat-

tabile con processi di depurazione standard. Fattore caratterizzante e premiante della tecnologia Bio-on è quella di *non* utilizzare solventi organici, come cloroformio e acetone, i quali hanno forte impatto ambientale e sono determinante fattore di spesa nel processo produttivo.

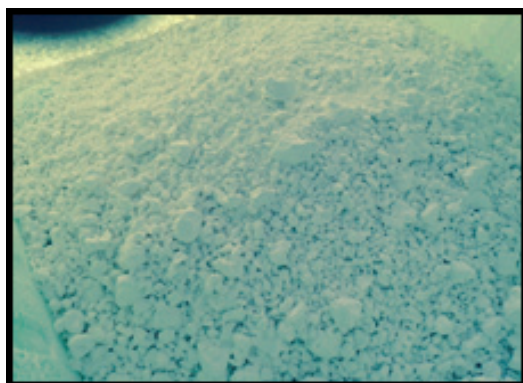


Fig. 4 - Polvere di PHA

Il processo avviene completamente in fase acquosa (i PHA non sono idrosolubili).

A valle del *recovery*, il processo comprende le seguenti fasi:

- trasferimento e stabilizzazione della sospensione cellulare;
- trattamento atto all'apertura della cellula;
- fasi di lavaggio della sospensione contenente il PHA;
- purificazione e affinamento della purezza;
- concentrazione;
- essiccazione;
- confezionamento e stoccaggi.

Mentre la fase di fermentazione avviene a *batch* in modo discontinuo, la fase di *recovery* e purificazione è stata sviluppata come processo continuo, in cui i lotti di sospensione contenenti PHA proveniente da batch successivi, si mescolano e sono soggetti a una serie di trattamenti in continuo, che terminano con la produzione di polvere pura di PHA (figura 4).

Formulazione

La fase di purificazione si conclude con l'ottenimento di PHA in fase polverulenta, possiamo classificare le polveri così ottenute in due PHA principali:

- poli-idrossi-butirato (PHB);
- poli-idrossi-butirato-valerato-valerato (PHBV).

Sono questi i due "prodotti piattaforma" che servono rispettivamente per la formulazione di plastiche che devono avere rigidità e consistenza (PHB), e plastiche che devono essere più elastiche e flessibili (PHBV).

Da ognuno di questi "prodotti piattaforma" Bio-on ottiene una serie di formulazioni che sono in grado di sostituire ampi *range* di plastiche da fonti fossili, nell'ambito di applicazioni commerciali per le quali sono fino a oggi utilizzati polietilene, polipropilene, polietilene, polivinilcloruro e altre.

La formulazione prevede che il PHA sia mescolato con ausiliari aventi scopi diversi, quali:

- stabilizzanti tipo stearati,
- nucleizzanti, in grado di regolare il processo di cristallizzazione;
- pigmenti, al fine di determinare la tonalità del *compound* finale.

Essenzialmente, questa fase di formulazione, o *compounding*, segue (a parte la scelta degli ausiliari che sono tutti biocompatibili) i criteri tradizionali e comprovati della tradizionale industria dei materiali plastici.

Tutte le fasi del processo sono coordinate un software proprietario progettato per massimizzare l'efficienza del processo e minimizzare i costi, *in primis* quelli energetici.

L'impianto industriale

L'impianto pilota di Minerbio ha iniziato i suoi cicli produttivi nel 2010, con la fermentazione e, dal 2012, con tutte le sezioni a valle ed è tuttora in esercizio. In base ai risultati ottenuti e alle prove eseguite sull'impianto pilota, Bio-on (in collaborazione con una società di ingegneria) ha progettato una versione di impianto semi-industriale, che, partendo dalla capacità iniziale di 1000 t/a, potrà raggiungere la potenzialità di 2000 t/a con l'installazione di complessivi quattro fermentatori, per i quali è stato già previsto lo spazio e i collegamenti.

L'impianto di produzione sarà alloggiato in un edificio in carpenteria metallica, adeguatamente coperto e tamponato, e con i necessari impianti di ventilazione e illuminazione.

L'impianto risulta costituito dalle seguenti sezioni.

Sezione preparazione materie prime e fermentazione

La definizione su scala industriale di questa sezione ha comportato numerosi e impegnativi studi, in particolare per la progettazione del fermentatore produttivo da 100 m³, che ha richiesto un attento lavoro di modellazione e *scale-up* per tener conto dei fattori critici per il passaggio dal dimensionamento del pilota a quello industriale, in particolare riguardo ai seguenti fattori:

- omogeneità della massa (miscelazione, agitazione);
- scambio di calore;
- scambio di massa.

Altre apparecchiature che hanno richiesto partico-

lare attenzione nella loro definizione e scelta sono stati i sistemi di sterilizzazione poiché si voleva usare prodotti di corrente produzione ma nel contempo che soddisfacessero le particolari esigenze del processo, Tutti questi problemi sono stati soddisfacentemente risolti.

La sezione preparazione materie prime e fermentazione comprende:

- un serbatoio di stoccaggio per i succhi zuccherini, due serbatoi con agitatore per la miscelazione e la preparazione della soluzione salina;
- un sistema di sterilizzazione dei succhi zuccherini e della soluzione salina un serbatoio di stoccaggio, con agitatore, dei succhi zuccherini sterilizzati;
- un sistema di dosaggio e alimentazione dell'inoculo e un fermentatore di inoculo con agitatore e sistema di raffreddamento;
- un fermentatore vegetativo con agitatore e sistema di raffreddamento, un fermentatore "produttivo" con agitatore e sistema di raffreddamento;
- un sistema di compressione e distribuzione dell'aria per i fermentatori completo dei necessari filtri sterili.

La sezione, naturalmente, comprende tutte le necessarie pompe e apparecchiature ausiliare, la strumentazione di misura e controllo, le tubazioni e il valvolame.

Sezione di recovery e purificazione

La sezione comprende:

- un sistema di filtrazione tangenziale per concentrazione a flussi incrociati, un mixer per la regolazione del pH, serbatoi vari di servizio, un sistema di trattamento litico con relativi serbatoi di raccolta;
- un mixer di neutralizzazione, un reattore multistadio di neutralizzazione, un separatore solido-liquido;
- ulteriori stadi di filtrazione tangenziale con interposto un reattore di sbiancamento (*bleaching*).

Sezione di finitura

La sezione comprende:

- un serbatoio di raccolta del PHA umido con relativo sistema di agitazione, un sistema di filtrazione;
- un sistema di essiccazione a letto fluido;
- un sistema di imballaggio in *octabins*;
- magazzino di stoccaggio del PHA.

Sezione servizi ausiliari

L'impianto semi-industriale sarà dotato dei necessari impianti ausiliari (*utilities e off-sites*).

Il prodotto

Come ampiamente accennato nei paragrafi precedenti, la tecnologia Bio-on, denominata Minerv-PHA™, è in grado di produrre PHA che tra le bioplastiche sono contemporaneamente bio derivate e bio degradabili e sono al contempo anche smaltibili in stazioni di compostaggio.

Tra le bioplastiche, esclusivamente la famiglia dei PHAs è composta da biopolimeri con caratteristiche molto diverse fra loro (PHB e PHBV), con comportamenti fisici e meccanici tali da permetterne potenzialmente l'utilizzo in quasi tutti i campi applicativi in cui trovano oggi impiego i materiali plastici tradizionali provenienti da fonte petrolchimica. Per quanto riguarda le resine prodotte da Bio-on, questi impieghi sono stati già positivamente dimostrati mediante la produzione di manufatti con ottime caratteristiche.

Sono attualmente in corso studi per lo sviluppo di formulazioni

Sono attualmente in corso studi per lo sviluppo di formulazioni a base PHB e PHBV, sia rigide sia flessibili, plasticizzate e additate solo con prodotti naturali e bio-derivati, idonee all'impiego in settori applicativi particolarmente esigenti

a base PHB e PHBV, sia rigide sia flessibili, plasticizzate e additate solo con prodotti naturali e bio-derivati, idonee all'impiego in settori applicativi particolarmente esigenti come:

- industria automobilistica (pannelli porta, pannelli assorbitori di rumore e vibrazioni, parti a vista con valenza estetica);
- imballaggio alimentare (contenitori per alimenti, tappi, chiusure);
- dispositivi biomedicali (valvole stampate per circuiti, dispositivi impiantabili bio-riassorbibili);
- compositi rinforzati con fibre naturali (arredamento, materiali strutturali);
- attivazione di caratterizzazioni per prodotti cristallini;
- attivazione di caratterizzazioni per prodotti amorfi.

La prevenzione dei rischi e la tutela ambientale

In coerenza con le caratteristiche *green* del prodotto, anche l'impianto di produzione presenta caratteristiche di impatto ambientale adeguate. In particolare, l'impianto semi-industriale può essere suddiviso nelle seguenti tre unità funzionali:

- laboratorio microbiologico;
- impianto semi-industriale di fermentazione e *recovery*;
- produzione *utilities*.

Alla prima unità fanno principalmente riferimento le problematiche relative alla sicurezza nella fermentazione, alla seconda e alla terza unità fanno riferimento le problematiche relative alle emissioni gassose in atmosfera, ai reflui liquidi e alle emissioni di rumore.

Le materie prime coinvolte nel processo possono essere classificate in: nutritili, acidi, basi, sbiancanti, antischiuma.

Tutte le materie elencate sono normalmente impiegate nell'industria alimentare e il loro stoccaggio prevede modalità sicure, procedure standardizzate e ampiamente consolidate. L'assenza di solventi organici rende il processo esente dai relativi rischi.

Emissioni in atmosfera

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera connesse, a titolo esemplificativo, alle fasi di essiccamento e/o di fermentazione, esse ricadono nel dominio del D.L. 3 aprile 2006, n. 152, e all'autorizzazione dell'ARPA Regionale.

Gli esami analitici effettuati su tali emissioni da parte del laboratorio presso il fermentatore evidenziano una situazione tale da far considerare le emissioni in questione rientranti tra quelle definite "non significative".

In ogni caso, l'abbattimento degli altri inquinanti della corrente gassosa connessa alla fase di fermentazione, in particolare delle polveri che potrebbero sollevarsi nella fase di movimentazione, è previsto che le emissioni vengano convogliate in un unico punto, ove si procederà al loro abbattimento prima dello scarico in atmosfera.

Reflui liquidi

La composizione dei reflui liquidi (quali, ad esempio, le acque di lavaggio, i brodi non conformi, le acque di scarico della fase di centrifugazione ecc.) prima del trattamento, come risultano dalle analisi effettuate sui reflui dell'impianto pilota, evidenziano una situazione del tutto gestibile e analoga a quella di settori industriali simili.

Immissioni sonore

L'impianto in questione è caratterizzato da sorgenti sonore costituite sostanzialmente da: pompe, compressori, agitatori e da alcuni componenti, nell'ambito della produzione di utilities, ivi compresi anche gli impianti di abbattimento per gli effluenti gassosi.

I limiti di legge alle emissioni sonore in termini di livelli di pressione o intensità sonora al perimetro dello stabilimento saranno ampiamente rispettati perché il controllo della potenza sonora delle sorgenti risulta facilmente conseguibile con sistemi standard e di agevole applicabilità.

Aspettative per il futuro

La plastica, nell'accezione più estesa del termine, è stata una delle grandi scoperte che ha rivoluzionato il mondo moderno, ha condizionato gli usi e i costumi della gente e oggi non potremmo immaginare un mondo senza la plastica. Infatti, la sua versatilità e le sue caratteristiche termomeccaniche ne hanno fatto il materiale "principe" che ha progressivamente conquistato quasi tutti i settori di applicazione: dai beni di largo consumo all'automotive, dall'elettronica alla componentistica speciale, dal packaging all'alimentare, tanto per citarne alcuni.

Ai tanti pregi e vantaggi dei materiali plastici "tradizionali" è necessario tuttavia affiancare il tema del loro smaltimento a fine ciclo.

L'attuale produzione mondiale di plastica è superiore a 300 milioni di t/anno, un valore enorme, in continua costante crescita e a cui corrisponde, al tempo stesso, un'analogia impressionante quantità di rifiuti plastici che, seppur con diverse modalità, vengono reimmessi nell'ambiente come rifiuti indistruttibili, incontrollabili e, oggi, non più tollerabili

L'attuale produzione mondiale di plastica è superiore a 300 milioni di t/anno, un valore enorme, in continua costante crescita e a cui corrisponde, al tempo stesso, un'analogia impressionante quantità di rifiuti plastici che, seppur con diverse modalità, vengono reimmessi nell'ambiente come rifiuti indistruttibili, incontrollabili e, oggi, non più tollerabili. Piuttosto rilevante nella sua portata, anche se non sotto gli occhi di tutti, è stata la formazione naturale di due grosse isole di rifiuti plastici che le correnti marine hanno creato nell'Oceano Pacifico. Trattasi di due isole "artificiali", grandi ciascuna come il Canada, causate dallo smaltimento accidentale e incontrollato di componenti plastici nei mari. Vengono denominate il "sesto continente", un continente creato con l'immondizia tecnologica.

È vero che la plastica può essere riciclata, seppur con un processo oneroso e complesso, ma l'inefficacia di questo tentativo di mitigazione è sotto gli occhi di tutti: il riciclo non può avvenire indefinitamente, come una sorta di moto perpetuo, e la crescita stimata della produzione di nuova plastica è comunque costante nel tempo (anche al netto dell'effetto riciclo) con volumi stimati dell'ordine di 12-15 milioni di t/anno di nuova produzione addizionale. Possiamo ipotizzare che fra circa vent'anni si raddoppierà la produzione mondiale di plastica e, di conseguenza, dei rifiuti indistruttibili.

In questo scenario, Bio-on, con i suoi PHAs, rap-

presenta una nuova realtà nel mondo industriale moderno, sia per l'attività e il suo modello di business sia, soprattutto, per la sua proposta innovativa. Infatti Bio-on dispone di una tecnologia pulita che, a partire da scarti o co-prodotti della catena agricola e agro-industriale, produce plastiche interamente biodegradabili naturalmente, senza cioè la necessità di ulteriori trattamenti per il loro smaltimento.

Ciò costituisce sicuramente un passo in avanti nelle moderne tecnologie, soprattutto se si considera che le plastiche prodotte da Bio-on possono sostituire, per le loro caratteristiche termomeccaniche,

molteplici tipi di plastiche tradizionali, anche in applicazioni importanti e di alta gamma, garantendo le medesime prestazioni e senza la necessità di modifiche ai processi di stampaggio dei componenti plastici. In altre parole, è possibile sostituire la plastica ottenuta per via fossile, *senza diminuire le prestazioni ma eliminandone gli svantaggi*, proprio grazie alla biodegradabilità dei prodotti Bio-on.

Con i PHAs, infatti, è possibile realizzare i componenti plastici di un'automobile, produrre materiale per applicazioni nel biomedicale o nell'elettronica, oltre alle tante applicazioni e ai numerosi oggetti che fanno parte della nostra vita quotidiana, come gli imballaggi, i telefoni cellulari e,

ancora, i contenitori, l'arredamento, le pellicole e senza limitazioni molto altro. Oltre all'uso, quindi, della plastica Bio-on nei manufatti plastici, vediamo possibile un analogo processo in alcune applicazioni nel settore dei metalli (il cosiddetto *metal replacement*) e, ancora, una grande prospettiva è rappresentata da diverse e sofisticate applicazioni in cui la "biodegradabilità controllata" può favorire il rilascio di principi attivi, incapsulati all'interno della matrice plastica. Pensiamo ad applicazioni nel settore dei fertilizzanti e dell'agricoltura in generale, nel settore delle vernici e, ancora una volta, a soluzioni sul corpo umano.

Operativamente Bio-on, che possiede diverse tecnologie di produzione e numerosi know-how per la formulazione di materiali plastici adatti alle diverse applicazioni, è una "Intellectual Property Company" che concede licenze d'uso della propria tecnologia a futuri produttori di questa plastica rivoluzionaria.

Operativamente Bio-on, che possiede diverse tecnologie di produzione e numerosi know-how per la formulazione di materiali plastici adatti alle diverse applicazioni, è una "Intellectual Property Company" che concede licenze d'uso della propria tecnologia a futuri produttori di questa plastica rivoluzionaria

Bio-on, con la sua offerta, vuole progressivamente affermarsi nel mondo delle nuove plastiche, attraverso:

- la promozione e la realizzazione di impianti produttivi di PHAs nel mondo;
- la ricerca continua di fonti di carbonio di scarto dalle quali produrre PHAs;
- la creazione di nuovi standard di riferimento per il mercato delle plastiche;
- la creazione di nuovi prodotti con focus "alta tecnologia";
- la diffusione della conoscenza e della cultura dei pregi dei PHAs verso gli altri polimeri.

Le principali attività di Bio-on consistono in:

- effettuare ricerca applicata per mettere a punto nuove tecnologie di produzione PHAs da diversi substrati e/o scarti dell'industria e dell'agricoltura;
- caratterizzare nuove formulazioni e nuovi materiali plastici biodegradabili per ampliare il campo di utilizzo di materiali plastici di PHAs e ricercare nuove applicazioni attraverso progetti dedicati di ricerca;
- concedere licenze per l'uso della tecnologia a clienti, inclusi gli eventuali miglioramenti;
- predisporre i Process Design Package (PDP);
- fornire direttamente a clienti, o indirettamente con partner ingegneristici, pacchetti di servizi di ingegneria di processo e servizi di management per la realizzazione di progetti industriali;
- fornire alcune apparecchiature critiche necessarie alla costruzione degli impianti;
- eseguire l'addestramento degli operatori dei clienti (*training*) presso gli impianti di riferimento o le loro unità produttive;
- fornire i servizi di supervisione alla messa in marcia e al primo avviamento degli impianti di PHAs realizzati dai clienti sulla base della tecnologia;
- rendere, su richiesta, servizi di Operation and Maintenance (O&M) degli impianti;
- supportare i clienti nelle attività di vendita dei prodotti degli impianti sui mercati degli utilizzatori e consumatori di PHAs, anche fornendo pacchetti *ad hoc* di servizi di trading.

Si tratta quindi di un pacchetto completo di servizi ad alto contenuto tecnologico al servizio di imprenditori desiderosi di intraprendere questa nuova sfida e affermarsi in questo settore.



Roberto Piattoli

Nato a Il Cairo nel 1933 si è laureato nel 1956 in Ingegneria Chimica all'Università di Roma e nel 1957 entra in Anic a Milano. In seguito diventa uno dei responsabili di Progetto nel complesso petrolchimico di Ravenna.

Nel 1962 è stato Responsabile dell'Impianto Polietilene Anic e successivamente Responsabile del Servizio Tecnico e Costruzioni Anic – Complesso Petrochimico di Gela.

Nel 1971 è stato Responsabile del Servizio Progettazione Nuovi Impianti Chimici Anic nella sede di

Milano.

Nel 1979 è stato Direttore del Settore Impianti Industriali Snamprogetti.

Nel 1984 è stato Direttore Settore Tecnico-Commerciale Chimica e Fertilizzanti di Snamprogetti.

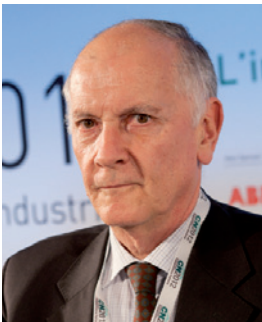
Nel 1987 è stato Direttore Generale Pianificazione Strategica e Sviluppo Tecnologico di Snamprogetti.

Nel 1991 è stato Presidente di Eniricerche.

Nel 1993 è stato Presidente di Snamprogetti.

Successivamente consulente aziendale.

Presidente di ANIMP dal 1994 al 1998



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 "Ergo-

nomia" 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 Ergotecnica. Gli interessi scientifici sono prevalentemente orientati nell'ambito delle problematiche attinenti l'impiantistica industriale, l'ergotecnica e l'eco-efficienza industriale.



Vittorio Folla

Vittorio Folla ha 58 anni, è laureato in ingegneria chimica al Politecnico di Milano e ha successivamente integrato la sua formazione manageriale presso la business school INSEAD di Fontainebleau. Ha maturato una esperienza trentennale nel settore dell'ingegneria e delle costruzioni, operando in prestigiose multinazionali in ruoli di top management. Ha iniziato la sua carriera in Tecnimont come process engineer e ha integrato la sua l'esperienza nell' area project mangement, diventando successivamente Direttore Commerciale Oil & Gas e CEO

dell'affiliata Sofregaz.

Completano il profilo professionale una esperienza nei settori strategia, sviluppo e M&A, maturata in Techint E&C come SVP Strategic Planning and Business Development.

Possiede un'esperienza in diversi settori, dall' Oil & Gas alla Petrochimica, nell' LNG e nei fertilizzanti e in alcuni settori dell' Agroindustria e Farmaceutica. Dal gennaio 2014 è Managing Director di Bio-on S.p.A., una società tecnologica attiva internazionalmente nel settore delle plastiche biodegradabili.

New frontiers of biodegradable plastics

Bio-on is a company founded in 2007, it has developed an innovative, and in some ways revolutionary, technology able to produce naturally and not forced biodegradable plastics: the polyhydroxyalkanoates (PHAs)

The PHAs are fully bio-based products obtained by a fermentation process developed by Bio-on starting from substrates of natural origin, in particular from biomass derived from agricultural waste or by-products from agro-industry. Beside the advantage of not using primary elements for human and animal nutrition as raw material, the bio-plastics obtained with the Bio-on technology are completely biodegradable in water and soil: a huge advantage for the environment, also allowing the creation of a truly 'green' supply chain, sustainable and able to replace traditional plastics.

The latter point is the further differentiating element: Bio-on's PHAs have thermo-mechanical characteristics similar to many plastic polymers currently on the market. PHAs can replace large families of polymers, from polyolefin to polycarbonate, polystyrene and other polymeric materials including those with high added value. Bio-on is an Intellectual Property Company, a company whose business strategy is based on the development and demonstration of new technologies, on the fine-tuning of new substrates for the bio-plastic production and also on the development of characterisation and formulation of products suited to the creation of many plastic items.

Fields of application are many and varied, from automotive to biomedical, from food sector to metal replacement and others. The possibilities of development of the products are still very large and may even cover new areas where, for example, the exploitation of controlled biodegradability can become a real functionality to the use of PHAs. The Bio-on business model is to grant license for use of its technologies for the realisation of industrial plants, to adapt the technology to any type of available biomass and to develop innovative products and materials for existing large users of traditional plastics.

As all licensors, Bio-on, in addition to licensing, develops the basic designs, provides training services for operators of its clients and oversees the commissioning of the plant.

Panalpina Energy Solutions

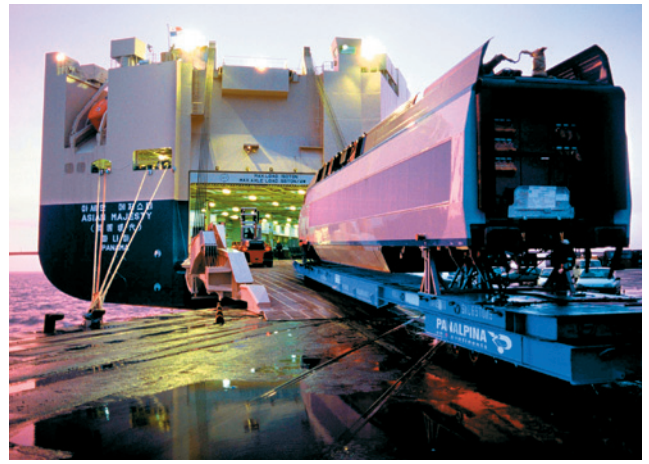
PANALPINA
on 6 continents

Supply Chain Solutions

Air Freight

Ocean Freight

Logistics



Dedicated Services of Energy Solutions

- Project management, consultancy & planning
- Integrated turnkey project forwarding solutions
- Transport engineering, route and site surveys
- Heavy lift / over dimensional cargo handling and transport
- Marine & air chartering services
- Marine services – port agency, husbandry
- Overland – rail & road
- Logistics, marshalling, warehousing & distribution
- Industrial export packing
- Vendor & PO expediting
- Customs clearance and documentation
- Origin & destination services
- Supply chain visibility & reporting
- Critical response teams

PANALPINA
on 6 continents

Panalpina Energy Solutions Italy Head Office

Via Corsica 19/9 – 16128 - Genova, Italy

Phone +39 010 55 08 01 Fax + 39 010 55 08 095

Your contact: energy-solutions.it@panalpina.com

Find a list of all Panalpina offices on www.panalpina.com

A Supporting Tool for the Rational Identification of Contracting Strategies for Complex Projects

The methodology that Technip is refining as a decision aid for assisting Clients since early stages of project life

Olimpia Loiacono, Jorge Corredor Botero
Technip Italy SpA



There is no better introduction to the many alternatives possible and to the topic at large than the brief discussion on contracting approaches presented by the United Nations [1]. Borrowing the words therefrom, “there are different possible

The selection of a contracting strategy for a complex project in the Oil and Gas industry is contingent on several key elements resulting thereby in various possible alternatives to be considered. Following from the concept of bounded rationality, when it comes to the identification and evaluation of different alternatives, decision-makers often make choices based on techniques and practices that have been used successfully in the past rather than by examining all possible alternatives through a systematic approach. The result therefrom is a satisfactory solution that may be far from the optimal one, which instead can only be identified by a full rational process with well supported grounds.

approaches to contracting which differ in important respects, such as the extent of the responsibility of the contractor, the extent to which the Company must co-ordinate construction, and, in many cases, the total cost to the Company. Entering into a single contract places the responsibility for the entire construction on a single party; if several contracts are entered into, and the works upon completion is defective, it may sometimes be difficult to determine which contractor is liable. Mandatory legal regulations in the country of the Company may require that a certain contracting approach be used by the Company in order to develop the technological capability of the country and to conserve foreign exchange. In such cases, the Company will have either to contract with a single contractor or to enter into several contracts, including local enterprises. In addition, the extent of the contractor’s liability to taxation may influence the contracting approach.

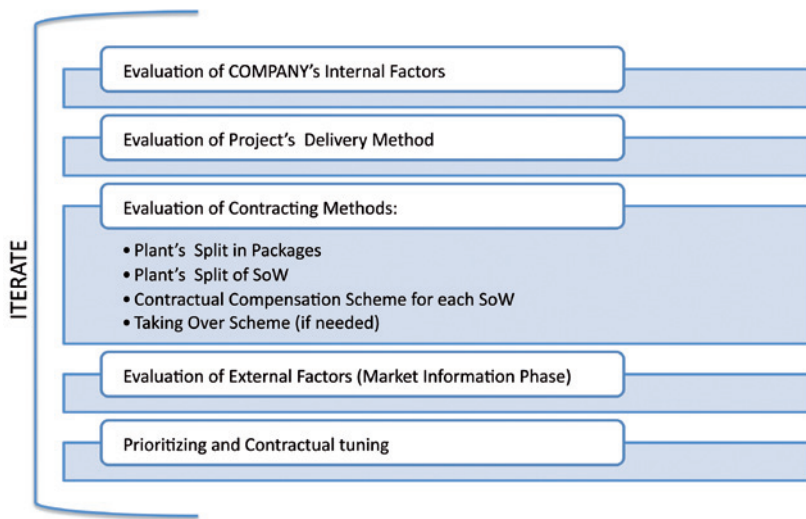


Fig 1 - Flow diagram – The construction of a large-scale industrial contracting strategy

The construction of a large-scale industrial works may be beyond the technical or financial means of a single enterprise. Accordingly, the Company may contemplate entering a contract with a group of enterprises able to provide jointly the resources and expertise necessary to construct the works”.

This paper is aimed at providing a thought process and a methodology for approaching the evaluation of alternative contracting strategies for a typical large scale industrial complex. A discussion on the parameters characterizing said alternatives is offered as the basis for a scoring and ranking process. The merits of the methodology and an example of firsthand results are also presented. This work is structured as follows:

- Chapter 1 provides a thought process at a macro level for developing an EPC contracting strategy for a given project;
- Chapter 2 is dedicated to listing the contracting methods and alternatives that are commonly evaluated as per industry practices;
- Chapter 3 is devoted to the methodology proposed for the rational evaluation of above mentioned alternatives;
- Chapter 4 and 5 aim to cover in detail the initial step of the methodology, dealing with the scoring and the parameters proposed for the evaluation;
- Chapter 6 provides an example of firsthand results obtained using the methodology during the execution of a FEED (Front-End Engineering Design) project;
- Chapter 7 offers a closing discussion.

1. Development of a contracting strategy

Figure 1 provides a flow diagram describing the thought process at a macro level for developing an EPC contracting strategy for a given project. In said flow diagram it is straightforwardly presented the idea that the choice of a contracting strategy for a given purpose is a dynamic and an iterative process whereby market pressures, the prioritization of Company’s expectations, and the allocation of contractual risks are subject to analysis and adjustments.

Internal factors

The initial point in figure 1 is the valuation of Company’s internal environment. Such valuation includes:

- what are Company’s internal policies, previous experiences, preferred strategies, commercial priorities and long-term objectives in connection with the Plant?
- what are Company’s internal capabilities available to control, execute and manage the Plant’s Engineering, Procurement and Construction?
- what are the Company’s internal constraints and drivers to execute the Plant, is Company’s intention to pursue a public tendering process for all and every contract in connection with the Plant?
- what is the Company’s perception in relation to his market power and his ability to attract both financing and reputable EPC contractors?

Contractual relationships and project's delivery methods

Subject to the valuation of Company’s internal factors as recommended previously, the contractual relationships among the project participants can take various arrangements. In this phase Company may decide, for instance,

- to which extent there is a need of a PMC (Project Management Consultancy) contractor;
- to which extent there is a need to include the Plant’s Initial Operation into the EPC Contractor’s Scope of Work (SoW).

Moreover the type of relationship with the stakeholders that the Company is aiming for at the moment it decides to carry out the Plant, plays also an important role in this stage.

Contracting methods

At this stage, subject to the results of the previous steps, the Company shall be in a position to identify the most appropriate EPC contracting method in terms of various alternatives, as follows:

- possible splits of the Plant in packages,
- possible splits of SoW,
- contractual compensation schemes; and
- completion, taking over and acceptance schemes.

Market information phase (external factors)

Having identified and structured at a macro level the contracting strategy it better suits Company’s objectives (in terms of internal factors and delivery

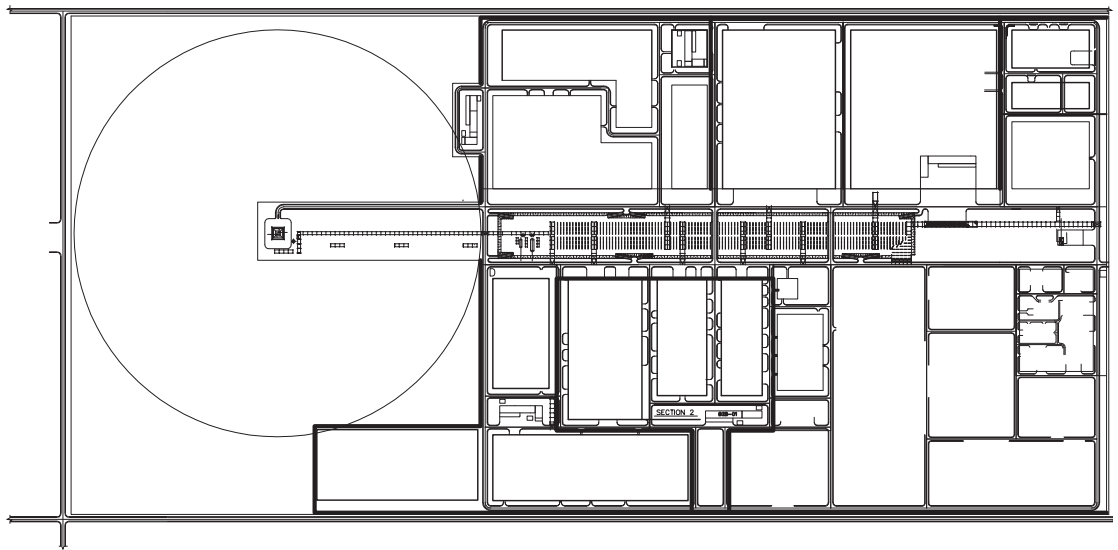


Fig. 2 - A typical layout for a multiple package industrial complex

and contracting methods), the Company should be in a position to get from the market information regarding the external environment such as, for instance:

- availability of financing sources and the main requirements they will impose as a condition for the financing of the Plant;
- market prevailing conditions, market pressures and market's perception of Company's commercial power;
- skilled, reputable and motivated EPC contractors.

Prioritizing, contractual tuning and iteration

Once consolidated above information Company should be able to perform an accurate match between its internal environment and the market's perception, and shall therefore be in a position to

- re-evaluate and prioritize its objectives;

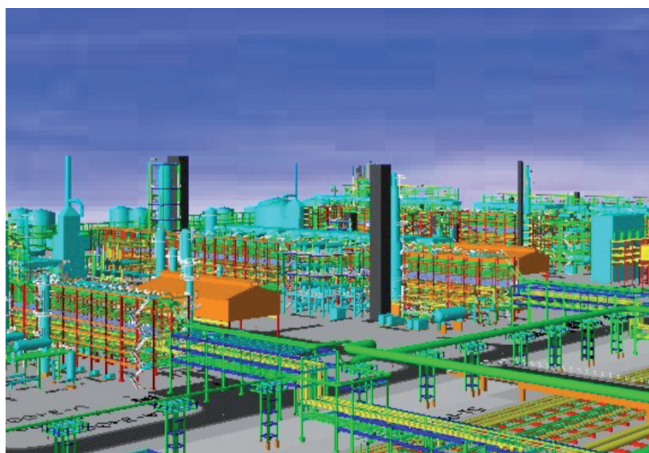


Fig. 3 - 3D model render of one of the six packages considered for an industrial complex

- fine tune the final contracting method as well as the allocation of risks and incentives as the case may be.

Only when both external and internal factors have been duly considered, the results of the analysis can constitute a sound foundation for the selection of the final EPC contracting strategy for the plant.

2. Contracting methods – brief description of the alternatives

Split in Packages

A given Plant can be divided into different work packages which constitute physical macro-areas that geographically aggregate units or group of units with common ancillaries / systems having an extensive degree of interconnection/integration.

Said macro-areas are designed to be physically segregated in order to avoid interferences that may complicate construction and commissioning works at site. A typical layout for a multiple package industrial complex is shown in **figure 2** and **figure 3**.

The packages constitute at the end of the FEED stage the EPC bid packages and later on the EPC blocks of the Complex.

Split of SoW

For a given package of a complex project, with the understanding that the entire SoW is EPCS, the following SoW's alternatives are considered feasible:

- *Alternative 1:* EPCS
- *Alternative 2:* EPCSm + S
- *Alternative 3:* EPCmSm + C + S

Initials stand for:

- E: Engineering; P: Procurement; C: Construction; S: from Commissioning to Initial Operation; m: Management.

No further splits, alternatives and/or combinations are in general evaluated. The reason is that the intended successful completion of the works (in terms of quality and schedule) strongly relies on the continuity of the activities along the implementation of the SoW.

Contractual Compensation Scheme

EPC contracts may be classified according to the method of payment to the contractor and/or depending on the level of risk involved. The range of risk transferred to the contractor runs from a fixed-price contract to a totally non-risk cost-reimbursable contract. The following compensation schemes are in general considered as valid alternatives [2]:

- Lump Sum Contracts
- Cost-Reimbursable plus Fixed Fee Contracts (cost-plus)
- Cost-Reimbursable plus Incentive Contracts (target cost)
- Time and Materials Contracts (unit price)
- Convertible Contracts

Completion, taking over and acceptance scheme

With regard to the take over (i.e. transfer from contractor to Company of works' care, custody and control), the following alternatives are worth to be taken into consideration.

- *Alternative 1:* Take Over upon Mechanical Completion i.e. at works' Ready for Commissioning i.e. the time when the works is completed mechanically.
- *Alternative 2:* Take Over at Ready for Start-Up i.e. this term generally describes the time in which all preparatory work for starting operation has been done.
- Activities following the Take Over in the Alternatives above are carried out by Company with Company's own personnel. The output of the works is to be owned by Company.
- *Alternative 3 (product-in-hand):* Take Over after an Initial Operation period (trial operation) of 3 months and upon successful completion of the Performance Test i.e. the works remain in physical possession of the contractor until the completion of the Performance Tests.

As two important highlights, it is to be noted that financing is, very often, contingent on the degree of confidence regarding the operation of the revenue generating facility; and that, normally, EPC contractors require the contractual exclusion of indirect and consequential damages such as the loss of profit.

Moreover, depending on the Company's financing needs and the extend of the period that Company requires contractor to operate the plant, then rather than study a conventional EPC contracting strategy, an alternative such as a "concession strategy" may also be worth to be explored.

In the concession strategy, as defined by the United Nations, the contracting authority shall select a concessionaire to finance, design and construct the Plant and shall then give the concessionaire the right to operate it commercially for a certain period, at the end of which the facility shall be transferred to the contracting authority (i.e. Build-Operate-Transfer Projects). Normally said period encompasses (as minimum) a time necessary for the concessionaire to recover the investment as well as the operating and maintenance expenses [3].

3. Methodology

Bounded rationality means that "individuals who intend to make rational choices are bound to make satisficing (rather than maximizing or optimizing) choices in complex situations" [4].

Bounded rationality means that "individuals who intend to make rational choices are bound to make satisficing (rather than maximizing or optimizing) choices in complex situations"

With regard to the evaluation of contracting methods, the methodology presented herein is intended to overcome the bounded rationality mentioned above by guiding a full rational process based on the comparative evaluation of the various alternatives. Said evaluation is to be carried out by means of a set of predefined parameters and score points. These parameters, once shared with the Company, constitute the foundations of the process credibility and of the success of the full rational process.

All parameters that affect each contracting alternative in terms of split in packages, split of work, type of compensation scheme and contract, taking over and plant acceptance scheme and that are relevant to, and feasible for, the Company's Project, are herein defined and analyzed. The intention is to develop clear and unambiguous

Table 1 - Suggested ranking table

Score	Adjudication
6 to 7	Highest Ranking i.e. most convenient from the COMPANY's point of view
3 to 5	Middle Ranking
1 to 2	Lowest Ranking i.e. least convenient from the COMPANY's point of view

Table 2 Example of how to use the scoring tables

Parameter	Weight	Alternative 2	Alternative 1
Parameter 1	45%	3	7
Parameter 2	5%	2	5
Parameter 3	30%	1	4
Parameter 4	20%	6	3
Results:		A	B

A and B correspond to the weighted sum of the scores multiplied by the associated weight, and then divided by the max score i.e.:

A: $[(3 \times 45\%) + (2 \times 5\%) + (1 \times 30\%) + (6 \times 20\%)] / 7 = 42\%$

B: $[(7 \times 45\%) + (5 \times 5\%) + (4 \times 30\%) + (3 \times 20\%)] / 7 = 74\%$

Table 3. Evaluation of alternatives for the split of SOW typical project

EPCSm + S	EPCmSm + C + S	ECmSm+C+PS
3	5	4
7	4	1
7	4	2
6	4	4
7	4	2
3	5	7
7	4	1
7	4	2
4	7	7
7	4	2
7	3	1
6	4	1
92%	59%	30%

definitions and a common standardized agreed-upon approach.

This is a key task that enables setting up a conscious, versatile and easy to share tool that allows gathering feedbacks and sanctioning the elements underlying a given scoring and finally a strategy. An effective and efficient management of this task allows minimizing biases and future time consuming revisions.

In essence, the methodology applies a sequential approach under which the contracting alternatives (split in packages, split in SoW, compensation schemes and take over schemes) are evaluated independently from each other. This enable their individual assessment using dedicated evaluation matrices. Once the results of each individual matrix

are obtained and duly analyzed, cross-combination analysis, and possible intersection of those alternatives, may be explored in a qualitative manner. Working side by side with the Company is a fundamental prerequisite for the successful set up, sharing and implementation of the described methodology. Based on experience, the most effective and genuine contribution of parties can be gathered through dedicated and interactive workshops.

In essence, the methodology applies a sequential approach under which the contracting alternatives (split in packages, split in SoW, compensation schemes and take over schemes) are evaluated independently from each other. This enable their individual assessment using dedicated evaluation matrices. Once the results of each individual matrix are obtained and duly analyzed, cross-combination analysis, and possible intersection of those alternatives, may be explored in a qualitative manner

Overall steps of the methodology

- **Step 0** – Formation

Design a scoring system such

- that sufficient flexibility is given to the evaluation panel;
- that the final comparison between options is readily understandable.

Construct independent matrixes to evaluate each alternative, on the basis of relevant parameters and weights. *Health, safety, environment, ethics and quality* are considered to be non-negotiable values and therefore, they are not subject to any relaxation i.e. for this reason they are not needed to be included into the matrices.

- **Step 1** – Identify the most beneficial split in packages.
- **Step 2** – Identify the most beneficial split in SoW.
- **Step 3** – Identify the most beneficial contractual compensation scheme for each SoW.
- **Step 4** – Identify the most beneficial taking over scheme.
- **Step 5** – Consolidation and analysis.

Table 4 - Evaluation of alternatives for the split in packages and SoW

TABLE 4	Alternative			
	%	A	B	C
<p>o <u>Market availability of bidders and competitive bidding</u></p> <p>The higher the split in packages, the higher will be the possibility to COMPANY of finding in the market motivated contractors, technically capable and with the balance sheet capacity to accept, and financially bond, the risks associated to those packages.</p>				
<p>o <u>Risk sharing</u></p> <p>The higher the split in packages, the higher will be the COMPANY's non-dependence on the prerogatives of a single contractor.</p>				
<p>o <u>Uniformity of design and Interfaces</u></p> <p>The higher the split in packages, the higher will be the possibility of non-homogeneity among the design implemented by each contractor. The lower the split in packages (and the higher is the optimization of the interfaces), the smoother will be the potential impact of unforeseeable external factors, and the lower will be the misalignment among contractors and other third parties.</p>				
<p>o <u>PMC's responsibilities</u></p> <p>The lower the split in packages, the lower will be the PMC's contract administration burden in terms of supervision, management, coordination and evaluation of the performance by several contractors of their obligations.</p>				
<p>o <u>COMPANY's effort</u></p> <p>The lower the split in packages, the lower will be the COMPANY's contract administration burden in terms of coordination and evaluation of the performance by several contractors of their obligations.</p>				
<p>o <u>Single Point of Responsibility</u></p> <p>In case of default of any of the contractors' obligations under the relevant contracts, the lower the split in packages, the clearer and easier will be for COMPANY to act/claim the relevant remedies to cover potential execution risks, delay risks and potential losses. Moreover, the lower the split in packages, the higher will be the size of the packages, and the higher will be the probability that the contractual remedies, being linked to the size of the packages, cover a significant portion of potential COMPANY's losses.</p>				
<p>o <u>Schedule management</u></p> <p>The higher the split in packages, the lower will be the probability that contractors timely and simultaneously respect the performances under each contract, and lower will be the COMPANY's ability to coordinate the contractors so as to achieve his construction targets.</p> <p>o <u>Availability of financing</u></p> <p>On one side, the higher the split in packages, the smaller will be the size of the packages, the lower will be the risk transfer to the contractors, the higher will be the potential pool of contractors and the easier will be to find financing for a single package.</p> <p>On the other side however, the higher the split in packages, the lower may be the COMPANY's ability to coordinate the contractors so as to achieve his construction targets.</p>				

Table 5 - Evaluation of alternatives for the split in packages and SoW

<p>o <u>Market availability of bidders</u></p> <p>The wider the SoW, the harder will be to find in the market motivated contractors, technically capable (in terms of know-how, resources and experience) and with the balance sheet capacity to accept, and financially bond, the risks associated to that SoW. The nature of the contracts has also to be taken into consideration.</p>				
<p>o <u>Interfaces</u></p> <p>Subject to the number of packages, the higher the number of contracts the COMPANY has to place directly, the higher the number of interfaces the COMPANY will have to deal with. The number of interfaces is of particular importance when problems arise (e.g. disruption claims, property and works damage claims, and/or other claims for extra time and money).</p>				
<p>o <u>Availability of financing</u></p> <p>The standard forms of contract, conventionally known in the industry for major construction projects, particularly those being project financed, are prepared considering all the engineering, procurement and construction works on lump sum basis. Variations to said standard forms so as to deal with variations in the SoW and/or with a different risk allocation may have a potential impact and/or delay on the bankability of the project.</p>				
<p>o <u>Contractual remedies</u></p> <p>Contractual remedies to recover potential COMPANY's losses in case of default of any of the contractors' obligations are normally commensurate with the SoW entrusted to the contractor.</p>				
<p>o <u>Contract prices</u></p> <p>The higher the extend/complexity of the SoW's responsibility that COMPANY intends to put on the contractors, the harder will be for the COMPANY to assess the reasonableness of the bidder's premium (including contingencies, profit and mark-up) that he will add so as to cover the risks associated to said SoW, and thus the higher will be the possibility of receiving high quotes from bidders. Finally yet importantly, it is to be noted however that, for a given SoW, the contractual compensation method may strongly impact the risk allocation and the price that will be quoted by bidders.</p>				
<p>o <u>Delay and cost overrun risk</u></p> <p>The higher the number of contracts the COMPANY has to place directly and the lighter the SoW of the contractor, the harder will be the alignment of interests between said parties. Thus the lighter the SoW entrusted to a contractor, the lower may be the incentives for him to actively participate and cooperate with the other parties involved so as to respect the overall project's time completion.</p>				
<p>o <u>Replacement of contractor in case of default</u></p> <p>As a rule thumb, the higher the extend/complexity of the SoW's responsibility that COMPANY intends to put on the contractors, the harder will be for the COMPANY to replace the contractor in case of default, and the higher will be termination's cost and time implications for the COMPANY.</p>				
<p>o <u>Risk transfer</u></p> <p>The higher the number of contracts the COMPANY has to place directly and the lighter the SoW of the contractor, the lower is the completion risk that is placed on the contractors.</p>				
<p>o <u>Burden of proving fault and neglect</u></p> <p>The higher the number of contracts the COMPANY has to place directly and the lighter the SoW of the contractor, when problems arise the higher will be COMPANY's burden of proving fault and neglect (i.e. costly disputes and recourse difficulties will be increased by arguments within the supply chain as to who may be at fault), and the harder it will be COMPANY's entitlement to compensation by one and/or more contractors.</p>				
<p>o <u>PMC/COMPANY's effort</u></p> <p>The higher the number of contracts the COMPANY has to place directly, the stronger will be the necessity for COMPANY of having large and experienced in-house teams to deal with the management and administration of all contracts and with its internal scope of work.</p>				

Table 6 - Evaluation of compensation scheme and taking over

	Alternative			
	%	A	B	C
<p>o <u>Market availability of bidders</u></p> <p>In general, contractors would prefer to enter into lump sum contracts provided that at the time of entering into the contract, the extent and or the cost of the works are sufficiently known and significant changes at a later stage are not expected. Moreover in this case contractors, not only need to be technically capable (and with the balance sheet capacity) to accept the risk transfer, but also they need to be able to financially bond those risks i.e. they must be able to provide the contractual securities as requested.</p>				
<p>o <u>Availability of std. contract forms</u></p> <p>The standard forms of contract, conventionally known in the industry for major construction projects, particularly those being project financed, are prepared considering all the engineering, procurement and construction works on lump sum basis. However, variations to said standard forms have been implemented by clients, through time, so as to response to prevailing market conditions.</p>				
<p>o <u>Availability of financing</u></p> <p>The standard forms of contract, conventionally known in the industry for major construction projects, particularly those being project financed, are prepared considering all the engineering, procurement and construction works on lump sum basis. With respect to other compensation schemes, the lump sum method is considered the more bankable method.</p>				
<p>o <u>Nominated subcontractors</u></p> <p>Normally, in relation to a given SoW, the contractor must be able to object the firm nominated as subcontractor alleging (i) the refusal of the nominated subcontractor to undertake towards the contractor the obligations imposed on the contractor towards the client and/or (ii) the nominated subcontractor's lack of qualifications to perform the obligations to be subcontracted.</p>				
<p>o <u>Single point of responsibility</u></p> <p>The lump sum method provides the COMPANY (and the project's sponsors/stakeholders) with a single point responsibility that is bearing all the completion risks. Caps on liabilities and market power of the parties shall duly be taken into account. In addition, in the lump sum scheme COMPANY's contractual remedies available to recover potential COMPANY's losses in case of contractors' default are proportional to the lump sum price. Other contractual schemes require the remedies to be in relation to a fee and not necessarily to the overall estimation of the works.</p>				
<p>o <u>Contract prices</u></p> <p>In the lump sum scheme a single tendered price is given for the completion of the specified works to the satisfaction of the client by a certain date. This method is the one that provides the highest risk transfer from COMPANY to contractor in relation to the completion of the SoW. Subject to the prevailing market conditions, such risk transfer may be agreed, provided that a financial risk contingency for the obligation is adequate to persuade the contractors to take that risk.</p>				
<p>o <u>Delay and cost overrun risk</u></p> <p>With the lump sum method of pricing, COMPANY and the financing stakeholders have a certainty (at least on paper) of the works' duration, and will know that contractors will bear the risk of increases in the time of the works. Thus contractors will commonly be motivated to ensure tight control and monitoring of their activities. Other compensation methods, different from the lump sum, allow for a higher degree of flexibility for changes in the works, as the delay risk is more on COMPANY's side than on the contractors' side.</p>				
<p>o <u>Replacement of contractor in case of default</u></p> <p>COMPANY's decision to terminate a given contract and complete the construction by engaging another contractor, is an important decision bearing in mind the effect this would have upon total costs. The higher the risk transfer (from COMPANY to contractor) the harder will be for the COMPANY to replace the contractor in case of default, and the higher will be termination's cost and time implications for the COMPANY.</p>				
<p>o <u>Risk transfer</u></p> <p>With the lump sum method of pricing, it is the contractor who has the responsibility for and control over (at least on theory) each of the completion risks elements (cost, time and performance quality of the works). Thus is commonly understood that with this compensation method the risk transfer (from COMPANY to contractors) is higher than the one allowed for under other contracts.</p>				
<p>o <u>Risk of claims</u></p> <p>Considering that (i) contractors will be invited to include in their price the endorsement of the works' FEED engineering, and that (ii) the lump sum arrangement suggests that the contractor is required to take full responsibility for the entirety of the design of the works, numerous disputes may arise during the execution of the works, where there are changes in the design of the works following award of the contract.</p>				
<p>o <u>PMC/COMPANY's effort</u></p> <p>The lower the risk transfer (from COMPANY to contractors), the stronger will be the necessity for COMPANY of having large and experienced in-house teams to deal with the management and administration of all contracts so as to achieve the project's objectives.</p>				

Table 7 - Evaluation of compensation scheme and taking over

<p>o <u>Market availability of bidders</u></p> <p>International EPC contractors business and organization structure is commonly based on three main domains, namely Engineering, Procurement and Construction, handing over the works , care, control and custody responsibility to the COMPANY upon ready for commissioning/startup.</p>				
<p>o <u>Availability of financing</u></p> <p>(i) financing is, very often, contingent on the degree of confidence financing stakeholders have regarding the operation of the revenue generating facility; and normally, (ii) EPC contractors require the contractual exclusion of indirect and consequential damages.</p>				
<p>o <u>Risk transfer</u></p> <p>A higher scoring shall be given to the alternative that transfers the most to the contractor the responsibilities in terms of (i) time for completion, (ii) transfer of care, custody and control, (iii) commencement of defect liability period, (iv) successful completion of the performance tests, (v) training of COMPANY's personnel (with agreed training results) and of (vi) technical supervision of the operation and maintenance of the works.</p>				
<p>o <u>COMPANY's costs</u></p> <p>The higher the risk transfer, the higher will be the price that will be quoted by bidders and the higher the total COMPANY's costs. With regard to the "product in hand" approach, it is generally assumed that the output of the works is to be owned by the COMPANY. Yet, particular attention has to be given to the alignment of interest between the contractor and the COMPANY during this period.</p>				
<p>o <u>Completion risk</u></p> <p>In broader terms, the risk of the plant not being completed in time, within the agreed budget and to the required performance quality, can be defined overall as the completion risk.</p>				
<p>o <u>PMC/COMPANY's effort</u></p> <p>The lower the risk transfer (from COMPANY to contractors), the stronger will be the necessity for COMPANY of having large and experienced in-house teams to deal with the management and administration of taking over activities so as to achieve the project's objectives.</p>				

4. Step 0 – Scoring system

Quantitative values for the scoring can be standardized to range from 1 to 7, where 7 is the most convenient position from Company's point of view. As a rule of thumb, the scoring can be designed to use integer numbers with the criteria in **table 1**.

In order to make outcomes readily understandable irrespective of the number of parameters evaluated and/or the scale employed above, scoring may be normalized (using predefined weights) and expressed in percentage. An example of how the scoring and the normalization work is provided in **table 2**.

5. Step 0 - Matrices (parameters and weights)

This step focuses on the understanding and qualitative scoring of the parameters for each contracting method.

On the basis of project information and building on the descriptions reported previously, in order to evaluate (score) the most appropriate EPC contracting method (in terms of alternatives for split in packages, SoW, contractual compensation schemes and for taking over schemes), here below are framed the matrices that will allow to proceed with Steps 1 to 5 of the methodology. Therefrom, the scoring to be

assigned shall follow the logic and the detailed scoring indications for each parameter as stated herein.

Matrices for Step 1 – Evaluation of split in packages

Comparatively speaking, the parameters in **table 4** are considered the most relevant in the evaluation.

Matrices for Step 2 – Evaluation of split of SoW

Comparatively speaking, the parameters in **table 5** are considered the most relevant in the evaluation.

Matrices for Step 3 – Evaluation of contractual compensation scheme

Comparatively speaking, the parameters the parameters in **table 6** are considered the most relevant in the evaluation of the compensation scheme for each of the SoW's alternatives.

Matrices for Step 4 – First appraisal of the Plant's taking over scheme

Comparatively speaking, the parameters in **table 7** are considered the most relevant in the first appraisal of the Plant's taking over scheme.

6. Applied methodology

The methodology, as described in this paper and refined in Technip offices in Italy by capitalizing on the knowledge acquired during the execution of

EPCSm		50%			
		Split of Work (No. of Packages)			
Weight		Alt 1	Alt 2	Alt 3	
Competitive Bidding	14,0%	3	5	7	
CAPEX Risk Sharing (non dependence on a single contractor)	14,0%	1	5	7	
Uniformity of Design	7,5%	7	5	1	
Minimization of Interfaces	14,0%	7	5	1	
PMC Supervision/Management/Coordination (low administrative effort)	7,5%	7	5	1	
Low complexity of required effort by COMPANY	7,5%	7	5	1	
Short tendering period	7,5%	3	5	7	
Single Point of Responsibility	14,0%	7	5	1	
Low EPC schedule risk management	14,0%	7	5	3	
LS		Market Availability of Bidders	35,0%	2	
		High financing options available to Company to finance the Project (lenders)	35,0%	7	
		Short tendering period	4,3%	3	
		High Flexibility by bidders to accept a nominated subcontractor	4,3%	3	
		Single Point of Responsibility	4,3%	7	
		Low Contract Prices	4,3%	1	
		Ability to replace contractor in case of contractor's default	4,3%	1	
		High contractors ability to find the requested contractual securities	4,3%	1	
		Risk of claims from Contractor	4,3%	1	
		REIMBURSABLE		Market Availability of Bidders	35,0%
High financing options available to Company to finance the Project (lenders)	35,0%			1	
Short tendering period	4,3%			5	
High Flexibility by bidders to accept a nominated subcontractor	4,3%			7	
Single Point of Responsibility	4,3%			4	
Low Contract Prices	4,3%			6	
Ability to replace contractor in case of contractor's default	4,3%			6	
High contractors ability to find the requested contractual securities	4,3%			6	
Risk of claims from Contractor	4,3%			6	

Fig. 4 - Alternative construction of the matrices



project activities, has been duly verified on the job. **Table 3** reports one of the matrices that resulted from a typical project in relation to the split of SoW. **Figure 4** represents an alternative construction of the matrices that was also taken into consideration during a project as one of the possible ways to use the methodology.

7. Conclusions

The methodology presented in this paper is intended to overcome bounded rationality by guiding a full but flexible rational process based on the comparative evaluation of the various

alternatives. Said evaluation is proposed herein to be carried out by means of a set of predefined parameters and score points.

These parameters constitute the foundations of the process credibility and of the success of the full rational process. More specifically, the resulting evaluation matrices

- enable the collection of a higher amount of high quality information;
- facilitate the understanding and evaluation process by fostering a detailed discussion on each parameter's causes and consequences before assigning to it a given score;
- improve the efficiency and efficacy of the decision making process in terms of time available vs information available;
- and finally yet importantly (i) signal the alternatives that have the greatest potential in terms of Company's objectives such as cost, schedule and quality.

The most appropriate timing for the implementation of this methodology is the first stage of FEED project so thus enabling the best use and direct application of the resulting outcomes as far as both the plant division in package and the preparation of bid material are concerned, fostering thereby a seamless transition to the realization of the project. From all the above, the methodology presented in this paper provides a supporting tool that can effectively improve the identification and evaluation of the most appropriate contracting strategy, through the following stages.

- Development of a general framework that

Strumenti di supporto per strategie contrattuali per progetti complessi

La scelta della strategia di contracting per un progetto di natura complessa nell'industria oil & gas è condizionata da diversi fattori, la cui influenza e interrelazione possono dare luogo a molteplici possibilità da prendere in considerazione e vagliare.

I responsabili decisionali sono tradizionalmente orientati a fare valutazioni e scelte basate su tecniche e pratiche già utilizzate con successo nel passato, piuttosto che a esaminare tutte le possibili alternative attraverso un approccio sistematico. Il risultato di tale processo decisionale tradizionale è pertanto una soluzione che, pur essendo accettabile e soddisfacente, potrebbe non essere ottimale a differenza invece di quella identificabile a valle dell'implementazione di un processo razionale, ben supportato e reso credibile da un'analisi approfondita e rigorosa.

Lo scopo di questo lavoro è illustrare la metodologia che Technip, in veste di contractor con competenze riconosciute in tutte le fasi esecutive di un progetto (dallo studio di fattibilità e avamprogetto fino all'esecuzione) può offrire come strumento decisionale che supporti il processo razionale di valutazione e scelta. L'obiettivo finale è accompagnare i clienti nell'identificazione, selezione e implementazione della strategia di contracting più appropriata fin dalle prime fasi di vita del progetto.

creates a harmonized mind-set between Company and Contractor.

- Development of a flow diagram intended to guide Company through a 360 degree iterative evaluation of the Project's and of contracting strategies alternatives' Opportunities, Strengths, Weaknesses and Threats.
- Explanation and analysis of the contracting alternatives (in terms of split in packages, SoW, compensation schemes and taking over and acceptance schemes) that are relevant to, and feasible for, the Company's project.
- Development of
 - a methodology for ranking said alternatives, describing the proposed scoring method
 - the matrices (and the parameters/criteria therein), together with a detailed description of said parameters and the consequent assigned weights.
- Joint meetings with Company's for complete gathering of information.
- Summary analysis and concluding report.

Finally yet importantly, once the methodology has been executed within the frame of project activities, it could also be fine-tuned inside Company's organisation to further align stakeholders' expectations, consolidate the contracting strategy for future project development, and consistently prepare next steps.

References

[1] United Nations Uncitral: *Legal Guide on Drawing Up International Contracts for the Construction of Industrial Works* - UN NY, 1998

[2] Project Management Institute: *Project Management Body of Knowledge – PMBOK Guide Fifth Edition* 2013

[3] United Nations: Uncitral: *Legislative Guide on Privately Financed Infrastructure Projects* - UN NY, 2001

[4] Simon H. (1916-2001): *Models of Bounded Rationality and Other Topics in Economics*, 1982



Olimpia Loiacono

Olimpia is a Project Manager in Technip Italy. She has over 20 year experience in the oil & gas industry mainly involved in engineering and construction projects. Her most recent work experiences are in the management of Front End Engineering Design projects for large scale

refining and petrochemical industrial complexes. Before joining Technip Italy, she worked in KTI SpA, where she held the position of Manager of Process and R&D Departments.

She holds a Degree Cum Laude in Chemical Engineering.




Jorge A. Corredor Botero

Jorge A. Corredor Botero holds a BS. Cum Laude, in Electrical Engineering from the University of Los Andes, Colombia, and a MS in Finance (Financial Engineering) from HEC Lausanne, the Faculty of Business and Economics of the University of Lausanne.

After a short experience with Occidental Petroleum Corporation, he joined the Technip Group in 2006.

Currently, he is a Contract and Risk Manager for Technip, based in Italy, and his work regards the management of all contracts and commercial aspects of the project (including the identification of project risks and implementation of the relevant mitigation actions), in liaison with the Project Director.

A man with short, light brown hair, wearing a grey sweater over a light blue collared shirt, is looking intently at another man whose back is to the camera. They are in a server room with racks of equipment and glowing green lights in the background.

Keeping promises. Taking a stance. Values, not words.

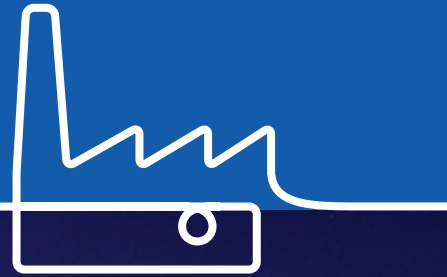
Your ideas are our inspiration. We dedicate ourselves to meeting your requirements and desires. We listen carefully, offer creative input, and together find innovative solutions, ensuring all your needs are met. Together, we will think one step ahead. You can count on us.

www.pepperl-fuchs.it

Your automation, our passion.

 **PEPPERL+FUCHS**

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

Customized Contract and Technology Applied for the Zubair Oil Field in Iraq

A success story witnessing Nidec ASI's capacity to provide solutions which can meet the challenging and complex requirements of the oil & gas market

Gianfranco Zocco
Nidec ASI



Fig.1 – Zubair Field location (from Wikipedia and Google Earth)

Over the past decades, the exploitation of giant oil fields has seen the development of electric drives with increasingly high power ratings, high efficiency, operational flexibility and high reliability able to meet the harshest environmental conditions.

A consolidated technology in this field entails induction motors fed by voltage-source inverters to drive machines such as pumps, compressors etc. at a variable speed, increasingly rated 10÷20 MW and specifically designed for this kind of application and environment.

This paper presents a success story witnessing Nidec ASI's capacity to provide solutions which can meet the challenging and complex requirements of the oil & gas market.

In 2013 Termomeccanica Pompe was awarded the contract for the supply of 12 pumping units for the redevelopment of the Zubair (Az Zubayr) Oil Field in Southern Iraq (figure 1). Discovered

in 1949, this is a principal field both in the Middle East and worldwide. Production is expected to gradually increase during the coming 20-year long exploitation term from the current amount of 0.2 million barrels-per-day to 1.0 million by 2035. Termomeccanica Pompe's customer was Eni Iraq, a member of the consortium (Eni, Oxy, Kogas, Missan Oil) redeveloping the field and building the new plant, under the strict supervision of the South Oil Company, part of the Iraqi Ministry of Oil and the end user's consultant.

A consolidated technology in this field entails induction motors fed by voltage-source inverters to drive machines such as pumps, compressors etc. at a variable speed, increasingly rated 10÷20 MW and specifically designed for this kind of application and environment

The pumping units will be installed in three different sites (Hammar, Mishrif and Rafidya), almost inaccessible areas, where the severest and harshest environmental conditions entail the application of stringent design regulations in order to ensure the total reliability of the machinery. For such a high-performance task, Nidec ASI developed a specific, edge-technology drive concept, and supplied the Power Drive System (PDS) to Termomeccanica Pompe for their water injection pumps.

- Nidec ASI's scope of supply consisted of:
- total electric power of 110,4 MW;
- 12 PDS for water injection pump trains;
- full-load system, tested at the Nidec ASI facilities in Monfalcone (Italy) and pumping unit

string tested at the Termomeccanica Pompe facilities in La Spezia (Italy).

The industrial implementation of this valuable technology is outlined below, together with Nidec ASI's background in the oil & gas market and capabilities in the oil field projects.

Thanks to over forty-years' experience in the oil & gas industry, Nidec ASI can supply equipment of vital importance for the oil & gas value chain, from extraction to finished product. Nidec ASI has been chosen for this project, for the inner ability to engineer customized solutions to apply in the wide variety of the oil & gas market. Components are custom-designed and manufactured for life-cycle performance, thus reducing total operating costs. This kind of approach helps optimize Capital Investment Costs (Capex) and life-cycle costs (Opex) maximizing the reliability and safe operation of the equipment.

Nidec ASI has been widely proven to be an extremely valuable partner, able to meet the technological challenges that new fields and new processes present, especially on best-fit solutions tailored to specific requirements. Finally service, which guarantees maximum reliability, has been offered also to this project, providing as usual a complete life cycle service for all the products, solutions and system delivered.

The power drive system

Each Termomeccanica Pompe pumping unit includes a Main Injection Pump (MIP), API 610 BB5-type, centrifugal, with a total flow of 1100 m³/h and a head of 2000 m at a speed of 5600 rpm. The MIP is driven by an electric motor with a power capacity of 8700 kW, a voltage of 3300 V and a speed of 1493 rpm.

A gearbox is inserted between the pump and the motor, so as to increase the speed from 1493 rpm (at motor shaft) to 5625 rpm (at pump shaft).

The pumping unit, including the MIP, gearbox and electric motor, is lubricated by a lube oil system with a capacity of 5000 l and a flow of 300 l/min.

The motors driving the MIPs are equipped with a Variable Frequency Drive (VFD) in order to optimize production and consumption depending on the different requirements during operating time.

Each pumping unit is equipped with a 10 MW power transformer, reducing the 32 kV plant line voltage to the 4 × 1.8 kV input voltage of the VFD connected to the motor.

The MIP is also connected to a Booster Pump (BP), API 610 BB-type, with the same capacity of 1100

m³/h, but with a head of 106 m at a speed of 1483 rpm. In turn, the BP is driven by a motor with a capacity of 500 kW, a voltage of 6000 V at a fixed speed of 1483 rpm.

Considering the importance of the equipment and of the uninterrupted operation of the plant, each pumping unit is also equipped with a Local Equipment Room (LER) ensuring the control of

the most important parameters, i.e. temperature, pressure and vibration levels. All these parameters allow the monitoring of the correct operation of the pumping units, even by remote control, thus minimizing any risk of default and extending maintenance intervals.

In order to have compact VFD and LER, the cooling of the VFD is provided by external chillers, in order to bring the secondary coolant temperature well below the max 55 °C ambient temperature of the desert climate (!).

Each PDS includes the following main components:

- 1 *input step-down isolation power transformer*, rated power 10,400 kVA at +55 °C ambient temperature, 33 kV / 4 × 1.8 kV, Onan, mineral oil type, outdoor installation, suitable for NPC (Neutral Point Clamped) voltage source power converter supply in 24 pulses configuration;
- 1 *medium voltage VFD*, type SVTN 10K8 W33-24P, IP41 cabinet for indoor installation, water-to-water cooling system, VSI (Voltage Source Inverter), PWM (Pulse Width Modulation), IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) inverter bridge, NPC, 3 levels, 3.3 kV output motor voltage, 24 pulses reaction line side and 6 pulses reaction motor side;
- 1 *medium voltage adjustable-speed induction motor* for MIP, type CT 900 Y4, rated 8700 kW, 1493 rpm, 3.3 kV, speed range 70÷100%, suitable for a VFD supply;
- 1 *medium voltage fixed-speed induction motor* for BP, type CT 400 Y4, rated 500 kW, 1483 rpm, 6.0 kV, suitable for Direct-On-Line (DOL) supply.

The VFD is complemented by 1 LER to be installed in and 1 *external cooling system* for the VFD's secondary water coolant (chiller).

Each main component is designed for its specific conditions:

- environment / climate: industrial / desert;
- area: non-hazardous, safe;
- ambient temperature: -5÷55 °C outdoor / +5÷45 °C indoor;
- cooling water inlet temperature: +25 °C (VFD chiller outlet);
- relative humidity: max 95% non-condensing,

Nidec ASI has been widely proven to be an extremely valuable partner, able to meet the technological challenges that new fields and new processes present, especially on best-fit solutions tailored to specific requirements

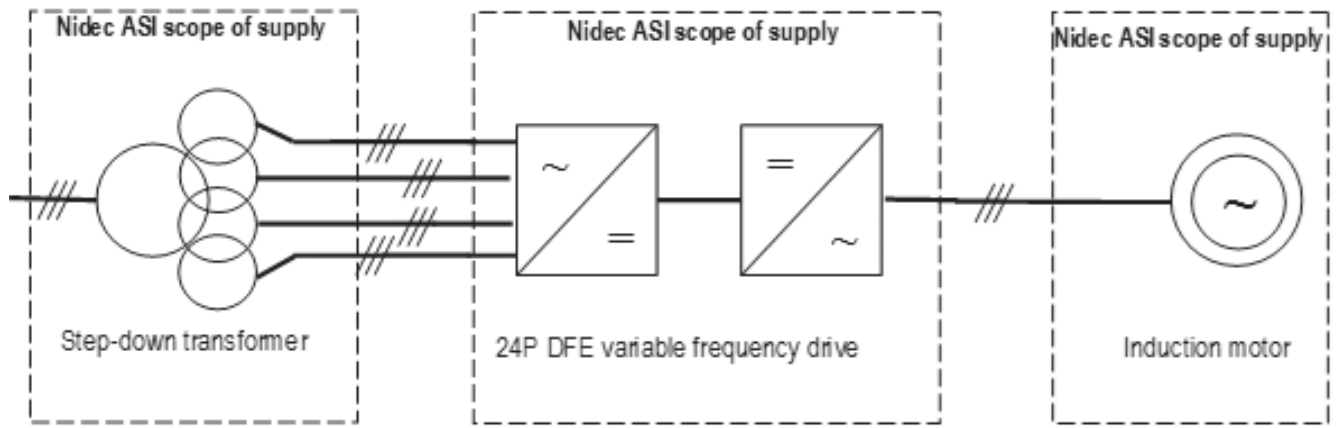


Fig. 2 – Adjustable-speed PDS (Power Drive System) main components

- average 60%;
- altitude: max 1000 m a.s.l.;
- load type / characteristic: centrifugal pump / quadratic torque;
- operational speed range: 70÷100%;
- duty cycle: continuous S1.

Additional requirements for the adjustable drive system (**figure 2**) were as follows:

- to provide an accurate harmonic analysis, so as to meet the applicable IEEE Std 519 and IEC 61000-3-6 requirements for both voltage and current harmonic distortion by the VFD on network primary side of the input transformer;
- to size the power cable connections between the VFD and the motor.

The induction motors

Given the specific harsh environment, climate and installation conditions and to guarantee performance exceeding contract requirements, all the motors were designed respecting the maximum required dimensions and weights and equipped with motor-mounted, self-ventilated air-to-air coolers, tailor-made rugged steel frames, additional painting cycles facing aggressive desert climate, innovative low-noise sound-proofing arrangements and materials (**figure 3**, **figure 4**).

The main motor characteristics and specialties are listed in **table 1**.

The input step-down isolation power transformer

The technical features of the input step-down isolation power transformer, the secondary windings of which are connected to the variable frequency converter, are listed in **table 2**.

The variable frequency converter

The variable frequency converter consists of several main assemblies: front end section, inverter section, cooling system and control unit (**figure 5**).

The power supply from the medium voltage line by the secondary winding of a step-down insulation power transformer through a 24 pulse diode rectifier. On its motor side, the IGBT based inverter section uses a NPC voltage source configuration controlled by PWM technology

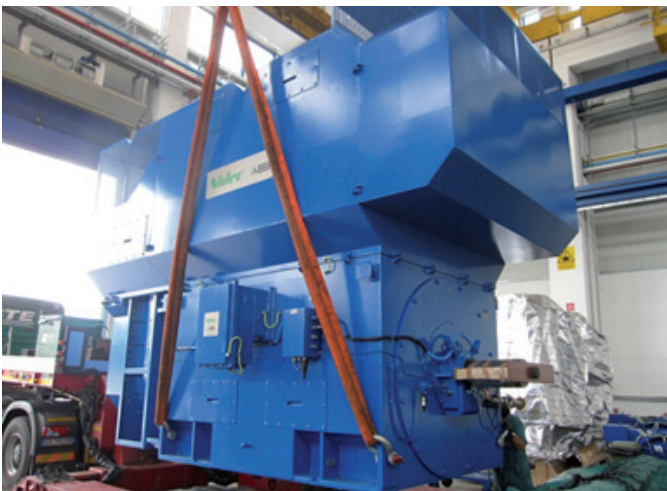


Fig. 3 – Induction motor CT 900 Y4 type prepared for shipment at the Nidec ASI facilities



Fig. 4 – Induction motor CT 400 Y4 type at the Termomeccanica Pompe facilities, mounted onto the BP skid

Table 1 – Main characteristics and special accessories

Main characteristics

Units	pc	12	12
Type	–	induction	
Model	–	CT 900 Y4	CT 400 Y4
Power	kW	8700	500
Rated speed	rpm	1493	1483
Speed range	rpm	1045÷1493 (adjustable)	n/a (fixed speed)
Poles	–	4	
Voltage	V	3300	6000
Current	A	1745	56
Cooling method	–	Air-to-air IC 611	
Mounting arrangement	–	Horizontal IM 1001	
Protection degree	–	IP 55	
Installation, area	–	Outdoor, safe area	
Mass	kg	36000	3250
Ambient temperature	°C	-5 ÷ +55	
Temperature class / rise	–	F / B (≤ 65 K)	
Noise level pressure	dB(A)	85	79
Efficiency	%	96,9	95.5
Starting current	p.u.	n/a (soft start)	5.0 (zero tolerance)
Rotor cage type	–	Aluminum fabricated	
Bearings / lubrication	–	Sleeve / Oil forced	Rolling / Grease

Special accessories

Stator winding / Bearing RTDs	–	Ex-i / Ex-d	
BN Accelerometer	–	Ex-i, 2 each bearing	
Heaters	–	Ex-d	
Aux terminal boxes	–	4	
Soundproofing	–	Yes	
Stainless steel sunshade (instr. only)	–	Yes	
Line and star point terminal box	–	Yes (Line insulated)	Yes
Painting cycle	–	Special	
Stator winding insulation	–	Tropicalized VPI Micasystem [®]	

Table 2 - Technical features of the input step-down isolation power transformer

Design		converter transformer
Type		oil immersed
Duty type		continuous S1
Windings material		copper
Cooling type		Onan
Primary winding rated voltage	kV	33
Rated frequency	Hz	50
Tap changer / type	%	±4 × 2.5 / off-load
Secondary winding rated voltage	V	4 × 1800
Rated power	kVA	10400
Connection group		Dd0 / d0,5 / y11 / d11,5 (or equivalent)
Short circuit voltage	%	7
Efficiency at full load	%	98,5
Noise level	dB(A)	75
Temperature rises oil	°C	45
Temperature rises windings	°C	50
Overall dimensions: L x W x H	mm	4800 × 4300 × 3800
Installation area / max design temperature	°C	Outdoor - safe / +55
Oil type		Mineral



Fig. 5 - Variable frequency converter, type SVTN, mounted inside the Local Equipment Room (LER)

On its front end section, the converter receives the power supply from the medium voltage line by the secondary winding of a step-down insulation power transformer through a 24 pulse diode rectifier. On its motor side, the IGBT based inverter section uses a NPC voltage source configuration controlled by PWM technology.

The converter primary coolant is deionized water, flowing in closed loop by redundant pumps through a water-to-water heat exchanger. Its secondary coolant is cooled down to 25 °C by an external fully redundant chiller.

The control unit includes all the electronic devices and cards required for the digital control of the system: power supplies, main CPU (Control Power Unit) board, modulator and interface boards (IGBT firing pulses generation, currents and voltages transduction etc.) serial communication boards, integrated PLC (Programmable Logic Controller) etc. Control circuits are fully insulated from power circuits: Hall effect transducers are used for current and voltage feedback signals while firing signals are sent to the controlled rectifiers by optical fibers. The main electrical and mechanical features of the

Table 3 – Mechanical features of the variable frequency converter

Electrical (converter)

Model	–	SVTN 10K8 W33 24P
Type	–	VSI - NPC - PWM digital - IGBT
Operational Mode	–	2 quadrants w/o braking
Control type		sensorless
Power	–	10800 kVA
Efficiency at rated power	%	98
Front end AC/DC converter type	–	24 pulse configuration diode rectifier
Input rated voltage / current / frequency	V / A	4 × 1800 / 1080
Input type	–	3 phase
Input frequency	Hz	50
Line side power factor	–	0.96
Output rated voltage / current	V / A	3300 / 1666
Output type	–	3 phase
Output frequency range	Hz	5÷70
Output filter		dV/dt reactor

Mechanical (cabinet)

Protection degree	–	IP 31
Protection degree at open doors	–	IP 20 (only for control cabinet)
Installation	–	indoor (inside LER)
Accessibility		front
Cable inlet / outlet	–	bottom / bottom
Motor feeding cable length	m	< 250
Noise level	dB(A)	70
Mass	kg	6500
Primary cooling circuit	–	deionized water in closed loop with internal water-to-water heat exchanger
Secondary cooling circuit		water (between VFD and chiller)
Water inlet / outlet flanges (VFD to chiller)	–	bottom

Reliability and availability

MTBF (Medium Time Between Failures)	h	50000
MTTR (Medium Time To Repair)	min	30
MTBM (Medium Time Between Maintenance)	months	6



Fig. 6– The Local Equipment Room (LER) during assembly

variable frequency converter are listed in **table 3**. Additionally, a complete set of hardware features and built-in protections allow the monitoring, controlling, protecting of the complete PDS with the VFD's digital control unit.

The local equipment room and the chiller

The LER (**figure 6**) consists of 2 fire-proof shelters, mounted on a concrete structure and completed by fully redundant HVAC (Heating Ventilating Air Conditioning) packaged units. Within its overall outline of 12.2 × 6.0 × 3.7 m, it contains the

following equipment:

- 1 PC/MCC (Power Center / Motor Control Center), 2 incoming and bus tie with dedicated ATS (Automatic Transfer Switch);
- 1 VDS for main motor and compressor, dedicated flages are installed on the floor of the LER for the water cooling system of the VSD;
- 1 fire and gas control panel, installed on the air lock compartment;
- 1 switchgear dedicated to HVAC control panel and building distribution;
- 1 UPS (Uninterruptible Power Supply) (redundant system) the batteries are installed on dedicated battery room.

The fully redundant chillers are suitable for outdoor installation at 55 °C ambient temperature and provide the cooling of the VFD secondary coolant (water) down to 25 °C. It contains scroll compressors, refrigerant (R134a), evaporator, condensers, anti-sand grids, fans.

The functional acceptance test at Nidec ASI in Monfalcone

A further success factor in the implementation of this highly demanding project was Nidec ASI's capability to perform the PDS test at full-load (i.e. full power and full speed) on their premises, which successfully validated design and solutions before the shipment to site. This test required consistent test room equipment, such as regenerative electrical braking load (synchronous generator) and power supply capability (only needed to compensate the losses of all the components in the back-to-back loop) (**figure 7**).

A further success factor in the implementation of this highly demanding project was Nidec ASI's capability to perform the PDS test at full-load (i.e. full power and full speed) on their premises, which successfully validated design and solutions before the shipment to site

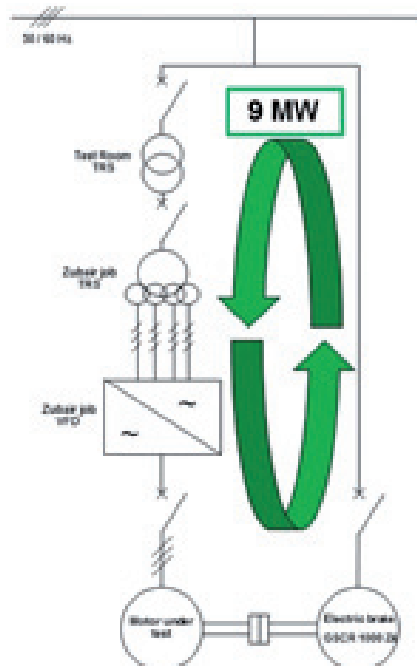


Fig. 7 - Full acceptance test schematics

The string test at Termomeccanica Pompe at La Spezia

Given the particular complexity of the supply, functional tests had to be included to test the perfect operation of the motor-pump “string” and



Fig. 8– Main Injection Pump (MIP), CT 900 Y4 induction motor, gearbox, suction & discharge tubing during string test at Termomeccanica Pompe



Fig. 9 – Booster Pump (BP) and CT 400 Y4 induction motor (front right) connected to main injection pump and CT 900 Y4 induction motor (back left) during string test at Termomeccanica Pompe

demonstrate the hydraulic and mechanical features of the entire pumping unit (**figure 8** and **figure 9**).

In October 2014 these tests were performed in the test center located at Termomeccanica Pompe's facilities in La Spezia and involved both MIP and BP, with electric motors and VFD. The peculiarity does not lie in the test itself, but in the logistic complexity of coordinating and managing everything: allocated area, power supply, water supply, measurements, controls etc.

On that occasion, a global marketing event was held and many responded to the invitation, both from Italy and abroad, and were able to witness

the successful results achieved by Nidec ASI and Termomeccanica Pompe.

(¹) For this project, in the same period, two similar adjustable-speed Power Drive Systems were supplied to a different OEM. The VDSs were equipped with induction motors of the same size but with a different rating (8000 kW at 1422 rpm) and type of protection (Exp, pressurized for explosive atmosphere) to drive a centrifugal compressor in a hazardous area.



Gianfranco Zocco

Gianfranco was born in Trieste in 1965 and graduated in Electrical Engineering at the University of Trieste. In 1992 he joined the Engineering Department of Ansaldo Sistemi Industriali in Monfalcone (Gorizia). Since then he has worked on dielectric materials and insulation systems, learnt the multifaceted design of the rotating machinery (electromagnetic, thermal, fluidic, adjustable speed applications) and gained a deeper insight into applicative engineering and product development.

From 2002 onwards he managed in turn the Calculation, Product Development, Innovative Projects and Studies Depts., carrying out the basic design of all the AC machinery manufactured by the Company. He then moved to Proposal Engineering, not only for machinery but also for medium-voltage variable-frequency drives. At present he leads a dedicated team on Inquiries and Cost Reduction, to link Engineering and Sales and focus on Nidec ASI's product cost effectiveness.

Azionamenti di Nidec ASI per impianti di sfruttamento del giacimento petrolifero di Zubair in Iraq

Negli ultimi decenni lo sfruttamento di giganteschi giacimenti petroliferi ha generato lo sviluppo di convertitori elettrici dotati di fattori di potenza sempre più alti, di un elevato livello di efficienza e flessibilità operativa, altamente affidabili in condizioni ambientali estremamente severe.

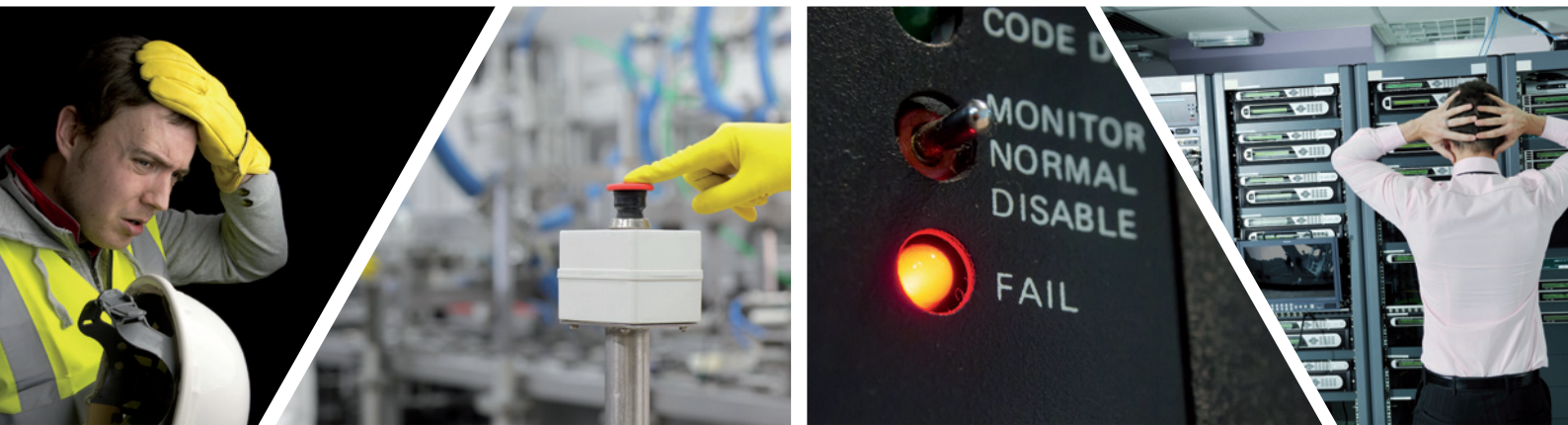
Una tecnologia consolidata in questo settore comporta l'utilizzo di motori asincroni, alimentati da inverter a tensione impressa per l'azionamento di pompe e compressori a velocità variabile, che raggiungono attualmente i 10÷20 MW e sono progettati espressamente per questo tipo di applicazione e di ambiente. L'articolo presenta gli azionamenti di nuova generazione sviluppati da Nidec ASI e forniti nel 2014 per l'espansione del giacimento di Zubair nel Sud dell'Iraq, uno dei più grandi al mondo. La fornitura comprendeva 14 azionamenti elettrici a velocità variabile con una potenza da 8,0 a 8,7 MW, con motori asincroni progettati su misura per le condizioni climatiche del deserto (temperatura di 55° C), dotati di sistema di raffreddamento aria-aria, robuste intelaiature in acciaio, cicli di verniciatura compatibili con ambienti aggressivi e ridotta rumorosità. Gli azionamenti comprendevano inoltre convertitori compatti in media tensione a frequenza variabile (con cabine elettriche containerizzate (LER), trasformatori di ingresso, sistemi di raffreddamento esterni).

Un ulteriore fattore di successo che ha consentito a Nidec ASI di acquisire un contratto così prestigioso è stato la capacità di eseguire nei propri stabilimenti le prove degli azionamenti a pieno carico, verificando così la progettazione e le soluzioni adottate prima del trasporto in sito. La sala prove è infatti dotata di attrezzature adeguate ai requisiti contrattuali, comprensivi fra l'altro di sistema rigenerativo di frenatura elettrica.

L'articolo evidenzia le capacità industriali richieste dallo sviluppo del progetto esercitate da Nidec ASI grazie all'esperienza maturata negli anni nel mercato dell'oil & gas e in particolare in progetti realizzati nei giacimenti petroliferi.

TÜV Rheinland®

non dimenticare di avere sempre un'alternativa



La sicurezza funzionale di TÜV Rheinland

Oltre 140 anni di esperienza
al vostro servizio

Test - Ispezioni - Certificazioni
Worldwide in 65 paesi

www.tuv.com/it

 TÜVRheinland®



Project Management Consultancy for the STAR Refinery in Turkey

Amec Foster Wheeler supports STAR with experienced technical and management resources to manage the contractors

Sandro Venerus
Amec Foster Wheeler



1 - Aerial view of the site

18 process units, 3,100 equipment items, 60,000 tons of piping, 15,000,000 cubic meters of earthworks, 400,000 m³ of concrete, 70,000 tons of steel structures

are just some of the figures relating to the new grassroots refinery in Turkey that STAR RAFINERI A.Ş. plans to design, construct, and operate. The refinery, known as “STAR Refinery” (STAR) will be located in Aliağa near Izmir on the Aegean Sea and during the project phase will be referred to as the SOCAR Turkey Aegean Refinery Project.

The refinery will process 10 million tons/year (214,000 bbl/sd) of mid gravity sour crude oil like Azeri Light, Kirkuk and Urals. Technology for the main process units has been selected

from reputable licensors and the refinery is high conversion using hydrocracking and coking to achieve an effective zero fuel oil yield, with the majority of products being high value transportation fuels and petrochemical feed-stocks.

In 2018, STAR will commence delivering to national and international markets 4,6 million tons per year of Euro 6 diesel, 1,6 million tons per year of kerosene as jet fuel as well as 1,6 million tons per year of naphtha for the Turkish petrochemical industry, with no fuel oil production.

The refinery will have 11 licensed and 7 open art processing units with utilities and off-sites, including 3 jetties and loading facilities for the export of

finished products by marine tankers up to 150,000 tons dead weight.

The refinery will import 132 MW from the national grid.

The refinery site is adjacent to the Petkim Petrochemical Complex, which will import naphtha and mixed xylenes directly and supply water and some other utilities to the refinery.

The total surface occupied by the refinery will be around 180 hectares (370 hectares fenced) with challenging site geographies. The hill side plot

Technology for the main process units has been selected from reputable licensors and the refinery is high conversion using hydrocracking and coking to achieve an effective zero fuel oil yield, with the majority of products being high value transportation fuels and petrochemical feedstocks.

space allocated for the refinery required significant excavation and backfilling to provide level ground for the process units and tank farms. This has resulted in 13 terraces, with a maximum difference of 75 m and the creation of a reclaimed area of approximately 9

hectares into the sea in proximity of the marine facilities. The refinery is located in high risk seismic region, which required special design solutions including massive containment (gabion) walls, soil anchors and soil nailing.

The project execution

Between 2010-2011 a Front End Engineering Design (FEED) package was prepared by Amec Foster Wheeler so that the package was sufficiently defined for lump sum bidding by EPC (Engineering, Procurement, Construction) contractors.



Fig. 2 - Gabion walls

Further to executing the FEED, Amec Foster Wheeler also provided the license and the basic design package for the delayed coker unit, which will use the company's leading SYDEC delayed coking technology.

The EPC (Engineering, Procurement and Construction) contract was awarded in May 2013 to an association of contractors led by Tecnicas Reunidas (Spain) and partnered by Saipem (Italy), GS Engineering (South Korea) and Itochu Corporation (Japan).

The Project Management Consultancy (PMC) contract was awarded to Amec Foster Wheeler, who supplied experienced technical and management resources to manage the contractors. The project financing is assured by an international pool of lenders, coordinated by UniCredit and supported by several ECA's (South Korea, USA, Japan, Spain, Italy).

The refinery is scheduled to achieve commercial completion, including a performance test of the refinery, in April 2018. The phased mechanical completion of the refinery over a period of one and a half year allows for a commissioning driven schedule completion. The contractors' overall progress is currently (April 2015) around 22%, with engineering at substantial progress, most of the important long lead equipment under manufacturing and construction seeing the start of concrete works after the site preparation has almost reached completion.

The PMC organization: overview

PMC work is intended to supplement the action and the resources of clients in managing large and complex contracts. Various possible patterns are encountered on the EPC market, ranging from an almost complete delegation of technical and contract administration matters to the PMC, to intermediate situations in which clients remain directly involved to various extents and then delegate the operations requiring extensive resources to the PMC. This is rather common in companies that, like STAR, maintain a direct operating interest and participation through the life cycle of the investment.

Further to the above, large EPC businesses may have complex geographies, clients are often headquartered away from the project site, contractors are frequently associated in multi-national joint ventures or consortia and the PMC is also often provided by multi-national engineering contractors. This requires a careful selection of the location where the PMC activities need to be displayed. The PMC needs to be close to the client and at the same time, close to the heart of the project during engineering, procurement and construction. While the construction PMC must remain on the jobsite, engineering and construction offer

The refinery is scheduled to achieve commercial completion, including a performance test of the refinery, in April 2018. The phased mechanical completion of the refinery over a period of one and a half year allows for a commissioning driven schedule completion.



Fig. 3 - South view with new naphtha tanks

PMC per la nuova raffineria Star in Turchia

Una nuova raffineria da 10 milioni di t/anno sta sorgendo ad Aliğa, presso Izmir, sulla costa turca dell'Egeo. La raffineria, controllata dalla State Oil Company of Azerbaijan (SOCAR), produrrà principalmente 4,6 milioni di t/anno di diesel Euro 6, 1,6 milioni di t/anno di jet fuel e 1,7 milioni di t/anno di nafta per l'adiacente complesso petrolchimico esistente.

Il progetto, entrato nella fase operativa nel 2010 con la preparazione del Front End package da parte di Amec Foster Wheeler, è al momento in fase di avanzata progettazione di dettaglio e nel pieno dei lavori civili. Il contrattista chiavi in mano è l'associazione di imprese Tecnicas Reunidas (Spagna), Saipem (Italia), GS (Sud Corea) e Itochu (Giappone). Le dimensioni dell'opera, finanziata in project financing, sono gigantesche, a partire dai lavori di adeguamento del sito, fino al numero di apparecchiature (oltre 3000) e alle quantità di tubazioni da installare (circa 60.000 t). Il completamento è previsto nella primavera del 2018.

Amec Foster Wheeler ha fornito, oltre al Front End design, anche la tecnologia dell'unità di delayed coker ed è stata infine nominata Project Management Consultant (PMC) del progetto, con l'incarico di assistere l'investitore nel gestire il progetto e l'impresa esecutrice in tutte le fasi realizzative. Amec Foster Wheeler ha organizzato il lavoro di PMC attraverso i suoi uffici di Madrid, Milano e Istanbul: i primi due come sedi della direzione strategica e operativa del PMC durante la progettazione e la campagna acquisti, il terzo come supporto organizzativo e gestionale del PMC durante la costruzione.

different solutions, whereby the PMC may move to the EPC Contractor's premises along with the client, or frequently commute to the client's location, is located there part-time, or other possible combinations. Costs and operating limitations are also considered in defining the most effective geography.

In the case of the STAR project, both Amec Foster Wheeler and the EPC contractor have long-established operations in Madrid, which is a desirable arrangement given the PMC required a substantial technical effort during engineering and was required to review around 20,000 documents (including vendor drawings) issued by the EPC contractor's three offices (Madrid, Milan and Seoul). The decision was made to establish a dedicated location in Madrid, made available by the EPC contractor, in which representatives of both STAR and Amec Foster Wheeler could form the Directorate. They were joined by coordinators from the EPC contractor, whilst the execution teams remained in their respective home offices. This arrangement has led to the current PMC organization in which Amec Foster Wheeler's Madrid operation provides the PMC management and part of the technical review activities, with the remaining activities being performed by the Amec Foster Wheeler Milan operations.

The construction Management Services are being led by PMC by a large team of resident construction management personnel led by Amec Foster Wheeler's Construction Director and actively engages both Amec Foster Wheeler and STAR personnel. The Amec Foster Wheeler Istanbul office offers additional support to the onshore PMC operations and

provides coordination, direct participation to the PMC, home office engineering assistance, administration, recruiting and management for the numerous resources, both local and expatriated.

The PMC through the project phases

Engineering and materials management cycle

In order to effectively review and comment on the 20,000 plus deliverables issued by the EPC contractor, Amec Foster Wheeler, in consultation with STAR, has established a set of procedures and selection criteria to screen deliverables and shape the commenting action.

The process of screening the documents and distributing them in a timely and accurate manner is assisted by the Documents Control System provided by STAR (the Content Server) which is made available to all involved work-centres with disciplined access. Once loaded by contractor's work-centres in the Document Control System, STAR and Amec Foster Wheeler technical coordinators at the Directorate in Madrid select the documents to review and comment. The Document Controllers of the Directorate then inform the engineers in the back offices in Milano and Madrid that the documents are ready to be reviewed. The engineers reload the commented documents into the Documents Control System, where they can be withdrawn by contractor's

engineers for implementation. Further to the normal commenting and review activity of the documents, upon issue, there are other processes, such as Hazop (HAZard and OPerability analysis) and 3D model reviews which result in a large amount of documentation (1,000 P&ID's to undergo Hazop, as an example). To perform such tasks, team missions at the EPC contractor's offices (Madrid, Milan, Seoul) are planned and actuated. Their duration is of several months each time they occur. Resourcing requirements are met by involving other offices of Amec Foster Wheeler such as Chennai (India) as support to the base team, so that they can continue with the on-going project requirements. The materials management cycle review is less demanding in regards to manpower, being limited to the review of procurement procedures and terms for compliance with the contract (the technical evaluation summaries are reviewed under engineering). More critical is the PMC inspection work (at its early progress at the moment), where PMC inspectors oversee manufacturing, factory tests and deliveries of equipment and materials on behalf of STAR. The number of Amec Foster Wheeler members of the Directorate in Madrid with responsibilities for

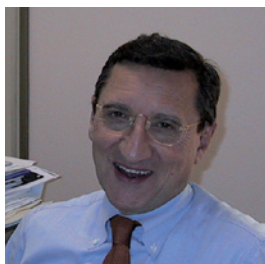
management and coordination total around 45. The number of Amec Foster Wheeler engineers and designers engaged in the document review and commenting in the back offices is in the order of 80-100.

Construction, commissioning and start up

Due to the gigantic site preparation work, the jobsite was populated very early and has been dedicated to earth moving and civil basic activities (grading, retention walls, underground mains) as well as to field facilities for over a year now.

The organizational model of PMC at site was naturally more conventional than at the home office, with an organization that essentially mirrors the one of an EPC contractor's management and supervision and has all of the resources displayed at the jobsite.

The site PMC team, managed by Amec Foster Wheeler, foresees over 70 positions, 30% of which will be STAR direct personnel. The majority of site PMC resources are locally employed, with only a few positions covered by expatriated personnel from the European offices of Amec Foster Wheeler.



Sandro Venerus

Sandro, graduated in Chemical Engineering at the Politecnico in Milano in 1976, is Senior Project Manager in the Contract Operations of Amec Foster Wheeler in Milan. He started his career in the company in 1977 and has worked in several differ-

ent sectors among which Project Engineering, Process, Proposals, Sales and Project Management. Through well over 30 years in the business Sandro has explored the main aspects of engineering and contracting of process plants.



**PETROL
RACCORD**

Produzione a caldo di raccordi fino a 56"

Raccortubi Group acquisisce Petrol Raccord

Raccordi a saldare di testa in acciaio inox, duplex, superduplex, superaustenitici e leghe di nickel fino a 56"

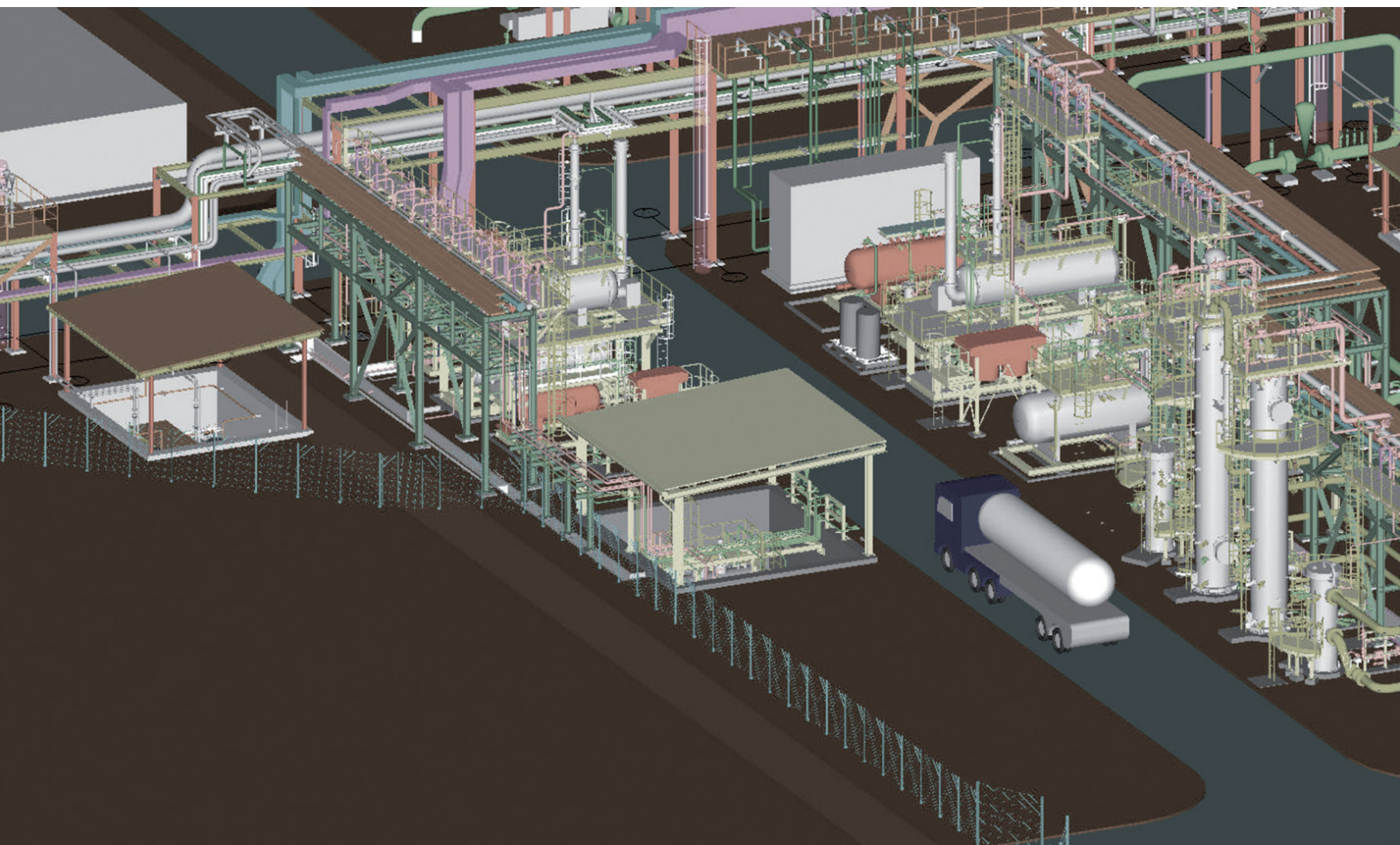


tecninox

Produzione a freddo di raccordi da ½" a 16"

raccortubi group

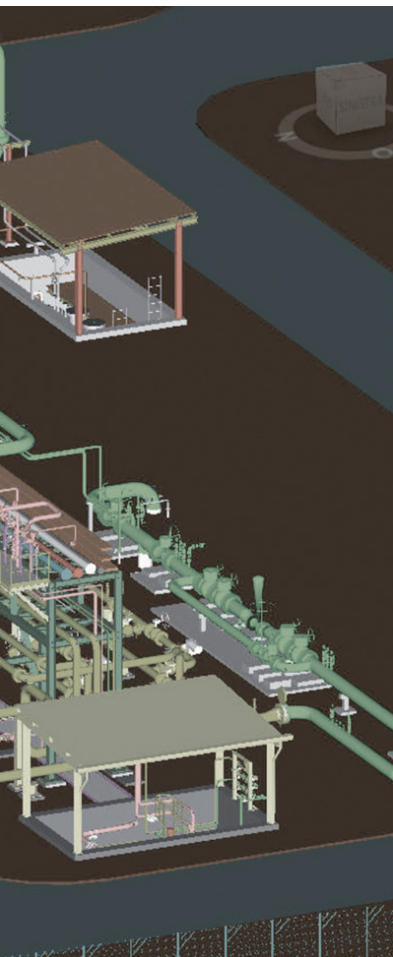
www.raccortubi.com



Pianificazione e controllo di progetti di ingegneria multidisciplinare

Il processo messo a punto da Basis Engineering definisce il sistema integrato di determinazione e consuntivazione dei risultati operativi di commessa, nelle variabili “tempi” e “costi”

Gabriele Navarra Tramontana
Responsabile Planning & Project Control, Basis Engineering



Lo scorso ottobre, alla fine di un seminario sulla pianificazione e controllo degli avanzamenti nell'ambito delle commesse EPC, organizzato in collaborazione con l'ANIMP, mi sono soffermato a discutere con un collega di un'altra società con molti più anni di esperienza di me. La discussione ebbe inizio con una sua affermazione "una buona pianificazione può essere definita tale solo se non viene rispettata". Quello che mi colpì non fu tanto la frase e il suo significato (negli anni ho sentito opinioni e aforismi dei più disparati sul tema, dalla ben nota "legge di Murphy" alla più specifica "legge di Dunn"), quanto, piuttosto, il contesto in cui venne pronunciata e, ancor di più, l'evoluzione successiva della nostra discussione. Infatti, sempre con lo stesso collega, rimasi per molto tempo piacevolmente impegnato nel confrontarmi sugli aspetti strategici e operativi del nostro mestiere di "pianificatori", per quel che riguarda metodi e strumenti, trovandomi particolarmente colpito dal suo straordinario interesse e dalla sua passione per l'argomento.

Capii in questo modo che in quella battuta iniziale, "una buona pianificazione può essere definita tale, solo se non viene rispettata", ci voleva essere un consiglio, dato da una persona esperta che si confrontava con un giovane. Non si può parlare di pianificazione, di programma lavori e, più in generale, di programmazione, senza confrontarci costantemente con la realtà che proviamo a rappresentare e prevedere, con la sua dinamica e con la sua evoluzione.

Basis Engineering si inserisce in un contesto di mercato altamente sfidante e competitivo, fornendo consulenze e servizi lungo tutta la catena del valore della progettazione di impianti: servizi di "project management", studi di impatto ambientale, studi tecnico-economici, studi di fattibilità, studi di ottimizzazione e adeguamento

di impianti, progettazione di base e di dettaglio in ambito EPC, analisi di rischio, sino alla stesura dei manuali operativi di impianto. La società, inoltre, opera nel bacino del Mediterraneo, in Africa, nel Mare del Nord e in Medio Oriente con attività di consulenza e progettazione di soluzioni impiantistiche.

In questo contesto, la realtà e i progetti che portiamo a termine presentano un'altissima peculiarità in termini di flessibilità e variabilità per cui, nell'affrontare le tematiche di pianificazione e controllo dei progetti, ritengo sia assolutamente fondamentale uscire dal paradigma del "programma lavori = chi-

fa-cosa e quando". Le nostre dinamiche di mercato e la complessità tecnico-economica dei progetti, riducono oggi il ciclo di vita di un programma lavori drasticamente.

Una chiara evidenza di queste evoluzioni risiede nella modifica e spesso nel completo stravolgimento delle logiche e delle dinamiche di quanto previsto prima dell'acquisizione di un contratto, con un cronoprogramma preliminare, all'acquisizione del contratto stesso. La rappresentazione del "chi-fa-cosa e quando" oggi deve essere sostituita dal "a chi-quali e perché". Il paradigma da tenere come punto di riferimento deve concentrarsi sul soggetto al quale fornisco le informazioni, nonché sulla natura delle informazioni stesse e sul perché di quelle informazioni, cercando così di distribuire tutti i dati raccolti, con l'obiettivo unico di supportare chi dovrà definire la decisione finale.

Sinergie tra controllo di gestione e project control

La pianificazione e il controllo dei progetti costituiscono un complesso sistema informativo che deve, in quanto tale, rispondere a precisi requisiti di sostenibilità organizzativa. Prima di tutto è necessario valutare flessibilità e capacità di adattamento. Ogni progetto presenta infatti caratteristiche, impedimenti e opportunità ben differenti fra loro.

In secondo luogo, per quel che concerne la selettività informativa, è importante sottolineare quanto possa rivelarsi controproducente fornire a ognuno degli utenti dell'azienda lo stesso grado di dettaglio delle informazioni, mentre è assolutamente necessario definire, prima di tutto, una struttura distributiva dei dati sezionata per livelli di informazione e gerarchizzata in base alla OBS (Organization Breakdown Structure) aziendale. Infine, vi è da considerare l'accettabilità, dunque i dati devono essere elaborati e distribuiti

al fine di mantenere un carattere informativo per gli utenti finali: solo in tal modo infatti riescono a concretizzarsi come un vero valore aggiunto.

Dal 2014 Basis Engineering ha avviato una profonda ridefinizione delle logiche di analisi industriale, rielaborando un nuovo sistema di pianificazione e controllo dei dati operativi di commessa. Le nuove logiche implementate hanno coinvolto la riformulazione dei processi e degli strumenti di gestione commessa relativi al planning e controlling, al progress measurement e a tutti gli strumenti e ai processi reporting per economics e workload.

Dal 2014 Basis Engineering ha avviato una profonda ridefinizione delle logiche di analisi industriale, rielaborando un nuovo sistema di pianificazione e controllo dei dati operativi di commessa. Le nuove logiche implementate hanno coinvolto la riformulazione dei processi e degli strumenti di gestione commessa relativi al planning e controlling, al progress measurement e a tutti gli strumenti e ai processi reporting per economics e workload.

Fig. 1 - La struttura piramidale di pianificazione e controllo: dalla definizione degli obiettivi aziendali al monitoraggio dei progetti esecutivi



La finalità delle nuove implementazioni si è realizzata nell'ottimizzazione delle sinergie tra controllo di gestione e project control e negli aspetti di pianificazione e controllo. L'obiettivo finale è stato quello di riportare le finalità organizzative e di budget verso le WBS (Work Breakdown Structure) standardizzate di commessa e al tempo stesso di presentare i risultati operativi dei progetti verso il portafoglio aziendale.

Il processo di pianificazione e controllo progetti di Basis Engineering definisce il sistema integrato di determinazione e consuntivazione dei risultati operativi di commessa, nelle variabili "tempi" e "costi". Il sistema è articolato mediante la definizione di strumenti di reporting con una logica piramidale (figura 1).

In quest'ottica, il controllo di gestione di Basis Engineering supporta la conduzione strategica e direzionale, mentre il project control opera nell'ambito della pianificazione e del controllo operativo delle variabili tempi e costi sui progetti di ingegneria multidisciplinare. La sinergia operativa tra controllo di gestione e project control permette un costante flusso informativo "top-down" e "bottom-up". Tale processo viene avviato all'apertura di un progetto esecutivo da parte del controllo di gestione e si conclude alla chiusura della commessa stessa (figura 2).

Il collegamento tra il Project Control e il controllo di gestione è il sistema ERP, inteso come sistema di raccolta dati e di elaborazione delle informazioni. Nella definizione dell'architettura del sistema è stato fondamentale definire un solo punto di aggregazione, generazione e smistamento delle informazioni. Si è quindi individuato un set di reportistica standardizzata per livelli organizzativi tramite la nostra applicazione di business intelligence "SAP Business Object". Nella definizione dei report, si è sempre cercato di mantenere il paradigma precedentemente esposto del "a chi-quali e perché" quindi a chi fornire quali informazioni e perché (figura 3).

Pianificazione operativa della commessa

In seguito all'ufficializzazione dell'acquisizione della commessa da parte del controllo di gestione, il Project Control di Basis ha l'obiettivo di determinare la struttura standardizzata di commessa e di implementare la pianificazione operativa mediante l'impostazione di tre modelli:

- il *Forecast Tecnico*, dunque una riclassificazione dei costi di commessa su una logica industriale;
- il *Time Scheduling*, costituente il cronoprogramma di commessa;
- il *Time Progress Controlling*, lo strumento di misurazione dell'avanzamento di commessa.

All'acquisizione di un nuovo progetto, il Project Control riceve il budget d'offerta ed elabora la scomposizione dei costi sulla struttura di riclassificazione industriale. Tutti gli impegni di costo vengono definiti facendo sempre riferimento alla scomposizione delle attività (WBS) di progetto. La struttura di WBS di Basis Engineering è distribuita in elementi WBE (Work Breakdown Element che identificano le attività standard per l'esecuzione di un progetto di ingegneria multidisciplinare. La WBS di progetto deriva dalla WBS standard aziendale: ciò permette di effettuare delle analisi accreditate a livello consolidato multi-progetto.

Pianificazione Operativa e Controllo di Progetto

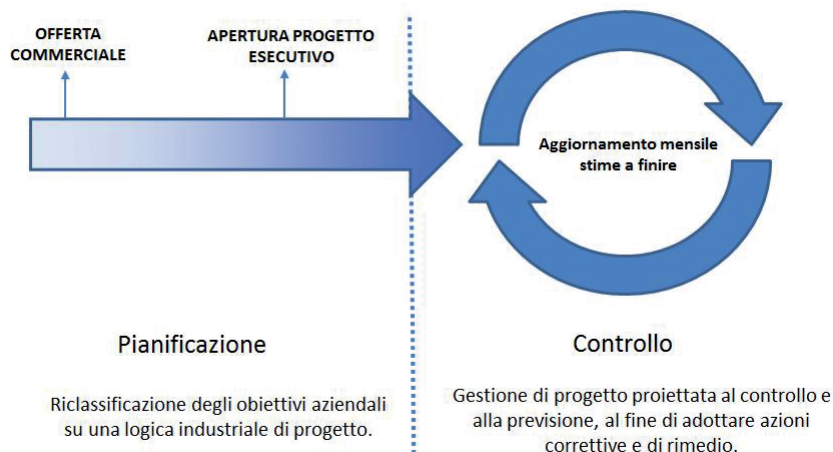


Fig. 2 - Planning & Project Control di Basis Engineering: definizione degli obiettivi di progetto e il controllo esecutivo nel monitoraggio del loro raggiungimento

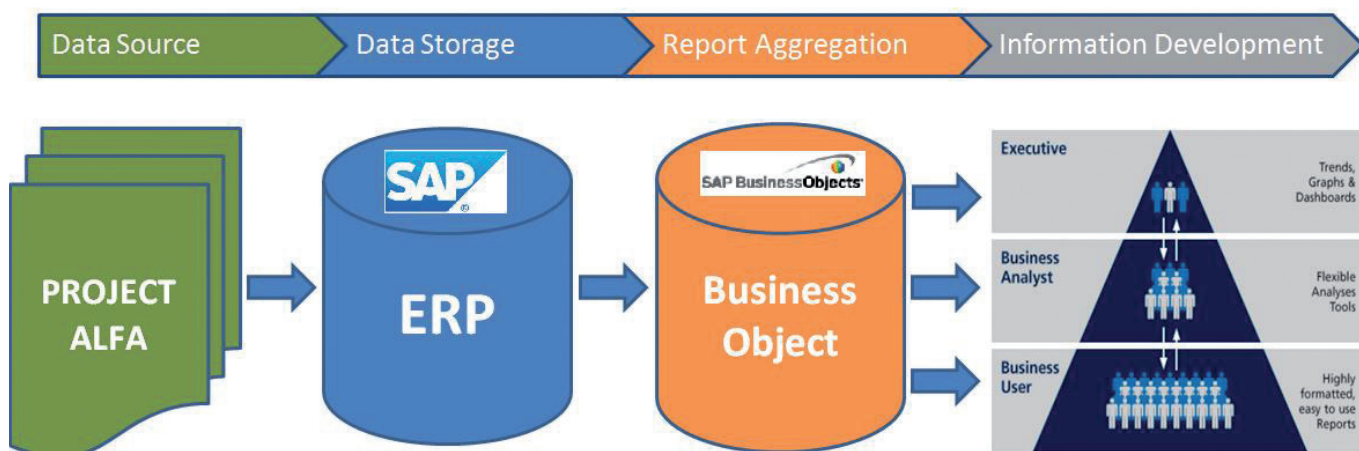


Fig. 3 - Il sistema ERP di raccolta dati e l'elaborazione delle informazioni ai diversi livelli aziendali tramite l'applicativo di business intelligence "SAP Business Object"

Il modello di analisi dei costi di Basis Engineering ha una configurazione tale da permettere l'analisi dei dati di costo nella duplice valenza informativa (figura 4):

- struttura WBS, analisi dei costi di progetto per attività stimate al conseguimento del progetto;
- struttura UDS (Unità di Servizio): analisi delle voci di costo per natura organizzativa e quindi per Unità di Servizio che concorre al conseguimento del progetto.

Questa struttura permette di definire un sistema di analisi industriale tale da poter scomporre le voci che definiscono un progetto di ingegneria multidisciplinare Basis nell'origine e nella destinazione dell'attività. L'origine è definita dall'UDS, assimilabile alla voce di costo contabile. La destinazione è definita dal singolo elemento della WBS. Ogni stima è sempre definita da queste due variabili. Tale

struttura permette di dare evidenza a tutte le aggregazioni che si determinano come contributi per eseguire una stessa attività, tipiche dei progetti di ingegneria multidisciplinare.

Il Project Control, tramite il modello "Forecast Tecnico", definisce la struttura di scomposizione delle attività più idonea a rappresentare la tipologia di costi da sostenere durante l'esecuzione del progetto e inserisce i dettagli di ogni elemento di attività nel sistema ERP. In questo modo, confrontando il lavoro svolto e il costo impegnato, mediante opportune analisi è possibile verificare lo stato dei costi, valutare la performance sia di specifiche attività che per quel che concerne i termini generali del progetto e preparare le stime economiche a completamento. Il sistema di business intelligence "SAP Business Object" genera una serie di report che sintetizzano l'andamento della commessa, organizzati per attività (WBS) o per disciplina (UDS).

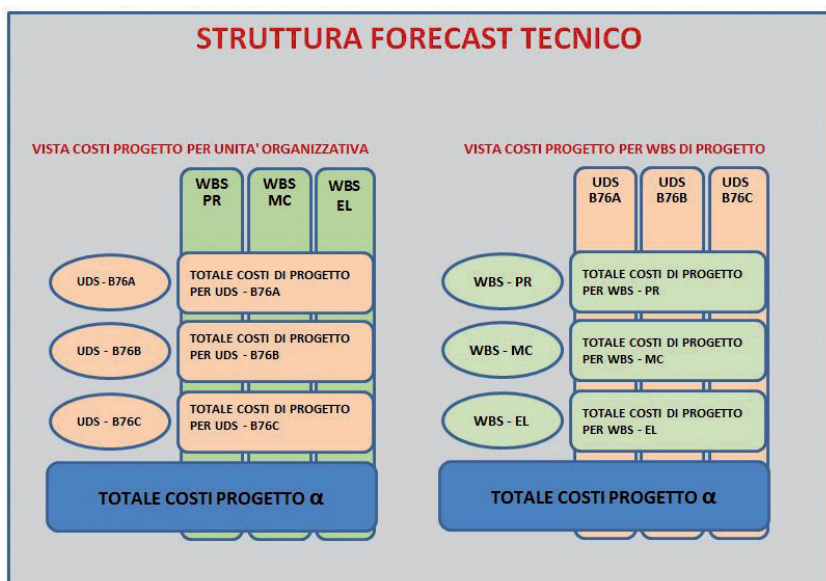


Fig. 4 - Il Forecast Tecnico di Basis Engineering: definizione degli impegni di costo di progetto per origine (UDS, natura organizzativa) e destinazione (WBS, attività di progetto)

Il modello "Forecast Tecnico" permette di dare evidenza a tutte le aggregazioni che si determinano come contributi per eseguire una stessa attività, tipiche dei progetti di ingegneria multidisciplinare.

Il Project Control di Basis Engineering coordina il sistema di generazione dei report e supporta il management in tutte le attività specialistiche di controllo: misura dell'avanzamento, analisi degli scostamenti, proiezione a finire, elaborazioni del carico di lavoro.

In particolare, in Basis Engineering è possibile identificare quattro classi di Report (figura 5):

- *Timesheet*: report che mostrano i consuntivi delle ore a progetto, suddivise per attività (WBS) o per disciplina (UDS);



Fig. 5 - Tipologie di report generati tramite il sistema di business intelligence "SAP Business Object"

- *Purchase Order*: report che mostrano il dettaglio dei subappalti a progetto;
- *Cost Summary*: report che mostrano il dettaglio dei costi a progetto; la struttura dei report SC permette un confronto tra le diverse versioni di pianificazione (budget iniziale, budget approvato, forecast attuale, forecast precedente), con gli impegni e con le quantità e le valorizzazioni consumivate;
- *Work Load*: report che mostrano l'analisi del carico di lavoro per UDS, determinato confrontando le stime dichiarate su ogni commessa aperta nel sistema ERP e la disponibilità aziendale delle risorse.

Sistema di progress controlling

Fig. 6 - Milemate! il sistema di project control per la raccolta dei dati e le analisi sull'avanzamento fisico dei progetti

Durante l'esecuzione del progetto, a intervalli di tempo prestabiliti, si misura l'avanzamento delle attività e lo si confronta con quello pianificato in modo da verificare la corretta esecuzione del progetto secondo la pianificazione iniziale. L'analisi di performance consente di stimare risorse e costi

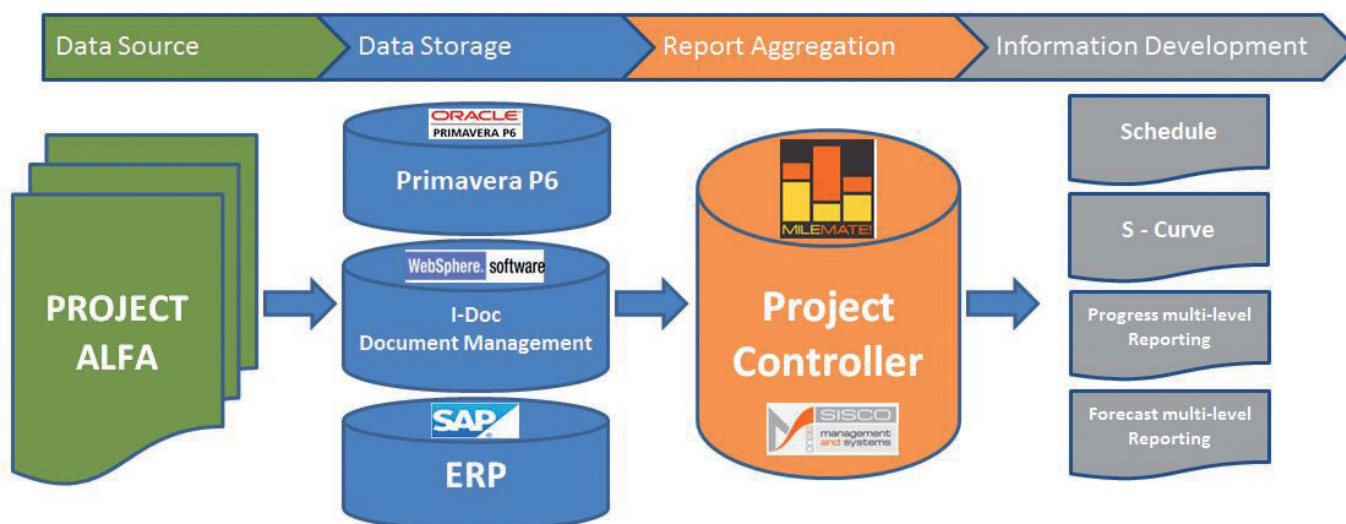
necessari per il completamento delle attività, evidenziando eventuali scostamenti rispetto ai dati di budget. L'analisi degli scostamenti è finalizzata non solo alla valutazione delle variazioni, ma soprattutto alla formulazione delle azioni correttive per la parte rimanente del progetto. Considerando gli scostamenti alla data del report e integrandoli con simulazioni sul futuro, viene formulata una proiezione a finire. Essa informerà sui nuovi tempi e costi e sulle relative efficienze da mantenere.

L'analisi di performance consente di stimare risorse e costi necessari per il completamento delle attività, evidenziando eventuali scostamenti rispetto ai dati di budget. L'analisi degli scostamenti è finalizzata non solo alla valutazione delle variazioni, ma soprattutto alla formulazione delle azioni correttive per la parte rimanente del progetto.

La struttura di pianificazione tempi in Basis Engineering è definita nella generazione di due strutture di gestione progetto:

- il *Time Scheduling*, il cronoprogramma di commessa;
- il *Time Progress Controlling*, lo strumento di misurazione dell'avanzamento di commessa.

Tali strumenti devono perseguire gli obiettivi di verifica di congruenza sequenziale di tutte le attività, la valutazione delle risorse necessarie e, inoltre, devono fornire evidenza degli scostamenti e suggerire le azioni correttive per la previsione di futuri scenari. In Basis il Project Control imposta la programmazione mediante l'utilizzo di software dedicati. Il level-



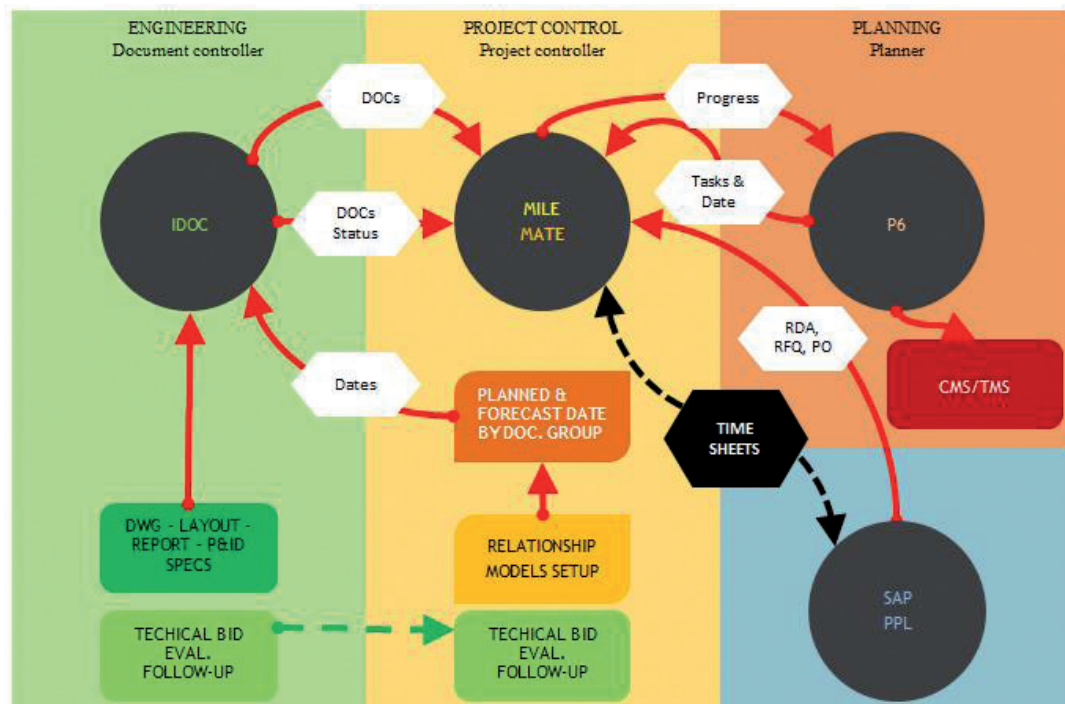


Fig. 7 - Il flusso di scambio dei dati tra i diversi sistemi di pianificazione e controllo

lo di dettaglio della programmazione e della scomposizione del lavoro in attività elementari è definito dal management sulla base dei requisiti contrattuali, dell'estensione del progetto, della sua durata e delle esigenze di dettaglio ritenute necessarie per il corretto monitoraggio del progetto.

All'acquisizione di una nuova commessa viene stimato lo sviluppo temporale delle attività e trasferite le informazioni iniziali al Project Control, il quale prepara un programma lavori preliminare. L'obiettivo di questa programmazione è quello di definire l'arco temporale di sviluppo del progetto e individuare le principali milestone: in questa fase il livello di dettaglio della programmazione delle attività è ancora piuttosto aggregato (tipicamente è un 3° livello su 5 della WBS aziendale). Partendo dall'arco temporale definito in questa programmazione preliminare, il management di commessa, con il supporto dei tecnici specialisti di disciplina, sviluppa la lista della documentazione di ingegneria.

All'acquisizione di una nuova commessa viene stimato lo sviluppo temporale delle attività e trasferite le informazioni iniziali al Project Control, il quale prepara un programma lavori preliminare.

Emessa la lista dei documenti di progetto, il project control elabora il programma lavori esecutivo e imposta la struttura del sistema di progress controlling ad esso associato. Il programma lavori esecutivo è definito come "Engineering Contract Master Schedule".

Anche nella definizione dell'architettura del sistema di gestione della variabile "tempi" è stato fondamentale definire un solo punto di aggregazione, generazione e smistamento delle informazioni. Tutti i dati relativi alla pianificazione e al controllo sono stati organizzati in modo da essere elaborati da "Milemate!", un sistema di project control sviluppa-

to con la collaborazione della "Cisco Management & Systems" (1). Milemate! è un'applicazione di controllo delle fasi di realizzazione dei progetti multidisciplinari mediante la predisposizione di strutture gerarchiche su cui controllare l'avanzamento dei lavori. Queste strutture possono essere organizzate a livelli ai quali è possibile attribuire un peso relativo, espresso in percentuale o in valore economico (figura 6).

Il massimo livello di dettaglio di pianificazione e controllo si consegue con l'integrazione di tutti i sistemi di programmazione e controllo operativi in Basis Engineering; nello specifico:

- *Scheduler*: strumento di programmazione del progetto ("Primavera P6" o "Microsoft Project");
- *Document Management*: strumento di gestione documentale ("IDoc");
- *Project Controller*: strumento di misurazione e analisi del progress fisico delle attività (Milemate!);
- ERP: strumento di raccolta e analisi dei dati consuntivati ("SAP").

L'architettura del sistema di project control

L'integrazione tra i sistemi è ordinata dall'applicazione di controllo Milemate!, secondo un'architettura standardizzata e applicabile a tutti i progetti multidisciplinari. Questo permette di raccogliere e elaborare con un unico strumento la lista delle attività di progetto, sulla struttura WBS definita, le date pianificate delle attività del programma lavori, la lista dei documenti assegnati alle WBS di progetto, gli stati di emissione della documentazione di ingegneria, la lista delle richieste di approvvigionamento e degli ordini di subappalto emessi nel sistema ERP, le ore delle risorse interne registrate nel Time Sheet e infine le ore dei subappalti per le attività pianificate all'esterno (figura 7).

L'analisi della variabile "tempi" si determina con la misura dell'avanzamento fisico della commessa e

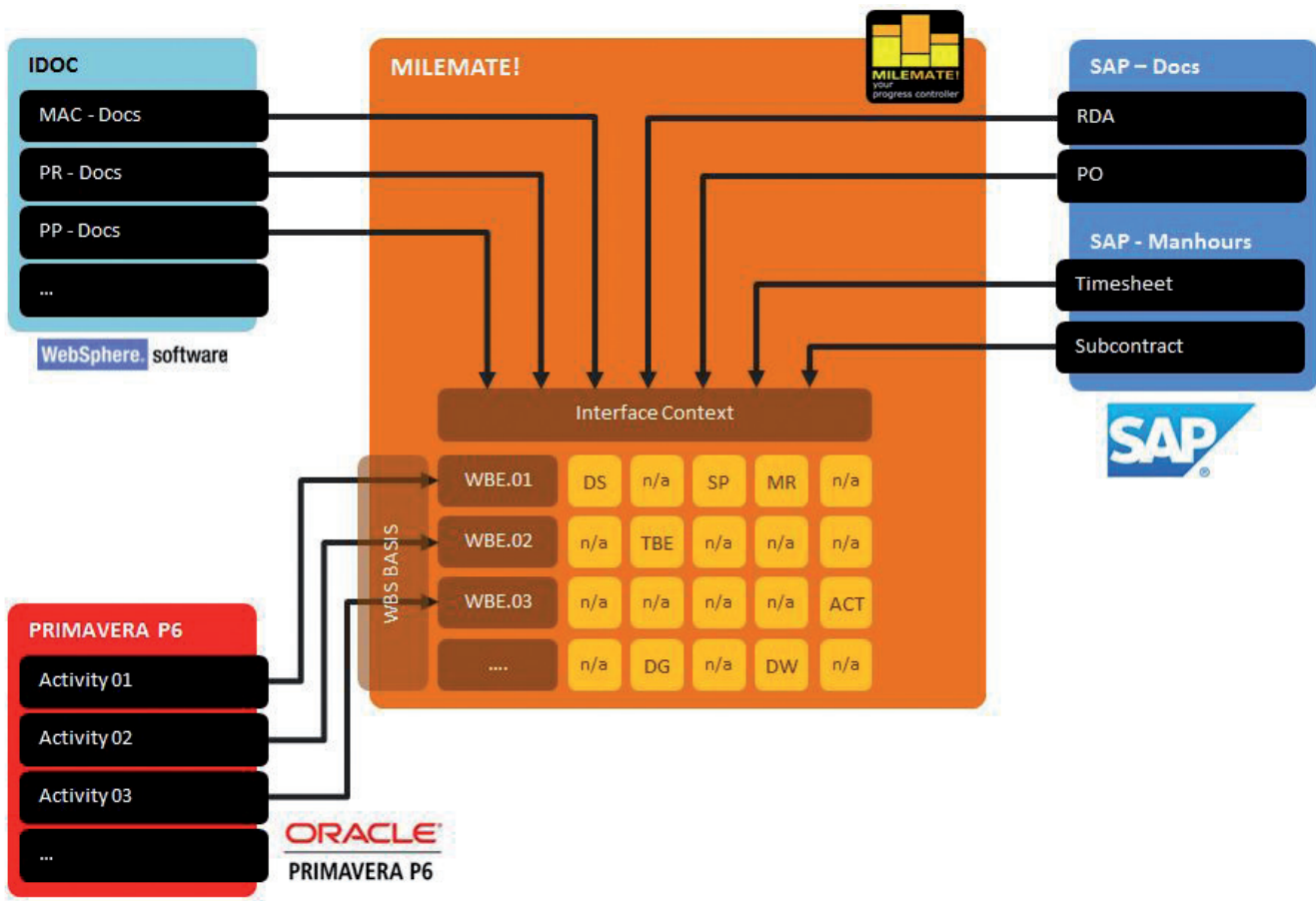


Fig. 8 - Il contesto di interfaccia di Milemate! organizza i dati provenienti dai diversi sistemi informativi su specifiche strutture di analisi

avviene in momenti prestabiliti di project cut-off. La struttura trova compimento nella fase di elaborazione dati eseguita dal sistema di progress control e convogliati nella WBS di progetto. Ogni elemento della WBS raggruppa delle entità, che identificano il dettaglio dello scopo del lavoro su quella specifica attività (figura 8).

La lista completa dei documenti di ingegneria di progetto risiede nel sistema di gestione documentale "I-DOC".

La struttura di Milemate! prevede la suddivisione dei documenti in entità da pianificare e monitorare. Ogni entità è a sua volta frazionata in step di avanzamento, ognuno dei quali è associato a un

evento misurabile e univocamente determinabile. L'evento di avanzamento può essere direttamente estratto dai sistemi informatici integrati, nel caso in cui faccia riferimento a step di avanzamento ufficiali della documentazione, mentre per gli step intermedi, i quali non prevedono emissioni ufficiali della documentazione, vengono determinati mediante un riconoscimento manuale dell'avanzamento.

Per eseguire l'aggiornamento del progress

della commessa vengono verificati i dati nei vari sistemi informatici. Successivamente il project control importa da I-DOC e SAP in Milemate! l'avanzamento degli step ufficiali dei documenti di progetto,

La struttura di Milemate! prevede la suddivisione dei documenti in entità da pianificare e monitorare. Ogni entità è a sua volta frazionata in step di avanzamento, ognuno dei quali è associato a un evento misurabile e univocamente determinabile.

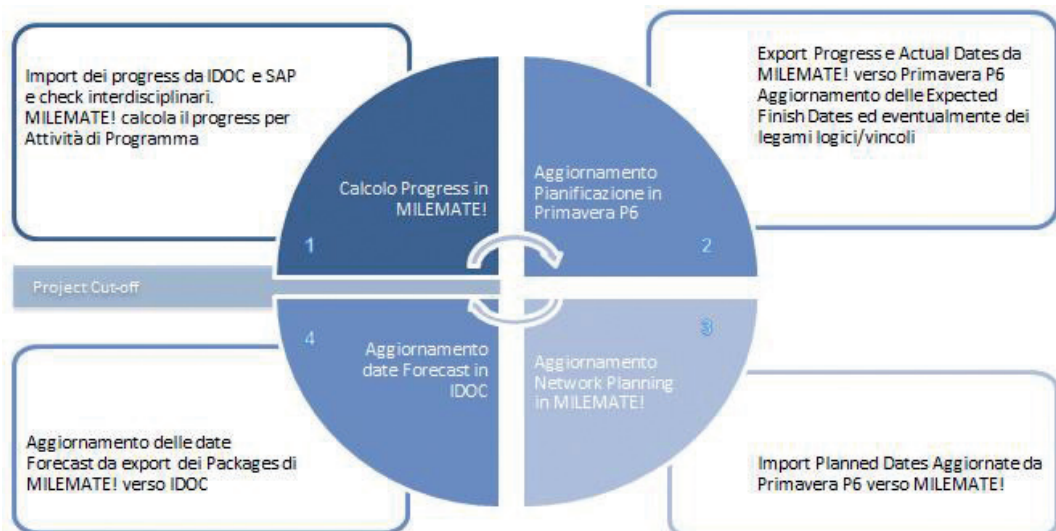


Fig. 9 - Il project-cut off, processo di aggiornamento della pianificazione in Basis Engineering

assegna il conseguimento degli step intermedi e determina quindi il progress del progetto. A questo punto è possibile aggiornare il programma esecutivo di ingegneria "Engineering Master Schedule" con l'avanzamento indicato da Milemate! e l'inserimento delle nuove date attese di completamento delle attività. Il programma lavori aggiornato viene ribaltato nella struttura di Milemate!, al fine di determinare le nuove date forecast dei documenti di ingegneria (figura 9).

Conclusione

Le implementazioni sino ad oggi eseguite nell'area Project Control di Basis Engineering e le successive modifiche in fase di attuazione sono state progettate rispettando i parametri di flessibilità, selettività e accettabilità precedentemente esposti. L'azienda ritiene che la corretta pianificazione e il costante monitoraggio delle attività programmate costituisca

una delle caratteristiche che possano determinare un fattore competitivo discriminante nel complesso mercato in cui opera.

Dwight D. Eisenhower (ex presidente degli Stati Uniti) ha detto: "Le cose davvero importanti sono raramente urgenti e le cose urgenti sono raramente davvero importanti. Le cose poco importanti diventano urgenti per la mancanza di pianificazione".

(¹) Cisco Management & Systems è una società di servizi che opera nel campo del project management mediante attività di sviluppo software e consulenze strategiche. In particolare, sviluppa soluzioni specifiche per il controllo dei progetti, tra cui Milemate!, software dedicato al controllo delle commesse EPC, in grado di gestire *progress* fisici, analisi dell'*earned value*, proiezioni delle stime a finire di progetto, contabilità attiva e passiva.



Gabriele Navarra Tramontana

Gabriele Navarra Tramontana si è laureato in Ingegneria Gestionale al Politecnico di Milano. Ha iniziato la sua carriera professionale nel 2008 in Alstom Power Italia nel settore ECS (Environmental Control System), dove è stato Project Controller e Project Planner per la realizzazione di impianti di

abbattimento delle emissioni in Italia e all'estero. A febbraio 2013 è entrato in Basis Engineering come Project Planner Leader e da settembre 2014 ricopre il ruolo di Responsabile del Dipartimento di Planning & Project Control.

Planning and Project Control Flexible and Valid to Face the Complexity of the Oil & Gas Market

Planning and Project Control is a complex information system. The aim of this system is to share the right information to represent, in the best way, the actual status of projects and to anticipate future and next scenarios.

Starting from 2014, Basis Engineering has implemented a deep process of reprocessing of Planning and Project Control methods and tools. Methods' standardization, specific software use and the elaboration of appropriate information are the guidelines that Basis Engineering maintain in the development of the Project Planning & Control. Specific tools and standardized processes allow to give the correct information to the different levels of the company organization structure. Basis Engineering has developed a Project Control and Planning System, that is flexible and valid to face the complexity of the oil & gas market.

THINK GERMAN, ACT LOCAL.

NEED A RELIABLE RECIPE FOR ALL PROCESS GAS APPLICATIONS?



**COMPRESSOR
SYSTEMS**

**NEA COMPRESSORS ARE DESIGNED FOR
MAXIMUM LIFETIME PERFORMANCE.**

We offer you a single point of contact for all your API 618 projects needs: local engineering, comprehensive packaging, field services and technical support. NEUMAN & ESSER Italia is the synergy of Italian technical expertise with German technology to serve the challenges in South Europe, North Africa and Middle East.



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



Project management efficace per superare difficoltà tecniche e geopolitiche

Completate da Techint le complesse attività di montaggio meccanico e piping della grande centrale supercritica di El Ain El Sokhna in Egitto

Tommaso Rivetti Vinea
Project Manager, Techint E&C



La conclusione delle attività di montaggio meccanico e del piping per la centrale supercritica di El Ain El Sokhna, in Egitto, a pochi chilometri da Suez, riveste per Techint E&C un significato importante in quanto ha portato a termine un progetto di grande complessità in una situazione, quella della “primavera araba” in Egitto e della destituzione del presidente Morsi, di grande incertezza politica. Il contratto è stato infatti un significativo banco di prova per la gestione dei lavori di montaggio di oltre 4000 t di tubazioni. El Ain El Sokhna è una centrale supercritica formata da due unità da 650 MW l’una alimentate a gas e olio combustibile; è la prima centrale costruita in Egitto con queste caratteristiche. Il committente è East Delta Electricity Production Company, una delle cinque società regionali facenti capo all’Egyptian Electricity Holding Company, con la società d’ingegneria PGESCO nel ruolo di *owner authorized representative*. L’avvio del progetto per la centrale di El Ain El

Sokhna risale al 2008 con la presentazione di un bando di gara internazionale, ma l’avvento della crisi finanziaria ne ha rallentato la fase iniziale, tanto che l’assegnazione dei contratti per i montaggi meccanici è avvenuta all’inizio del 2011. A questo proposito è interessante l’architettura scelta da PGESCO per la gestione del progetto. PGESCO, che ha anche curato l’ingegnerizzazione di tutti i sistemi, ha infatti suddiviso il progetto in 18 pacchetti di fornitura e montaggio. Techint ha acquisito il pacchetto CP-118 relativo ai montaggi meccanici del piping e di vari equipment del BOP, tra cui la caldaia ausiliaria,

El Ain El Sokhna è una centrale supercritica formata da due unità da 650 MW l’una alimentate a gas e olio combustibile; è la prima centrale costruita in Egitto con queste caratteristiche.

il sistema aria compressa e il sistema antincendio. Gli altri contratti principali, non nello scopo di Techint, erano:

- il package di generazione di potenza di fornitura Hitachi;
- le caldaie di fornitura Doosan;
- l’impianto di trattamento acque di fornitura Veolia;
- tutte le opere civili appaltate a CCC Consolidated Contractors Company.

Anche il piping, all’interno del package CP-118 è stato gestito in modo non tradizionale. PGESCO ha infatti differenziato lo scopo di lavoro di Techint in base alla tipologia:

- il piping critico *large bore* è stato acquistato direttamente da PGESCO su sua progettazione e fornito in cantiere, con l’installazione in carico a Techint;
- il piping non critico *large bore* è stato acquista-



to, fornito e installato da Techint su progettazione del cliente;

- Techint ha ingegnerizzato, acquistato e installato il piping critico e non critico *small bore*.

Esecuzione del contratto

Nonostante l'assenza di particolari difficoltà ingegneristiche, l'esecuzione del contratto ha presentato una complessità superiore a quella prevista in fase di offerta. In primo luogo per la frammentazione, da parte del cliente, dei contratti di fornitura e la conseguente complessità nella gestione dei flussi informativi. Infatti, la project master schedule elaborata dal cliente implicava il passaggio di una vastissima gamma di informazioni critiche da un contrattista all'altro. PGESCO ha gestito la circolazione di queste informazioni e le priorità rispetto alla project master schedule, al quale i fornitori non avevano accesso, con precisione, ma in alcuni casi la complessità di questo meccanismo ha generato delle difficoltà. In particolare, l'elevato numero di milestones, alcune con scadenze molto strette, ha portato a condizioni operative complesse per rispettare le tempistiche.

L'intervento di Techint in cantiere è avvenuto all'interno dell'edificio turbine già parzialmente costruito e i percorsi dei tubi, soprattutto per il *piping small bore*, hanno dovuto tenerne conto, in un gioco di incastri spesso molto complicato e non chiaramente prevedibile in anticipo. Una situazione che Techint ha affrontato con grande impegno e risorse dedicate al project management, con un'efficace programmazione delle attività fin dalle prime fasi esecutive.

Per far fronte alla domanda di energia del Paese, già nella fase di offerta i tempi di esecuzione richiesti sono stati molto stretti. Techint ha impostato da subito i lavori per rispondere a queste tempistiche e ha potuto affrontare in modo efficace anche i numerosi imprevisti che si sono succeduti nel corso dei lavori. In primo luogo Techint ha emesso il proprio project schedule in tempi molto rapidi, meno di un mese dopo l'assegnazione del contratto. Ciò ha permesso di individuare e negoziare subito con il cliente le scadenze più strette, condividendo soluzioni alternative.

Con PGESCO è stato possibile mantenere un dialogo costante volto a identificare la soluzione ottimale che ha permesso la buona riuscita del progetto. Sono state concordate, dopo attenta analisi del programma da parte di Techint, le scadenze relative all'ingegneria per l'acquisto delle tubazioni, nonché alla posa in cantiere di tutto il piping critico. La stesura della schedula di progetto di Techint ha coinvolto il Dipartimento di Commissioning per una valutazione approfondita e preventiva di tutti i sistemi da mettere in servizio e per individuare le priorità. Il contratto richiedeva a Techint la messa in servizio scaglionata dei vari sistemi forniti, in base alle esigenze del progetto nella sua totalità. Per esempio, uno dei primi servizi da attivare era il sistema di tubazioni dell'impianto antincendio, ma solo su uno

El Ain El Sokhna Supercritical Thermal Power Plant

Proprietario

East Delta Electricity Production Company
(Egyptian Electricity Holding Company)

Rappresentante autorizzato del proprietario

PGESCO (Egypt)

Potenza dell'impianto

2 × 650 MW unità di generazione con turbine a ciclo Rankine

Piping complessivo da montare

4000 t

Valore del progetto

9,6 miliardi EGP (US \$ 1,3 miliardi)

Contrattisti principali

Techint: BOP (balance-of-plant) meccanico

Hitachi: turbine a vapore e condensatori

Doosan: caldaie principali

Veolia: trattamento acque

CCC (Consolidated Contractors Company):
opere civili

Personale

locali 99%

espatriati 1%

Personale Techint impiegato

633 persone (81% diretti, 19% indiretti)

dei trasformatori. Gli specialisti di Commissioning, hanno individuato le attività essenziali per rendere operativo quello specifico servizio, compresi gli eventuali sottoservizi necessari di competenza di altri trattatisti. Attività che, nel corso dell'esecuzione, sono state monitorate con attenzione.

Lo stesso approccio è stato mantenuto verso tutte le altre milestone contrattuali, che sono state portate a termine in modo sistematico, minimizzando le criticità nella fase finale di avviamento.

Un ulteriore elemento che ha aiutato l'esecuzione dei lavori in cantiere è stata la decisione di procedere subito con alcuni *early works*, senza aspettare la firma del contratto, avvenuta nel maggio 2011. Il progetto ha infatti impostato il ciclo del procurement, coinvolgendo il dipartimento di ingegneria meccanica e l'ufficio acquisti di Techint, in modo da poter assegnare gli ordini d'acquisto ai fornitori critici nel mese successivo alla formalizzazione del contratto.

La "primavera araba"

La fase esecutiva ha dovuto fare i conti con l'in-

certezza politica e il periodo di instabilità legato al fiorire in Egitto della "primavera araba" iniziata nel 2011. Tuttavia, il forte radicamento locale di Techint ha permesso di ridurre la pressione sul cantiere nei momenti più accesi delle manifestazioni.

Dal luglio 2012 al marzo 2014 il cantiere ha comunque subito una trentina di interruzioni, da pochi giorni fino a 15-20 giornate consecutive, che hanno impattato la produttività dell'intero progetto. I ritardi sono stati in parte recuperati, assistendo il cliente per completare il progetto con il minimo ritardo possibile.

Delle circa 600 persone impegnate nel cantiere, il 99% era costituito da mano d'opera qualificata egiziana e, a differenza di altri trattatisti, propria (in *direct hiring*), complementata da personale trasferito dall'ufficio di Milano per le attività manageriali e di supervisione.

Stabilmente presente in Egitto da oltre 40 anni, Techint è riconosciuta come una società locale con capacità d'ingegneria e di operation di livello europeo, posizione di vantaggio anche rispetto agli stessi EPC contractor locali.



Tommaso Rivetti Vinea

Tommaso Rivetti Vinea è dal 2012 Project Manager in Techint E&C. Laureato nel 2003 in Ingegneria Chimica presso il Politecnico di Milano, inizia a lavorare nel 2004 in Techint come Project Engineer e matura esperienze di gestione progetti nell'ambito dell'ingegneria prima e successivamente in quello Operation con il passaggio al gruppo di Project Management. Nel corso degli anni svolge le proprie attività in ufficio come in cantiere su progetti di sempre maggiore complessità sia in Italia che all'estero, trovando una propria specializzazione negli impianti di generazione di energia.

I progetti che hanno segnato la sua crescita professionale sono stati il revamping dell'impianto di desolfurazione flussanti presso la Raffineria

di Gela (2004), seguito come Site Engineer, la centrale supercritica a carbone da 650 MW di Petacalco in Messico (2006-2008), dove ha svolto il ruolo di Project Engineer e successivamente di responsabile dell'ufficio tecnico di cantiere, e la centrale supercritica a gas / olio combustibile da 1300 MW di Sokhna in Egitto (2011-2015), progetto iniziato nelle vesti di Project Engineer e successivamente preso in carico con il ruolo di Project Manager.

Interessato alle tematiche riguardanti il project management ha svolto, all'interno della sua formazione in Techint, corsi specifici di Contract Management e Lean Management. Nel 2012 si certifica come Project Manager IPMA (Level D).

Project management for El Ain El Sokhna power plant in Egypt

Techint E&C recently completed mechanical and piping assembly operations at the El Sokhna supercritical power plant in Egypt, a facility consisting of two 650 MW gas/oil fired units, the first of its kind to be constructed in Egypt. This was a highly complex project in a country where the "Arab Spring" created a delicate political and social situation, which Techint E&C completed successfully thanks to its strong local roots. The large number of milestones, some with very tight schedules, imposed demanding operating conditions to ensure on-time delivery. The contract was also an important testing ground for construction management involving more than 4,000 mt of piping installed.



SEZIONE
SYSTEMS
& INFORMATION
MANAGEMENT



1° SIM EXPO ITALIA

Systems & Information Management per il settore impiantistico 26 giugno 2015



I convegni 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 offrire un contesto ottimale ai fornitori/partner per comunicare e presentare le loro soluzioni in modo più efficace, e la necessità delle Aziende utenti di

approfondire la conoscenza delle innovazioni tecnologiche nel settore IT, ci hanno portato a creare un nuovo format di manifestazione, nell'ambito di ANIMP, che abbiamo chiamato **SIM EXPO ITALIA** per l'impiantistica.

L'evento si svolgerà presso "Le Robinie Golf&Resort" – Via per Busto Arsizio, 9 – 21058 Solbiate Olona (VA)

Che cos'è il **SIM EXPO**?

È un evento/luogo che ha l'obiettivo di offrire in modo ampio tutte le tecnologie, le soluzioni e servizi informatici sviluppati per il settore impiantistico. SIM prevede un format di presentazione e di confronto più libero e ricco del tradizionale convegno, con un'agenda di eventi fortemente personalizzabile direttamente dai partner. Aziende IT fornitrici di tecnologie ed innovazioni, di prodotti hardware, di soluzioni software e di servizi si impegneranno a mostrare l'avanguardia dell'offerta di Systems & Information Management nel nostro settore. Incontri agli stand si alterneranno a brevi presentazioni e dibattiti in sessione plenaria. Le dimostrazioni negli spazi dedicati e gli short speech in sessioni parallele, approfondiranno tematiche di 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.

Questa prima edizione di SIM EXPO è caratterizzata dalla presenza di grandi aziende utenti. Sono previsti in agenda 4 interventi di tali aziende alle quali chiederemo di raccontarci la loro visione ed il loro piano di sviluppo nei prossimi 5 anni per quanto riguarda l'Information Technology.

PROGRAMMA PRELIMINARE

9.30	Presentazione 1° SIM EXPO
9.40	Indirizzi di Saluto
9.45÷10.25	Relazione di Inquadramento: visione e strategie dell'IT nell'impiantistica 2015-2020 Intervento ENI Intervento GE OIL&GAS NUOVO PIGNONE
10.30÷12.00	Short speech in sessioni parallele
12.30÷14.00	Buffet lunch
14.15÷14.20	Introduzione ai lavori del pomeriggio
14.20÷15.00	Relazione di Inquadramento "La domanda": visione e strategie dell'IT nell'impiantistica 2015-2020 Intervento ENEL Intervento SAIPEM
15.00÷16.30	Short speech in sessioni parallele
16.30÷17.00	Chiusura e sintesi 1° SIM EXPO Estrazione del Premio destinato ai partecipanti
17.00÷18.00	Cocktail di saluto

Durante l'EXPO è prevista una coffee station per tutta la durata dell'evento

La partecipazione all'evento è gratuita, l'iscrizione è obbligatoria collegandosi al sito:

http://animp.it/convegno_sezione_informatica/

Choose the best tool for heat-exchangers maintenance



- Tube bundle extraction
- Tube bundle trasporting
- Tube bundle cleaning
- Tube bundle testing

- Tube bundle cutting
- Tube cutting
- Tube extraction
- Tube plugging

- Tube expanding

- TIG orbital welding



www.mausitalia.it

Please send a fax or an E-mail to receive the technical catalogue



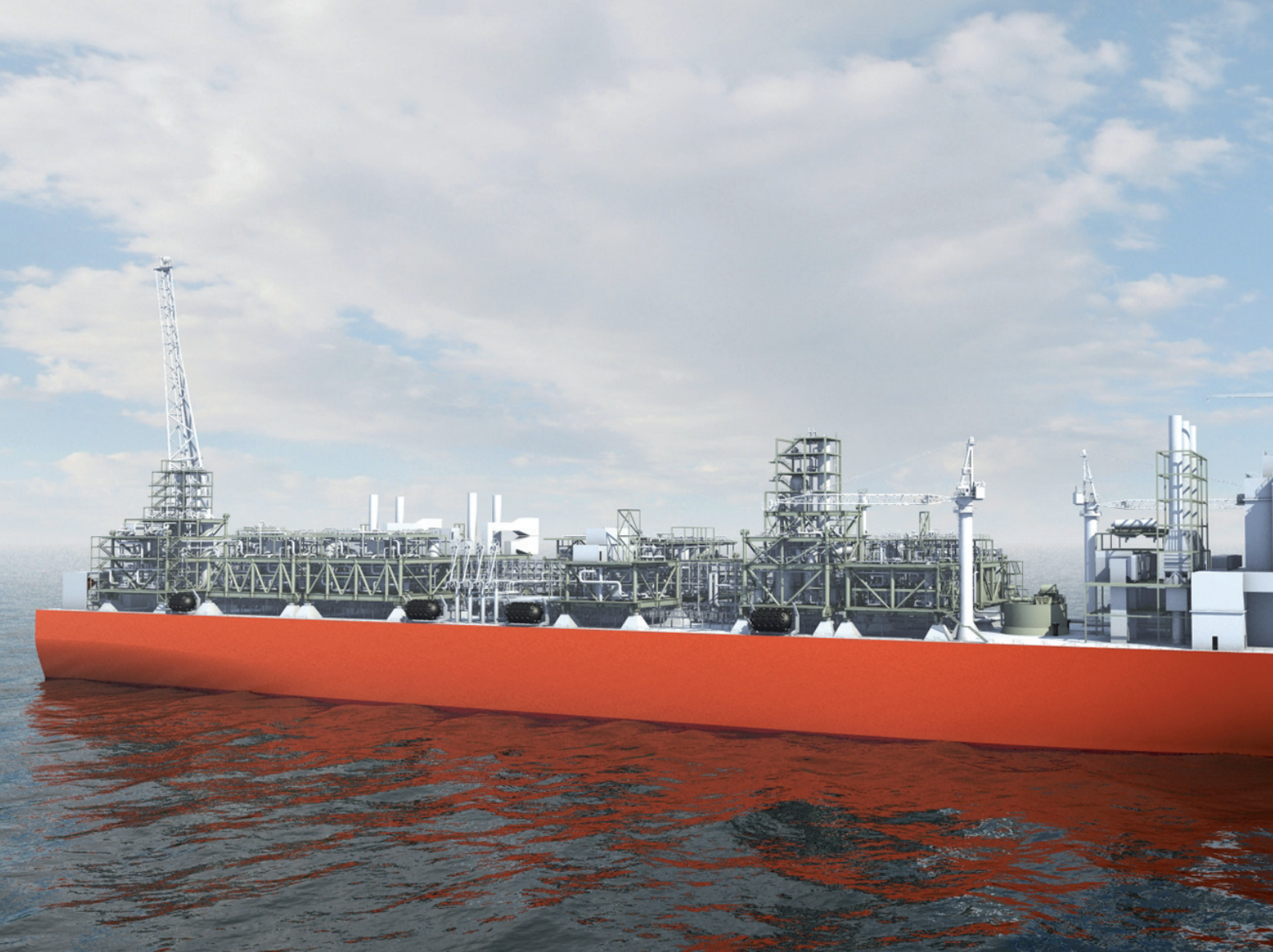
Maus Italia

26010 BAGNOLO CREMASCO (CR) ITALY

SS PAULLESE KM 30

TEL +39 0373 237014 - FAX +39 0373 237039

e-mail: expo@mausitalia.it



Floating Liquefied Natural Gas Production Optimisation

Bureau Veritas provides key components to a successful RAM (Reliability, Availability & Maintainability) through predictions and modelling

Olivier Benyessaad, Karina Forte de Souza, Karine Villenfin
Bureau Veritas



RAM (Reliability, Availability & Maintainability) analysis is a modeling technique that has its origin in the military sector involving the V-1 missile team during World War II (MIL-HDBK-338B, 1998 [1]).

It was here that it became first understood that an improvement in the reliability of individual components and reconfiguring the system to improve reliability resulted in an increased likelihood of success. Reliability was then quickly adopted in industries where understanding of and improvements in the reliability of complex systems were required, namely by the National Aeronautics and Space Administration (NASA) and the nuclear power industry to prevent such accidents as experienced at a nuclear power plant at Three Mile Island (USA, March 28, 1979) and the explosion of the space shuttle Challenger (USA, January 28, 1986).

Globally, the oil & gas industry has embraced the idea of reliability analysis for driving design improvements. As companies constantly strive to improve system efficiency and productivity, systems are becoming increasingly complex (Flood and Carson, 1993 [2]). RAM analysis provides a perfect tool to allow designers to assess these highly complex systems in a rapid and cost effective manner before costly construction or modification is implemented.

FLNG (Floating Liquefied Natural Gas) are now arising as a reality and with Capital Expenditure (Capex) that can reach about \$12 billion, it is easily understandable that production availability but also maintainability and reliability are seen as a critical aspect for organisations' project economics by all the operating companies.

LNG industry history and context

From the 19th century to nowadays, the LNG (Liquefied Natural Gas) industry has greatly evolved. The first LNG plant was built in West Virginia in 1912 and began operation in 1917. Then, the first commercial liquefaction plant was built in Cleveland, Ohio, in 1941. In January 1959, the world's first LNG tanker, The Methane Pioneer,

a converted World War II liberty freighter containing five 7,000 barrel equivalent tanks showed to the world a new way to extend the LNG transportation. Nowadays, LNG storage tanks of about 160,000 m³ are in use and much larger LNG ships are expected to come in the next few years. Thus, the conventional LNG industry could be

FLNG (Floating Liquefied Natural Gas) are now arising as a reality and with Capital Expenditure (Capex) that can reach about \$12 billion, it is easily understandable that production availability but also maintainability and reliability are seen as a critical aspect for organisations' project economics by all the operating companies.

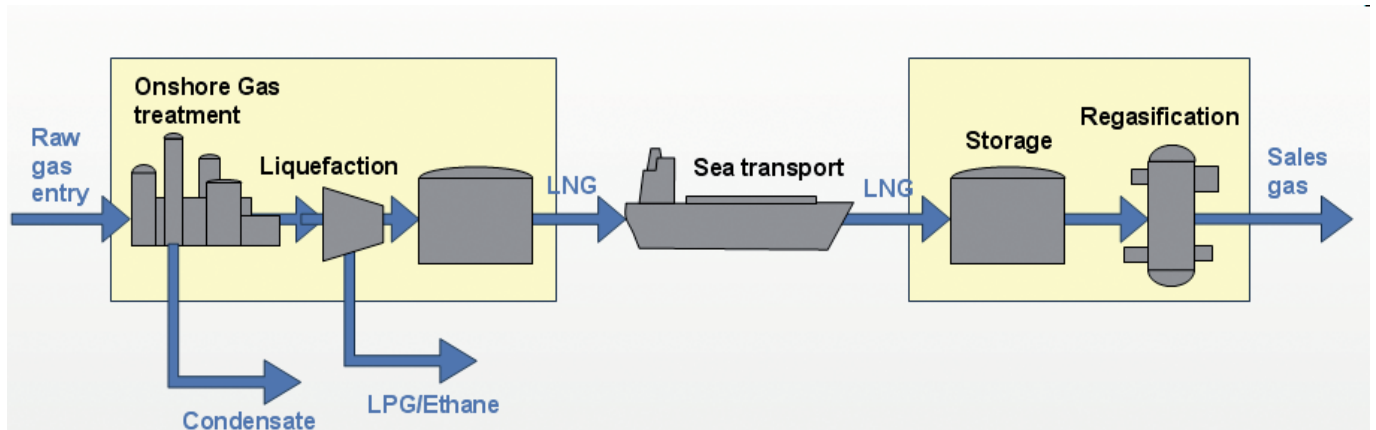
summarized by **figure 1**.

As it is presented in figure 1, onshore liquefaction plants are frequently built near the coasts in order to treat and liquefy gas from offshore fields. Once liquefied, the LNG is stored in tanks and then shipped through a LNG carrier to a regasification plant anywhere in the world and regasify to be sent to the consumer grid.

This last 10 years, offshore industry has stepped into a new era and offshore LNG and gas treatment plants are currently in development worldwide, allowing a great flexibility in term of gas production but also expanding the size of exploitable resources. Indeed, the ability to regasify and liquefy natural gas, anywhere the demand / the source is, develop new market possibilities and more specially, a new way of exploiting this resource.

With about 15 floating regasification units in activity and 30 FLNG projects in reflexion (**figure 2**),

Fig. 1 - Classic NG / LNG industry



offshore floating units seem offering a good and flexible solution to exploit gas reserves. FLNG offers now an economically feasible solution for development of gas reserves that were previously perceived as being either stranded or uneconomic by means of traditional schemes. FLNG is designed as a fully stand-alone system for field development and, as such, has extensive pre-treatment facilities that can handle untreated well fluids, liquefy the cleaned gas and then store it in its own tanks. These liquefaction and treatment systems onboard the floater make independent this unit of any infrastructure and eliminate the need for new pipelines, platforms or separate by-product storage.

From small scall to large scale FLNG

As Shell FLNG Prelude is becoming a reality, the world is looking forward to see other FLNG units appearing in the following years. In 2022, Clarkson Research Services (Jordan D. K., 2014 [3]) estimates that about 22 FLNG units could be in operation in the world. From small scale FLNG projects based inshore to huge FLNG projects located at more than 200 km from coasts, a large panel of units is appearing as economical viable solution.

The giants

The family of the mid or large scale FLNG is the most common solution developed by the oil & gas companies as it allows the development of large fields, often far from coastal areas and where pipelines will be very costly to build. In the case of large reserves, this solution seems the most adapted one as a higher production capacity will allow exploiting resources in an optimum timeframe

of 20 or 25 years that correspond basically to the standard period the unit will be covered by a classification society. Of course, life extension and then extension of class certificate is always possible but main target of these large scale units remain to empty a field as quick as possible to be relocated in another field that will maximize again the production capacity that dropped to only 10% of the nominal capacity at the end of the life of a field.

With respect to that, Prelude FLNG appears as the first installation of its kind but also the biggest floating unit ever built in the world. With its 488 m long and 74 m wide, Prelude will be installed in the Browse Basin in Australia at approximately 250 m waterdepth. Once operational, the Prelude FLNG facility will produce at least 5.3 million tonnes per annum (mtpa) of liquids: 3.6 mtpa of LNG, 1.3 mtpa of condensate (equivalent to 35,000 bbl/d) and 0.4 mtpa of LPG.

The minis

It is a common to think that the larger the project is, the cheaper each produced ton of LNG will be. However, for very small fields, the reserves are not always sufficient to justify large LNG plants. This concern is particularly relevant when considering offshore liquefaction plants which are expensive projects (Jeanneau, 2013 [4]).

Exmar has been the first one to understand the limitation of huge FLNG and has decided to develop its mini-FLNG concept. With 0.5 mtpa and only 16,000 m³ storage tank, Caribbean FLNG appears as a challenger in the FLNG world. With a barge shape solution close to the coastal area, protected of extreme weather and moored with spud piles, Caribbean FLNG is perfectly adapted to develop stranded gas reserves that would be inadequate to support a traditional baseload LNG project.

With the drop of oil & gas prices, Exmar considers

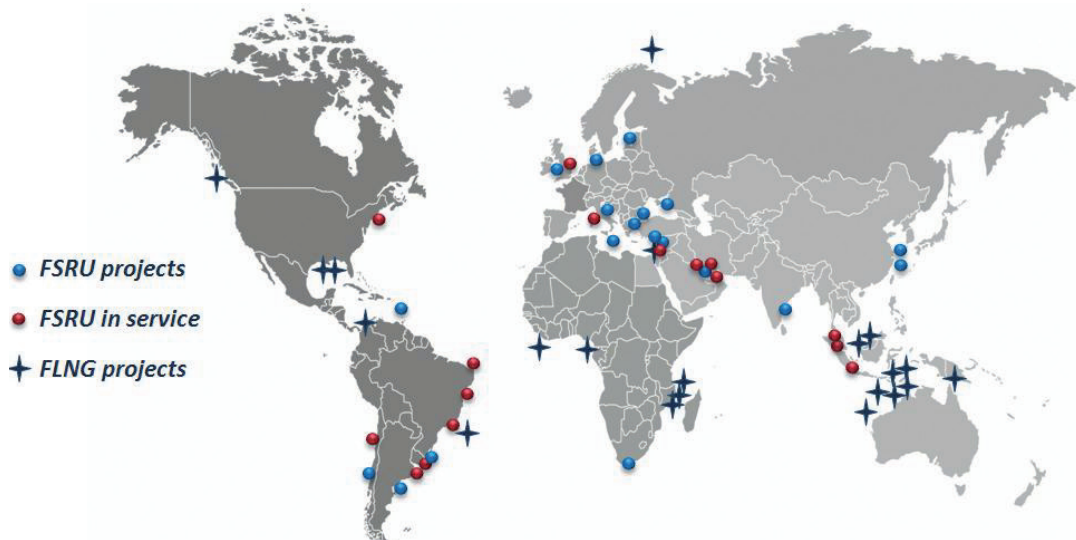


Fig. 2 - Offshore LNG Terminals around the World

Reliability Maintainability Availability



Fig. 3 - Reliability, Availability and Maintainability, where (-) indicates constant, (↑) indicates an increase and (↓) indicates a decrease.

now this solution as very attractive as it is cheaper and quicker to build compared to a large scale FLNG. With a schedule of less than 3 years between concept and operation, the second small scale FLNG ordered end 2014 by Exmar to the Wison Shipyard will clearly allow an early monetization of the gas reverses in a cost effective manner.

FLNG: high Capex and high Opex issue

This last decade, costs related to operation and maintenance but also Capex got increasingly high and most of the operating companies are now struggling to develop cost reduction strategies. A glaring example is the metric cost that is defined as the ratio of cost of the plant in millions of US\$ to the capacity in million tonnes per annum. Thus, metric cost increased from \$300/tpa in the 2000's to \$1200/tpa in the 2010's (Songhurst B, 2014 [5]). In some cases, such as Prelude, metric cost is reaching \$3000/tpa. With such explosion of the costs of production, it is often complicated for an operator to invest judiciously and see where they can get the greatest reward all along the operating life of the unit.

Both giant and mini FLNGs projects can be economically viable as ROI will not depend only on the production capacity but also on the type of reservoir the unit will have to deal with as well as the size of the field. Production capacity will then not be the most efficient parameter to play with

As FLNG is a production unit, it seems obvious that more the unit will produce during its life, greater will be the Return On Investment (ROI) for the operating company. But what is quantifying businesswise this notion of "producing more"? As it has been presented in the previous section, both giant and mini FLNGs projects can be economically viable as ROI will not depend only on the production capacity but also on the type of reservoir the unit will have to deal with as well as the size of the field. Production capacity will then not be the most efficient parameter to play with.

Selection of an efficient liquefaction process is decisive for an optimum ROI. Several liquefaction technologies have been developed recently and all designers invest a lot of effort to produce system with a high level of efficiency. However, Stine Faugstad and Inge L. Nilsen [6] demonstrate that efficiency hardly affects a project's overall economy. Thus, from their analysis, it has been concluded that it is more important for the project economy to strive for high availability than high efficiency.

Value of RAM modeling

Thus, it seems that one of the most important parameter to quantify, when an operator wants to optimize the ROI of an asset, is the production availability. Once the production rate and the production availability target are set by the project, a proper assessment needs to be carrying out in order to ensure that the process is designed to reach, as a minimum, this availability target. That is why, for most of the operating companies, RAM Analysis is often considered as one of the most powerful assessment tool to valid the project economics.

Carrying out a RAM analysis to better understand the production availability and the constraints on maintainability during the different phases of the project is then a powerful approach that will provide with important inputs to the decision making process. The RAM analysis will allow understanding of the reliability based interactions within the facilities and will provide the different design teams with a tool for quantifying system performance, identifying the critical aspects of the design and allow the impact of varying design, operations and maintenance criteria to be understood. It will ensure the process design is reliable and that production availability will not be impacted by specific bottleneck.

The ideal timing for a RAM analysis is immediately following conceptual design. Operators often considered RAM as important as the Capex definition.

RAM modeling can then be updated at each phase of the project to ensure the recommendation of the study have been implemented and that other modifications performed during detailed phases will not impact negatively the project. General ideas to achieve an increase in availability are presented in **figure 3**.

Some of the benefits of the RAM analysis are:

- quantification of production availability on a time varying basis to predict performance over

- the entire life of the development;
- identification of critical production loss events due to simulated failures of components;
- recommendations for design changes;
- guidance for future Opex allocations in the form of the frequency and duration of unplanned maintenance requirements;
- quantification of the impact of operations and maintenance philosophies.

The following sections introduce typical concepts and terminology used in RAM analyses.

Reliability definitions and terminology

Before discussing the process of RAM analyses, it is important to first establish some important definitions and terms.

Failure and failure mode

A failure can be defined as the non-conformance to some defined performance criterion, where as a failure mode can be defined as the effect by which a failure is observed on the failed item (Smith, 1997 [7]).

Reliability

Reliability is the ability of an item to perform a required function under given conditions for a given time interval (IEV 191-02-06 [8]). Reliability can be thought as the probability of conformance to a specific function over a specific time. Reliability is most commonly defined in association with the Mean Time between Failures (MTBF), this concept will be further discussed in the subsection Availability.

Maintainability

Maintainability is the ability of an item under given conditions of use, to be retained in, or restored to, a state in which it can perform a required function, when maintenance is performed under given conditions and using stated procedures and resources (IEV 191-02-07 [8]). Maintainability can be thought as the typical time spent fixing a problem, allowing it to get back into service. Maintainability is most commonly defined in association with the Mean Time to Repair (MTTR), this concept will be further discussed in the subsection Availability.

Availability

Availability is the ability of an item to be in a state to perform a required function under given conditions at a given instant of time or over a given time interval, assuming that the required external resources are

provided (IEV 191-02-05 [8]). There exist a number of availability classifications. Production availability is the ratio of production to planned production (e.g. commonly featured by simulating models using Monte Carlo). Inherent availability considers only the corrective maintenance downtime of a system. Operational availability is a measure of the average availability over a period of time including all sources of downtime (i.e. logistics, mobilisation etc.).

For a repairable system, commonly used to model systems in the oil & gas industry, the inherent availability can be expressed by eq. 1 (Smith, 1997 [7]).

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \quad (1)$$

where:

MTBF = Mean Time to Failure (MTTF) + MTTR

However, normally the MTTF is much greater than the MTTR and thus $MTBF \approx MTTF$.

Production availability

Production Availability is a measure of the actual performance of a production system accounting for production loss due to planned an unplanned outages against the potential production of the system given no outages have occurred within a given system life. Thus production availability can be expressed as the percentage:

$$\frac{\text{actual production allowing for planned and unplanned downtime}}{\text{potential production with no downtime}} \times 100 \quad (2)$$

Bath tub curve

The failure rate $\lambda(t)$ is a function that describes the number of failures that can be expected to take place over a given period of time. To describe the failure rate the bath tub curve, **figure 4** (Amstadter, 1977 [9]), is used commonly in reliability engineering. The failures exhibited in the first part of the curve, representing a decreasing failure rate, are termed early failures or infant mortality failures. The middle section, representing a constant failure rate, relates to failures that occur randomly during the normal life of the component. The final section, representing an increasing failure rate, is termed wearout failures as increased failures occur towards the end of the components useful life.

Depending on the failure data available, RAM analyses can assume a variety of distributions to describe the system most accurately. Commonly a constant component failure rate is assumed

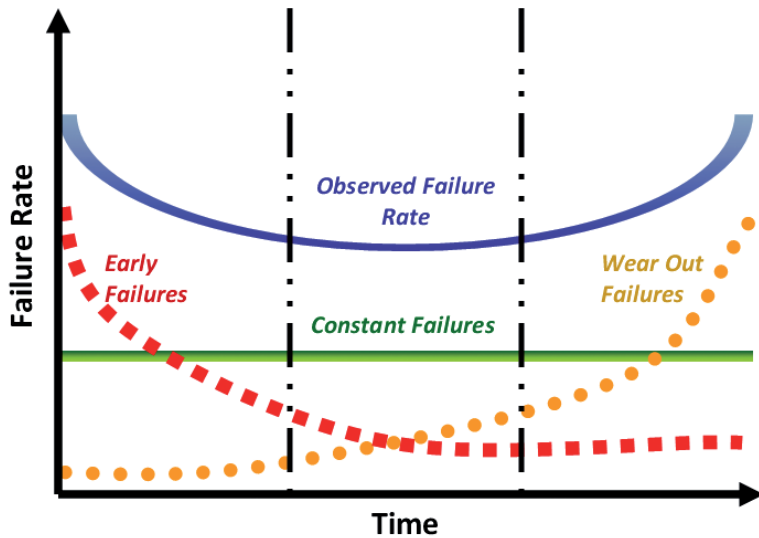


Fig. 4 - Bath tub curve

when maintenance and operations records are not available. Reliability can then be represented by eq. 2 (Smith, 1997 [7]).

$$R = e^{-\lambda t} \quad (3)$$

where
 R is the reliability
 λ is the failure rate and t represents time

Criticality

Systems and equipment are categorised as either "critical" or "non-critical" in terms of their impact on production. Failure of critical equipment results in the loss of normal production associated with that item. Conversely, failure of non-critical equipment has no impact on production. For instance, a parallel configuration can be described with a term such as "2 x 100%".

2 x 100% critical units do not cause production losses unless both items have failed and are failed simultaneously (i.e. redundancy (Lamberson and Kapur, 1977 [10])). Conversely, failure of either one of 2 x 80% critical units will cause normal production to reduce to 80%.

Monte Carlo simulation

There exists a number of numerical methods used

in the field of prediction to build simulation models (e.g. Markov, Petri Net etc.), but the Monte Carlo modeling technique is the most widely used for the simulation of complex and dynamic interactions (MIL-HDBK-338B, 1998 [1]). A random number generator is used to provide a probability of a failure occurring which in turn is used to calculate the time to the next failure. The Monte Carlo model can be used to model any failure pattern or repair characteristic for which data is available. The outputs are a time-based availability curve for the length of the simulation. The availability of, and contribution to the overall downtime of each branch, sub-system or individual equipment item can be illustrated.

Case study: FLNG ram analysis

The FLNG project & project objectives

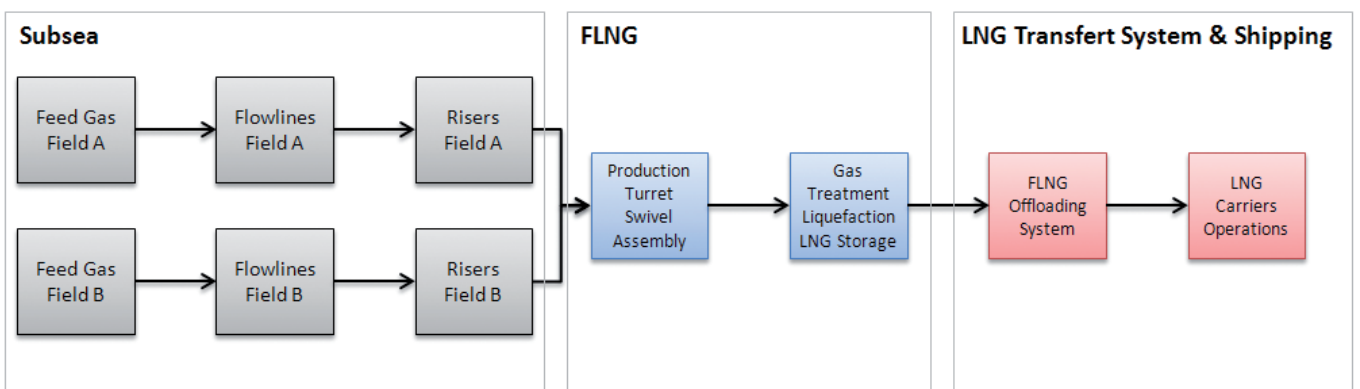
A Full Supply Chain (FSC) RAM analysis has been performed by Bureau Veritas on the concept stage of a FLNG project. The FLNG project consists of an offshore floating facility able to treat and liquefy feed gas from subsea wells, and store and offload LNG onto LNG carriers as presented in **figure 5**. The subsea is composed of two different types of systems:

- subsea facilities systems which are mainly composed of items directly linked to the gas production from wells (i.e. Wellheads, X-mas trees, Manifolds, Flow lines, Risers);
- subsea control and safety systems which are mainly composed by items linked to the control of subsea equipment and safety functions.

FLNG has been designed to produce about 3 mtpa of LNG. The FLNG facilities modelled include:

- production turret swivel assembly;
- raw gas treatment systems;
- gas dehydration systems;
- condensate recovery systems;
- liquefaction of dry gas;
- utility systems (power generation, fuel gas and

Fig. 5 - Full Supply Chain Production Availability Diagram (PAD)



1. Information gathering and project familiarisation

- Equipment List
- Analysis of Process Flow Diagrams (PFDs) and Piping and Instrumentation Diagrams (P&IDs)
- understanding of failure modes
- historical and estimated failure rates
- logistic times (understanding of crew staffing, spare parts holding etc.)
- failure impact on production, capacity and safety
- understanding of any third party requests for shutdown

2. Development of Reliability Data Set

- historical operating records
- Offshore Reliability Data (Oreda)
- equipment vendors
- engineering judgment
- (to be validated with project team)

3. Assumptions

- identification of equipment critical to production
- development of Reliability Block Diagrams (RBDs) (understanding of equipment redundancy and configuration)
- operations and maintenance
- identification of sensitivity analyses

- (to be validated with project team)

4. Model construction and simulation

- build RAM Model using Bureau Veritas Monte Carlo Simulator Optimise©
- perform simulation with various model inputs

5. Results generating

- quantify performance of the system in terms of overall availability
- presentation of p10, p50 and p90 probabilities of exceedance for understanding confidence levels
- annual availability distribution
- average duration spent delivering different capacities
- system criticalities
- high equipment contributors to downtime

6. Recommendations

- understanding of bottlenecks, and changes in equipment configuration
- understanding of spare holding and lead times to source spares optimised against availability targets and the total costs of holding spares
- maintainability and operability sensitivity cases

Table 1 - RAM Analysis Process

- flaring etc.);
- LNG storage.

Transfer of the stored LNG is via side by side offloading to LNGCs.

Availability target of the full supply chain (i.e. from subsea to LNG carriers) has been set at 90%.

Objectives of the RAM analysis

Main purpose of the RAM analysis was to:

- evaluate the availability of the FLNG development in terms of LNG loaded;
- identify and rank the critical systems and components contributing to production losses;
- provide a baseline set of results for use in further sensitivity analysis;
- identify reliability issues in the designs to recommend changes.

The following will present the detailed assumptions to be taken into account when a RAM analysis is carried out for a FLNG development.

Optimise©, Bureau Veritas RAM software

Bureau Veritas uses its proprietary software suite Optimise© to undertake RAM and supply chain analysis. Optimise© Monte Carlo Simulator software has been used by Bureau Veritas extensively for the last 15 years and has been benchmarked against other similar software packages and actual facility performance. Optimise© is compliant with ISO 20815 production performance analysis requirements.

The latest addition to the suite, Optimise V3©, is combining the:

- detailed RAM capabilities of traditional RAM software, including planned and unplanned downtime, operations and maintenance philosophies, production and demand profiles;
- shipping simulation capabilities of sophisticated 'tank to tank' shipping tools, including fleet configuration, weather and mechanical delays, tidal and night berthing restrictions, and a host of other aspects necessary for realistic shipping simulation;
- detailed modeling of receiving terminal operations, including storage and send out.

Optimise V3© also allows multiple loading ports and multiple receiving ports to be simulated in a single model.

Bureau Veritas RAM methodology

As presented in **table 1**, RAM analysis has been developed following a structured methodology based on 6 main steps:

- information gathering and project familiarization;
- development of reliability set of data;
- assumptions development and validation;
- model construction and simulation through the Bureau Veritas RAM software Optimise©;
- result generation;
- recommendations and sensitivity cases.

Each step of the RAM analysis process will be now detailed focusing on the specific approach required for FLNG developments.

Information gathering & project familiarization

The RAM process begins with a thorough review of equipment lists, PFDs, P&IDs, process descriptions and operation manuals. Understanding should be established to ensure modeling will reflect maintenance and operations as realistically and accurately as possible. It is important at this stage to clearly define what is expected from the RAM modeling which may simply include the identification of equipment critical to production assurance or the prediction of production availability and production throughput.

In our case, objectives have been clearly defined by the client and results to be reported were as follows:

- average production availability over system life (25 years);
- annual production availabilities with and without shutdowns due to preventive maintenance;

- probability of achieving given production rates over time;
- probability distributions for both overall (system life) and annual production availabilities;
- production loss contribution breakdown by system & individual equipment items;
- contribution to production loss from operational behaviours such as restart delays;
- maintenance intervention frequencies;
- frequency and duration of shutdowns with breakdown of contributors.

Reliability data

The single most important issue in the RAM process is the data used to describe the unplanned failure and subsequent repair of equipment. It is fundamental that the data is appropriate and that the project team has confidence in it. Without such confidence the benefits that could be realized from the study will be limited.

Data for this study has been selected based on the approach presented in **figure 6**.

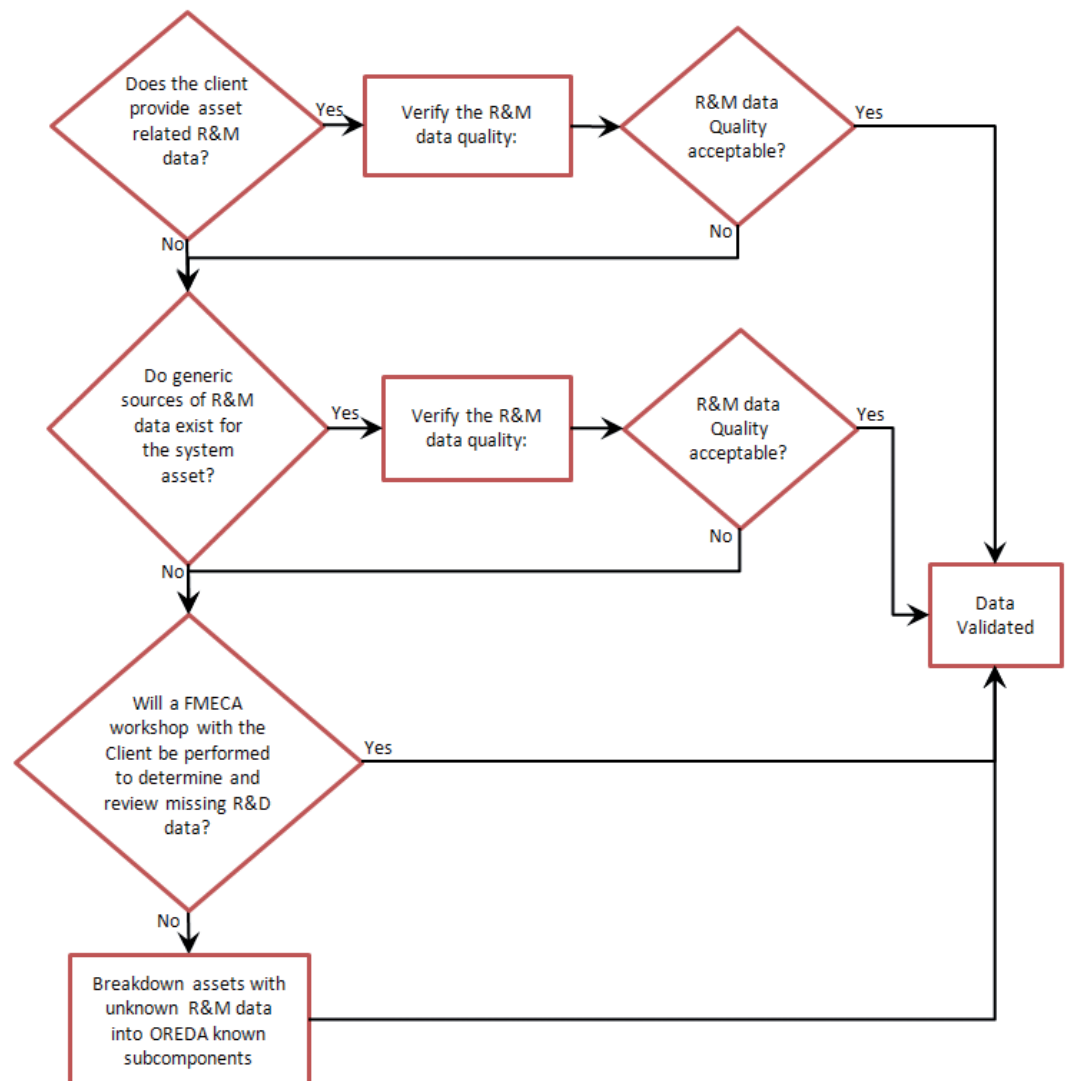


Fig. 6 - Reliability Data Selection (Lawrenz H., 2014 [11])

Failure Mode to be removed	Equipment type							
	Pumps	Compressors	Gas Turbines	Turbo Expander	Heat Exchangers	Heaters and Boilers	Vessels	Valves
Blockage / Plugged	x	x	x		x	x	x	x
Contamination	x	x	x	x		x	x	x
Corrosion	x	x	x		x	x	x	x
Sticking	x	x	x	x	x	x	x	x
Wear	x	x	x		x		x	x
Contribution	Between 10% and 20%	Between 5% and 10%	Between 12% and 18%	<4%	Between 16% and 30%	About 13%	Between 16% and 20%	Between 12% and 17%
Contribution to be removed	15%	7%	15%	3%	25%	12%	20%	15%

Table 2 - Clean service failure rate

It has to be noted that as FLNG projects are new technologies, no operational data was available among company or contractor experience. General selection principle of reliability data has been based on Norsok Z-016 [12] qualification method.

As most of the data for this project was issued from Oreda 09 [13], a particular attention was given to the equipment boundaries in order to avoid any over/under estimation of the reliability data effect on a subsystem.

Failure rate from Oreda 09 was extracted from the "Failure rate – Mean" column meaning that Oreda estimator have been applied. Failure rate obtained by the Oreda estimator represents the mean failure rate among the installation for which data have been collected. The model has systematically incorporated exponential distributions to represent the failure rate of equipment. The exponential distribution, which is not time dependent, is the most commonly used distribution as it is the best representation of a random failure. Probability of failure on demand as well as early life failure related to post commissioning has not been considered in the analysis. Only critical (CRT) failure modes have been modeled in the base case but degraded failure modes has been explored into a sensitivity case.

Failure rate values have been modified when necessary to take into account specificities of the different equipment items, process conditions and operational conditions of the installation. For instance, one typical case where the reliability data has to be adapted with FLNG process is when system is exposed only to clean gas. When a system deals with clean gas or LNG, only a

reduced amount of elements/particles are capable to degrade the materials and equipment items that compose the system. Thus, failure data for such "clean service" can be adapted. **Table 2:** presents the failure modes which have been removed (partially and totally) and final contribution to be removed from the failure rate in order to improve reliability data in a realistic manner.

Exponential distribution has been used to represent the failure repair duration.

RAM assumptions

RAM model describes equipment in terms of their capacity, redundancy, and failure effect. The capacities, redundancies and failure effects used in a specific RAM model are collectively referred to as the model assumptions. To describe RAM models, an assumptions document commonly consists of Reliability Block Diagrams, an Asset Register as well as the list of critical equipment of each system as defined in the section "criticality". In order to ensure a good quality assurance process, equipment not critical for the production have been listed as well in order to ensure all the elements of the system have been reviewed by the RAM team and proper justification of their exclusion has been made.

Failure modes, MTTF, MTTR, Preparation times including permitting process as well as other mobilisation times (crew, specialists, MSV, ISV, Modu interventions), sparing lead time and preparation time have been taken into account by type of equipment and summarized into the Asset Register. An example of the Asset Register developed for the study is presented in **table 3**.

The assumption report discusses also precisely the production profile (**figure 7**) related the subsea wells as well as the exact sequence of well start up as it will be one of the main input of the study.

Finally, the assumption report considers any information related to the planned maintenance (i.e. gas turbine water wash or topsides inspection), weather limitation (for offloading) or any other constraints related to restart time or time to shutdown that could impact the availability and maintainability of the installation.

The best way to collect all the information is, when possible; through a workshop session with operators and/or EPCs. All the assumptions can then be directly validated and completed based on a discussion involving all FLNG experts from process design to operation.

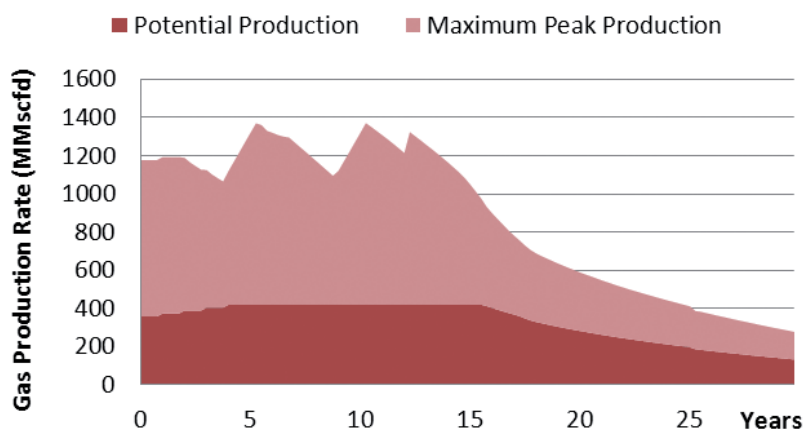


Fig. 7 - Potential and maximum peak production of the fields

Reliability Data selected for the project (Critical Failure Mode)						
Equipment type	Reliability data source	Mean	MTTF (years)	Clean Service MTTF (years)	MTTR (h)	Preparation Time/ Mobilisation Time (Operator)
Generator (Turbine Driven)	OR09-2.1.2	62.75	1.82	N.A	29.00	Triangular distribution between min 2 to mean 3hrs and to max 8hrs including preparation & permitting
Heat Exchanger	OR09-3.1	13.98	8.17	10.89	4.20	Triangular distribution between min 2 to mean 3hrs and to max 8hrs including preparation & permitting
Heat exchanger - shell and tube	OR02-3.1.5	9.70	11.77	15.69	39.50	Triangular distribution between min 2 to mean 3hrs and to max 8hrs including preparation & permitting
Heat exchanger - plate	OR09-3.1.2	20.52	5.56	7.42	4.20	Triangular distribution between min 2 to mean 3hrs and to max 8hrs including preparation & permitting
Heater and Boiler	OR09-3.3	56.40	2.02	2.30	14.00	Triangular distribution between min 2 to mean 3hrs and to max 8hrs including preparation & permitting
Shutdown valve - SDV	OR09-4.4.5	5.51	20.72	24.37	15.00	Preparation time : 2hrs

Table 3 - Asset register

RAM modeling

The model construction in Optimise© involved the equipment configuration, as assumed by the RBD and reliability data, as assumed by the asset register. The Bureau Veritas software Optimise© has also been used to model a number of more complex scenarios using a modeling artefact called “conditional logic”. Conditional logic, defined by simple Boolean logic has been used to model:

- gradual subsea / plant restarts following failures;
- delayed repair for some particular equipment;
- interconnected / common equipment (e.g. for instance if two sets of heat exchangers are sharing a common spare, once the spare is used a subsequent failure will result in a complete interruption in production);
- equipment / system bypasses (e.g. due to non critical or partially critical equipment);
- voting, 2 out of 3 (2oo3) (e.g. in a dehydration system where one of three dehydrator columns is in regeneration duty at any one time, failure of one of the units will cause a reduced throughput capacity to 50%);
- impact of cyclones / metocean on the production system and offloading system;
- impact of planned and preventative maintenance (specially for gas turbines, compressors and dehydration & mercury bed).

RAM results

In order to establish average results and confidence levels, the RAM model was run for 1,000 individual lifecycles considering 25 years as the system life. The following presents and discusses some of the outputs of the study based on the previous

assumptions.

The full supply chain (FSC) model base case main outputs are summarizing in **table 4**:

From this first set of results, it can be concluded that over the 25 years, in average, the unit will be able to produce for about 90% of the time. Each year, the unit will stop its production for a bit less than 36 days because of unplanned shutdowns (random failure of equipment), preventative maintenance, time to restart after a shutdown and spurious trips of safety systems. This general information will help to operator to develop its pricing strategy based on the potential income the unit will generate as well as to have an appreciation of the productivity of its installation.

Following that, the operator needs to know what are the most critical systems in order to understand which modifications in the design or in its IMR strategy will impact the most the availability of the unit in a positive manner. **Figure 8** identifies the top 5 systems or events that contribute the most to overall production losses:

As presented in figure 8, the liquefaction unit is the main contributor to FLNG project downtime. Based on this information, operator knows now that any improvement performed on this unit will impact in an effective manner the availability of the whole project.

For instance, as the losses in production within liquefaction system are mainly driven by gas turbines and compressors failures, modification in the design can be studied in a separate sensitivity case in order to assess impact on availability but also to understand cost associated with the implementation of the new components (i.e. electric motors instead of gas turbine or additional turbo compressors for a higher redundancy). Inspection strategy for the topsides induces

Performance Measure (Mean Value)	Years 1 to 10	Years 10 to 15	Years 15 to 25	Over 25 years
Average Production Availability (%)	91.2	90.5	89	90.18
Average Production per year (mtpa)	2.736	2.715	2.67	2.7054
Total Average Downtime (days/year)	32.12	34.68	40.15	35.84

Table 4 - FLNG FSC summary results

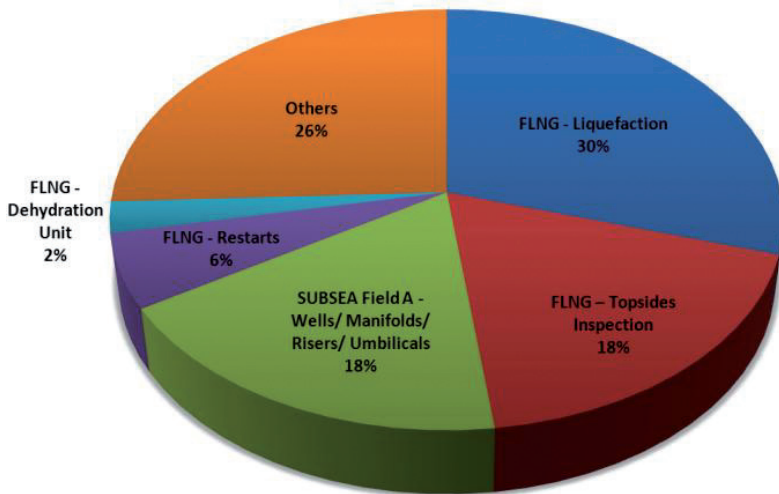


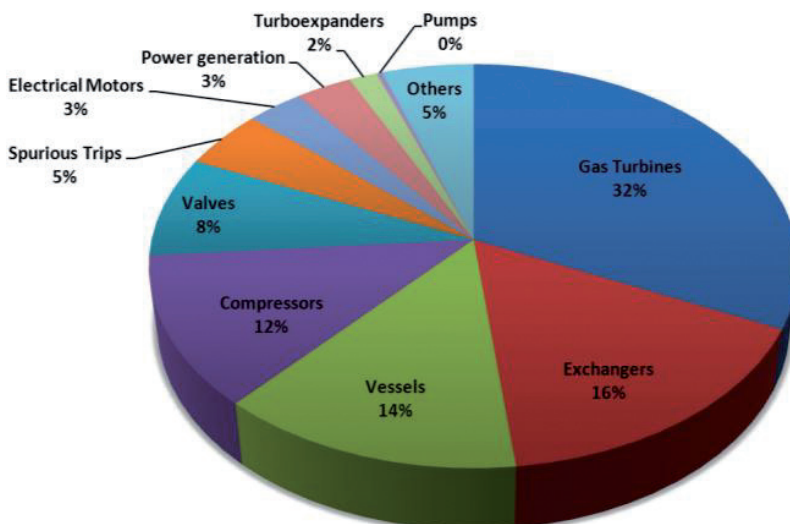
Fig. 8 - FLNG FSC system criticalities – Top 5

about 18% of the overall losses. Based on this information, operator will be able to reassess IMR strategy in order to investigate if some components can be inspected or maintained in a shorter period of time or simultaneously with particularly long repairs predicted by the RAM model.

Subsea equipment of field A represents also about 18% of overall losses of the FLNG project. As interventions on well equipment items can be extremely long to be carried out because of Mobile Offshore Drilling Units (Modu) mobilization, operator will have to concentrate on the availability of Modu near the field to optimize mobilization time. Operator will also assess as precisely as possible the wells capacity to ensure main producing wells will less be impacted or at least that production can be maintained in a partial manner.

“Restarts”, that corresponds to the ramp-up state when to installation has been completely shut down, contributes to 6% of overall losses. A dedicated analysis has then been performed to understand which equipment items were responsible for the greatest number of restart in order to investigate either a change in the configuration, additional bypasses when possible

Fig. 9 - FLNG equipment items criticalities



or a different repair or maintenance strategy to reduce the repair time or restart time.

Most of the other systems were accounting for less than 2% of the overall losses. It has been concluded that any action performed on this remaining systems will then only increase the availability of the unit in a very limited way and often, for a very high cost. By proceeding in a transverse analysis i.e., not by system but by type of equipment, the main equipment items contributing the most to the loss of availability were also analyzed (figure 9).

This transverse view allows the operator to give a priority for its IMR strategy. Detailed analysis performed presented also many other outputs such as the number of maintenance mobilization associated with the type of mobilization (crew, ISV, Modu etc.) in order to provide a good basis for the Operational Expenditure (Opex) allocations.

Similarly, annual production availability as well as production capacity duration per range of production capacity were presented in order to provide Operator with an efficient decision tool based on level of production capacities (time where the unit produces between 0 to 0.25 mtpa, 0.25 to 0.5 mtpa, 0.5 to 0.75 etc.) and annual production graphs impacted by extensive inspection scheme or other periodic effects like cyclones. Annual production allows also the operator to understand the gravity of potential penalties that may be faced in case they do not meet contractual requirements.

Conclusions

This paper presented the benefit of RAM analyses for FLNG process optimisation, the detailed methodology as well as an application of the process. Even if very powerful and cost efficient, the value of RAM is constrained by the lack of available reliability data for such new installation and by the ability to think ‘outside of the box’ to develop worthwhile and value adding ‘what-if scenarios’. It has been found that it is of the utmost important to define clearly all the assumptions to be taken into account and invest as much time as possible in sensitivity cases to assess the different options but also to valid successfully the design phases, not only with the good design, but with the best one.

This paper was presented at the 12th Offshore Mediterranean Conference and Exhibition in Ravenna, Italy, March 25-27, 2015. It was selected for presentation by OMC 2015 Programme Committee following review of information contained in the abstract submitted by the author(s). The Paper as presented at OMC 2015 has not been reviewed by the Programme Committee.

References

- [1] MIL-HDBK-338B: *Reliability Prediction of Electronic Equipment* - Department of Defense, Washington DC, 1998
- [2] Flood R.L., Carson E.R.: *Dealing with Complexity: An Introduction to the theory and Application of Systems Science* - Second Edition, Plenum, New York, 1993.
- [3] Jordan D.K., Clarkson Research Services: *Floating LNG*, Clarksons, May 2014
- [4] Jeanneau E., Chretien D., Fuchs V.: *How to Develop an Economical Small Capacity Floating LNG Taking Advantage of a Design for a Large Capacity Unit* - 17th International Conference & Exhibition on Liquefied Natural Gas, 2013
- [5] Songhurst B. University Of Oxford: *LNG Plant Cost Escalation* - The Oxford Institute For Energy Studies, February 2014
- [6] Faugstad S., Nilsen I.L., Kanfa Aragon AS: *Natural Gas Liquefaction Using Nitrogen Expander Cycle – An Efficient and Attractive Alternative to the Onshore Base Load Plant* - Gas Processors Association, GPA Europe, Annual General Meeting and Technical Meeting, November 29, 2012
- [7] Smith D.: *Reliability, Maintainability and Risk*, Butterworth-Heinemann - Boston, p. 11, 1997
- [8] IEV: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Online Database* - Available Online: <http://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/display?openform&ievref=101-12-07>; Access Date: 22/10/2014
- [9] Amstadter B.L.: *Reliability Mathematics: Fundamentals, Practices, Procedures* - McGraw Hill, 1977
- [10] Lamberson L.R., Kapur K.C.: *Reliability in Engineering Design* - John Wiley & Sons, New York, 1977
- [11] Lawrenz H.: *RAM Study Guideline* - Bureau Veritas, Perth, Australia, 2014
- [12] Norsok Z-016: *Regularity Management & Reliability Technology* - Rev 1, December 1998, section 6.2 Qualification and application of reliability data, page 22
- [13] Sintef Industrial Management: *Offshore Reliability Data Handbook (OREDA)* - 5th Ed, 2009



Olivier Benyessaad

Olivier is graduated with a Master's Degree in Naval Architecture and Offshore Engineering from the French Engineering School "ENSTA Bretagne". When he joined the technical team of the Sales & Marketing Department of Bureau Veritas in 2009, he worked as a Structural Naval Engineer for different types of floating units, with a particular focus on FPSO's dealing with corrosion and fatigue issues.

From end of 2011 to 2014, he worked closely with the Risk and Safety team of Bureau Veritas Head Office to perform Risk Assessment and Reliability analysis on Offshore Gas Installations such as FSRU, LNG RV and FLNG units. Since mid-2014, he is in charge of the commercial development of the Offshore Business at Bureau Veritas with a particular focus on the FLNG & Subsea Businesses.

Ottimizzazione della produzione di Floating Liquefied Natural Gas

Lo sviluppo dell'industria offshore per lo sfruttamento del gas naturale è visto come un importante miglioramento nell'utilizzo delle risorse energetiche mondiali. La maggior parte degli analisti nel campo dell'energia concordano che il significativo aumento della domanda di gas naturale previsto nei prossimi decenni sarà dovuto ai prezzi relativamente bassi del gas e a una rilevante disponibilità in tutto il mondo. Al fine di sviluppare l'uso di questa risorsa, molte installazioni offshore di tipo FLNG (Floating Liquefied Natural Gas) sono allo studio e in fase di sviluppo. Le principali sfide relative a questo tipo di progetti riguardano i processi sui topside e la fase di liquefazione del gas: le tecnologie FLNG sono recenti e complesse e la redditività dipenderà dal livello di affidabilità, disponibilità e manutenibilità dei processi. Al fine di ottimizzare gli investimenti (Capex) e di fornire linee guida circa l'attribuzione di fondi per le spese operative (Opex), Bureau Veritas ha condotto numerose Reliability, Availability and Maintainability (RAM) analysis su vari progetti FLNG, incluso lo sviluppo di giacimenti sottomarini e di shipping component. Grazie alla sua esperienza, Bureau Veritas è ora in grado, attraverso questo studio, di fornire elementi chiave per RAM analysis che consentano di massimizzare il rendimento dell'investimento e fornire suggerimenti su come migliorare il design dei progetti in modo da ottimizzare i costi. Il paper parte da una panoramica del mercato FLNG, delineando i diversi tipi e dimensioni degli impianti. Successivamente, sulla base di progetti recenti, viene illustrata la metodologia RAM applicata per garantire la redditività di tali impianti. Questa sezione si focalizza sui parametri chiave e le assunzioni da prendere in considerazione, al fine di valutare in modo appropriato la disponibilità di produzione dell'impianto FLNG. Infine, dopo aver sottolineato i pro e i contro della RAM analysis viene descritto il caso studio di un impianto FLNG con i relativi sistemi sottomarini.

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
Filtrazione
Sistemi di Raffreddamento
Elettronica di Misura e Controllo
Pompatori
Accumulatori Idraulici
Compact Hydraulic
Accessori

HYDAC

HYDAC

HYDAC

HYDAC

HYDAC

Efficienza energetica ed Eco-design in ambito industriale

I benefici economici e di competitività che queste tecnologie costruttive e progettuali possono offrire agli attori di tutta la filiera impiantistica

A cura di Anie Energia



riduzione, entro l'anno 2020, di 20 milioni di tep dei consumi di energia primaria, pari a 15,5 milioni di tep di energia finale, conteggiati a partire dal 2010, in coerenza con la Strategia Energetica Nazionale. Tra le misure previste dal Decreto è presente un programma per rendere più efficiente il patrimonio edilizio pubblico e, in particolar modo, all'art. 4 viene richiesto all'Enea di elaborare una proposta di intervento, nel quadro dei Piani d'Azione nazionali per l'Efficienza Energetica (PAEE), per il miglioramento della prestazione energetica degli edifici, sia pubblici che privati.

Questo contesto normativo di nuova costituzione implica conseguentemente la necessità di sensibilizzare gli attori di tutta la filiera sui benefici economici e di competitività che le tecnologie legate all'efficienza energetica possono garantire.

Grazie alla Direttiva 2009/125/CE sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia, recepita dal D.Lgs. 15/2011, è stata aperta la strada nel territorio nazionale alla possibilità di

conseguire importanti risparmi in termini energetici ed economici. Tale possibilità in Italia è ulteriormente aumentata con il recente recepimento della nuova Direttiva Europea 2012/27/UE sull'Efficienza Energetica, tramite il Decreto Legislativo 4 luglio 2014, n. 102, pubblicato in *Gazzetta Ufficiale* lo scorso 18 luglio.

Questo contesto normativo di nuova costituzione implica conseguentemente la necessità di sensibilizzare gli attori di tutta la filiera sui benefici economici e di competitività che le tecnologie legate all'efficienza energetica possono garantire. In particolar modo, il D.Lgs. 102/2014, entrato in vigore il 20 luglio scorso, stabilisce un quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell'efficienza energetica che concorrono al conseguimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico di

Il regime obbligatorio di efficienza energetica, di cui all'art. 7 della Direttiva 2012/27/UE, sarà costituito secondo il Decreto dal meccanismo dei certificati bianchi, che dovrà garantire il conseguimento di un risparmio energetico, al 31 dicembre 2020, non inferiore al 60% dell'obiettivo di risparmio energetico nazionale cumulato.

All'art.8 sono inoltre introdotti obblighi di diagnosi energetiche per grandi aziende ed energivori (cioè imprese a forte consumo di energia, come specificato nel Decreto) condotte da società di servizi energetici esperte in gestione dell'energia o auditor energetici, da effettuarsi entro il 5 dicembre 2015 e successivamente ogni 4 anni. All'art. 9 si riconosce l'importanza dei sistemi di misurazione intelligenti e quindi della "misura" dei consumi e dei risparmi conseguiti.

Motori elettrici ad alta efficienza

I motori elettrici costituiscono il legame tra la fornitura di energia elettrica e la maggioranza dei processi meccanici che richiedono una grande quantità di energia. Macchine azionate da motori elettrici consumano i due terzi di tutta l'energia elettrica utilizzata nell'industria.

La nuova norma internazionale IEC 60034-30:2008 definisce le seguenti classi di rendimento: IE1 (efficienza standard), IE2 (efficienza elevata), IE3 (efficienza premium) per i motori trifase.

Questo assicura una base comune internazionale per la progettazione e la classificazione dei motori, nonché per le attività legislative nazionali.

Il Regolamento della Commissione (CE) 640/2009 specifica i requisiti in materia di progettazione ecocompatibile per i motori elettrici e l'uso del controllo elettronico della velocità.

Il campo di applicazione del Regolamento sui motori è più limitato rispetto all'applicabilità della succitata Norma IEC 60034-30:2008. Entrambi includono i *motori asincroni trifase con rotore a gabbia* a 50 Hz o 50/60 Hz a una sola velocità con le seguenti proprietà:

- tensione nominale fino a 1000 V;

- potenza nominale compresa tra 0,75 kW e 375 kW;
- 2, 4, 6 poli;
- per servizio continuo (S1).

Le differenze tra il Regolamento sui motori e la Norma IEC risiedono nel tipo di servizio supplementare S3 con rapporto di intermittenza nominale superiore o uguale all'80%, che è incluso nella Norma IEC e non compreso nel Regolamento.

I requisiti si applicano anche quando questi dispositivi sono integrati in altri prodotti (ad esempio nelle macchine).

Le scadenze temporali individuate dal Regolamento / Requisiti in materia di progettazione ecocompatibile per i motori elettrici e l'uso del controllo elettronico della velocità sono riportate nella **tabella 1**.

Trasformatori elettrici a basse perdite

Anie Energia ha realizzato il vademecum "Progettazione ecocompatibile dei trasformatori" (**figura 1**) con l'obiettivo di informare tutti gli operatori dell'industria elettromeccanica e i loro committenti dei vantaggi tecnici ed economici derivanti dall'adozione dei trasformatori elettrici a basse perdite, che rispecchiano tutte le caratteristiche previste dal nuovo Regolamento 548/2014/CE emanato dalla Commissione Europea il 21 maggio 2014.

Regolamento 548/2014/CE

A partire dal 1° luglio 2015 i costruttori di *trasformatori elettrici piccoli, medi e grandi* dovranno immettere sul mercato prodotti che rispecchiano le prescrizioni introdotte dal Regolamento che indica, tra le altre cose, i campi di applicazioni e le tempistiche.

Il Regolamento reca le modalità di applicazione della Direttiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia.

Campo e tempistiche di applicazione del Regolamento

Il Regolamento fissa i requisiti (obbligatori) in materia di progettazione ecocompatibile per i trasformatori elettrici con una potenza minima di 1 kVA utilizzati nelle reti di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Esso indica le



Fig. 1 – Copertina del Vademecum "Progettazione ecocompatibile dei trasformatori" realizzato da Anie Energia

- dal 16 giugno 2011 i motori immessi sul mercato devono essere in classe di efficienza IE2
- dal 1° gennaio 2015 i motori con potenza tra 7,5 e 375 kW devono essere in classe di efficienza IE3 oppure IE2 se accoppiati a inverter
- dal 1° gennaio 2017 i motori con potenza tra 0,75 e 375 kW devono essere in classe di efficienza IE3 oppure IE2 se accoppiati a inverter

Tab. 1 - Scadenze temporali individuate dal Regolamento / Requisiti in materia di progettazione ecocompatibile per i motori elettrici e l'uso del controllo elettronico della velocità

perdite massime a carico e a vuoto che devono essere rispettate dalle varie tipologie di trasformatori. Le tempistiche di applicazione riguardo alle perdite massime da rispettare fanno riferimento alla data di immissione sul mercato del trasformatore, con due tempistiche differenti:

- fase 1: dal 1° luglio 2015;
- fase 2: dal 1° luglio 2021.

A tre anni dall'entrata in vigore del Regolamento (art. 72), successivamente alla fase 1, ci sarà uno

Pertanto, gli obblighi in materia di progettazione ecocompatibile dei trasformatori, previsti dal Regolamento riguardano unicamente i prodotti che vengono immessi sul mercato a partire dal 1° luglio 2015 (fase 1) e dal 1° luglio 2021 (fase 2).

step intermedio per verificare l'applicabilità dei valori al momento riportati nella fase 2 e valutare o meno l'introduzione nel Regolamento stesso anche di unità al momento escluse. Entro luglio 2017 verranno quindi esaminati i dati relativi alle unità messe in servizio dal 1° luglio 2015. La Commissione Europea raccoglierà e valuterà tali dati per confermare i valori riportati nella fase 2 del 2021 o definire nuovi congrui valori applicabili.

Pertanto, gli obblighi in materia di progettazione ecocompatibile dei trasformatori, previsti dal Regolamento riguardano unicamente i prodotti che vengono immessi sul mercato a partire dal 1° luglio 2015 (fase 1) e dal 1° luglio 2021 (fase 2).

I prodotti immessi sul mercato prima di tali date, non conformi ai requisiti introdotti dal Regolamento, potranno continuare a essere legittimamente commercializzati. Inoltre, l'art. 1, comma 1, pre-

vede che gli obblighi si applichino unicamente ai trasformatori acquistati dopo la data di entrata in vigore del Regolamento, ossia dopo l'11 giugno 2014.

Non sono casi di immissione di prodotti sul mercato ai sensi della Direttiva 2009/125 e dei relativi regolamenti di attuazione:

- se il trasformatore è esportato dal produttore UE verso un Paese terzo al di fuori dello Spazio Economico Europeo (SEE);
- se il trasformatore viene trasferito dal produttore UE a un esportatore, il quale quindi lo esporta al di fuori dello SEE.

Infine, la semplice messa a magazzino non può considerarsi di per sé come immissione sul mercato, a meno della presenza di idonea documentazione che attesti l'avvenuta vendita delle apparecchiature.

Condensatori per il rifasamento dei carichi elettrici

Perché rifasare

Nei circuiti elettrici la corrente risulta in fase con la tensione solamente nel caso di carichi puramente resistivi, mentre risulta in ritardo quando i carichi sono induttivi (motori, trasformatori a vuoto) e in anticipo quando il carico è capacitivo (condensatori).

Un sistema di rifasamento, connesso in parallelo ai carichi, riduce il valore della potenza reattiva induttiva che deve essere fornita dal gestore del servizio elettrico locale, portando così alla riduzione o al totale abbattimento degli addebiti per eccessivo assorbimento di potenza reattiva.

In aggiunta agli immediati effetti di risparmio, il rifasamento offre ulteriori importanti vantaggi tecnici: ad esempio un aumento del $\cos\phi$ riduce considerevolmente le perdite per potenza dissipata sulle linee di trasmissione, con la conseguente riduzione del processo di invecchiamento.

Delibera AEEG 180/2013/R/EEL

L'Autorità per l'Energia Elettrica il Gas e il Sistema Idrico (AEEGSI) regola l'ambito dei consumi

ANIE Energia

Con 212 aziende associate e 18.000 addetti è l'Associazione che, all'interno di Federazione Anie, rappresenta le aziende con sede in Italia che producono, distribuiscono e installano apparecchiature, componenti, sistemi e tecnologie per la generazione, trasmissione, accumulo e distribuzione di energia elettrica per il suo utilizzo efficiente in applicazioni industriali, terziarie e civili. Nel 2013 l'industria italiana dell'energia ha realizzato un fatturato di 8,8 miliardi (di cui 4,3 miliardi di esportazioni).

di energia reattiva e relative penali. Per il periodo regolatorio attualmente in vigore (2012 - 2015) vige la delibera AEEG 348/2007 con le successive integrazioni:

- le penali sono applicate in bolletta ai clienti con potenza impegnata superiore a 16,5 kW se il $\cos\phi$ medio mensile, nelle fasce F1 e F2, è inferiore a 0,9 (ovvero viene fatta pagare in bolletta, sotto forma di penale, la quota parte di energia reattiva che eccede il 50% dell'energia attiva prelevata);
- i coefficienti economici (centesimi di €/kVA_{rh}) per definire l'entità delle penali sono univocamente definiti.

Per il periodo regolatorio in vigore dal 1° gennaio 2016, l'AEEG ha pubblicato la Delibera 180/2013/R/EEL che introduce le seguenti novità:

- le penali verranno applicate in fascia F1 e F2

se il $\cos\phi$ medio mensile sarà inferiore a 0,95 (ovvero se l'energia reattiva impegnata sarà superiore al 33% dell'energia attiva prelevata); per il superamento del 75% è previsto un secondo scaglione;

- il gestore della rete potrà chiedere un adeguamento dell'impianto utente (o lo stacco dalla rete) se:
 - il $\cos\phi$ istantaneo nel momento di massimo carico, per prelievo in periodo di alto carico, è inferiore a 0,9
 - il $\cos\phi$ medio mensile è inferiore a 0,7
 - il cliente immette in rete potenza reattiva
 - i coefficienti economici per definire l'entità delle penali saranno definiti anno per anno in funzione dei costi del mix energetico, sulla base dei calcoli del valore delle perdite Joule sulla rete.

The Importance of Energy Efficiency and Eco-Design in Industry

Aim of the Eco-design Directive 2009/125/EC, establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products, is to achieve energy and cost savings. In Italy it is necessary to raise awareness of all actors in the supply chain about the economic benefits and competitiveness that ecodesign technologies can provide.

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.



PROSSIMI EVENTI ANIMP

rossella.schiavi@animp.it – www.animp.it

WORKSHOP ANIMP / ANIMA

Project management: la marcia in più per competere nella complessità – Innovazione e cambiamento attraverso la cultura di progetto

Milano, 17 giugno 2015, ore 15.00-17.30
(Federazione Anima)

CONVEGNO SEZIONE MANUTENZIONE

Tecnologie e organizzazione per l'innovazione della manutenzione

Milano, 25 giugno 2015 (Politecnico di Milano)

1° SIM EXPO ITALIA

Esposizione Systems & Information Management per il Settore Impiantistico

Solbiate Olona (VA), 26 giugno 2015
(Le Robinie Golf & Resort)

CONVEGNO ATI/ANIMP SEZ. ENERGIA

Renewables. Grid. Energy Storage

Milano, 2 luglio 2015
(Centro Servizi Banca Popolare di Milano)

OTC BRASIL 2015

Offshore Technology Conference

Rio de Janeiro (Brasile), 23-26 giugno 2015
www.brasiloffshore.com (www.ies.co.it)

mcTER 2015

Cogenerazione, biomasse, biogas ed efficienza energetica

Milano, 25 giugno 2015
www.mcter.com

SETTEMBRE 2015

OFFSHORE EUROPE 2015

Conference and Exhibition

Aberdeen (Scozia), 8-11 settembre 2015
www.infield.com (www.ies.co.it)

CHEM MED / RICH MAC 2015

Prodotti, tecnologie, processi e strumentazione per l'industria chimica

Milano, 23-25 settembre 2015
www.industrychemistry.com

OTTOBRE 2015

GIS 2015

Giornate italiane del sollevamento e dei trasporti eccezionali

Piacenza, 1-3 ottobre 2015
www.gisexpo.it

EMO 2015

Fiera mondiale della macchina utensile, delle lavorazioni dei metalli e delle tecnologie

Milano, 5-10 ottobre 2015
www.emo-milan.com

KIOGE 2015

The Kazakhstan International Oil and Gas Exhibition and Conference

Almaty (Kazakhstan), 6-9 ottobre 2015
www.kioge.com (www.ies.co.it)

KOGS 2015

Kuwait Oil & Gas Show and Conference

Kuwait City (Kuwait), 12-15 ottobre 2015
www.kogs2015.com (www.ies.co.it)

OFFSHORE ENERGY 2015

Exhibition and Conference

Amsterdam (The Netherlands), 13-14 ottobre 2015
www.offshore-energy.biz

SAVE 2015

Mostra Convegno soluzioni e applicazioni verticali di automazione, strumentazione, sensori

Verona 27-28 ottobre 2015
www.eiomfiere.it

GIUGNO 2015

IRPC 2015

International Refining and Petrochemical Conference

Abu Dhabi (Emirati Arabi Uniti), 1-3 giugno 2015

www.cvent.com

WGC 2015

26th World Gas Conference

Parigi (Francia), 1-5 giugno 2015

www.wgcshop.com (www.ies.co.it)

OGA 2015

Oil & Gas Asia

Kuala Lumpur (Malaysia), 2-4 giugno 2015

www.oilandgas-asia.com (www.ies.co.it)

CASPIAN OIL & GAS

Exhibition & Conference

Baku (Azerbaijan), 2-5 giugno 2015

www.caspianoil-gas.com (www.ies.co.it)

ACHEMA 2015

Leading show for process industry

Francoforte (Germania), 15-19 giugno 2015

www.achema.de

MIOGE 2015

Moscow International Oil & Gas Exhibition

Mosca (Russia), 23-26 giugno 2015

www.mioge.com (www.ies.co.it)



Sezione
Automazione



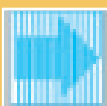
Centro Studi
Statistici



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	108
Programma corsi e seminari	134
News	144

Aipe: le imprese italiane si aggregano per conquistare i mercati mondiali

AIPE, l'Associazione Italiana Pressure Equipment, è una realtà senza scopo di lucro, nata dal preciso intento di affrontare le problematiche comuni delle imprese che operano nel settore delle attrezzature a pressione.



A meno di un anno dalla sua fondazione (Roma, 4 Luglio 2014), l'associazione ha sviluppato una preziosa rete di collaborazioni con importanti università, enti ed istituti nazionali ed internazionali (tra i quali UIT, ANIMP, ASME Italia, Nace International, HTRI, Politecnico di Torino, Politecnico di Milano ecc.), per favorire la ricerca orientata allo sviluppo e all'internazionalizzazione degli affiliati.

L'associazione rappresenta per i produttori di attrezzature a pressione una vera e propria leva per poter conquistare i mercati esteri con prodotti altamente innovativi evitando di dover delocalizzare la produzione.

Particolarmente attiva nella formazione, Aipe organizza corsi avanzati nell'ambito della progettazione e del management e ha dato vita ad uno sportello formativo destinato alle piccole imprese che hanno la necessità di aggiornarsi o di incrementare il proprio know how per acquisire una maggiore competitività. Si tratta di un modello del tutto innovativo poiché a fornire il supporto e la formazione alle piccole imprese sono le imprese associate di grandi dimensioni. Queste infatti mettono a disposizione dell'associazione le proprie

competenze nei diversi ambiti, in pieno spirito di condivisione e collaborazione.



Una lezione del corso di formazione per Proposal Manager

Tale attività fa parte di una serie di progetti innovativi all'interno dell'iniziativa denominata "Il laboratorio di idee", alla quale appartiene anche la proposta destinata alle società clienti, di creare un modello di qualifica dei fornitori unificato con l'obiettivo di semplificare l'iter di tale processo, riducendo tempi e costi grazie alla standardizzazione della procedura.

Aipe promuove inoltre l'organizzazione di incontri, eventi ed attività secondo un'ottica basata sulla condivisione di risorse ed informazioni, sia in ambito nazionale che a livello mondiale.



Da sinistra: Luca Tosto, presidente dell'Associazione e Luca Pellizzer, segretario Aipe.

“In una società che evolve continuamente e che ci chiede di stare al passo con i tempi è necessario diventare sempre più grandi. C'è bisogno di uscire dal vecchio stereotipo dell'impresa chiusa e statica, promuovendo

ricerca e innovazione”, ha espresso il Presidente dell’Associazione Luca Tosto durante il discorso tenuto in occasione della prima assemblea dei soci, svoltasi lo scorso 27 Marzo a Ravenna, nell’ambito della fiera e conferenza OMC2015 (Offshore Mediterranean Conference and Exhibition).



Discorso del Presidente Luca Tosto durante l'assemblea ordinaria dei soci.

Un altro punto cardine dell’associazione ribadito dal Presidente riguarda la volontà di far conoscere l’elevata qualità del made-in-Italy nell’industria dei Pressure Equipment all’estero. L’associazione conta già al suo interno alcune aziende riconosciute tra le eccellenze produttive a livello mondiale e intende promuovere attraverso azioni concrete lo sviluppo e la crescita dell’intero network.

Giugno 2015: un nuovo corso di formazione Aipe in partenza

Corso di Progettazione: Pressure Equipment e Piping

Aipe in collaborazione con Eleo2Engineering, società che offre servizi di ingegneria specialistica, presenta il corso di formazione avanzato sulla **Progettazione di Pressure Equipment e Piping**. Si tratta di un **corso innovativo** dal punto di vista dei contenuti basati sul “design by analysis” e normative UNI EN 13445-3, UNI EN 13480-3 e ASME.

Programma - Pressure Equipment

16,17,18 e 19 Giugno 2015, Bergamo (BG)

Modulo 1: Introduzione ai metodi alternativi di progettazione “design by analysis”

Modulo 2: Progettazione a fatica ed analisi dinamiche

Modulo 3: Progettazione in campo non lineare ed in regime di creep

Modulo 4: Progettazione termo-strutturale

Programma - Piping

23,24,25 e 26 Giugno 2015, Bergamo (BG)

Modulo 5: Fondamenti di stress analysis di piping

Modulo 6: Progettazione a fatica flessibilità e SIF

Modulo 7: Progettazione dinamica di piping

Modulo 8: Progettazione in regime di scorrimento viscoso e linee di piping in materiale non metallico.

Con il supporto di
Total Materia

Corso di Formazione Avanzato
Progettazione Pressure Equipment
Moduli 1-4 : dal 16 al 19 Giugno 2015

Progettazione Piping
Moduli 5-8 : dal 23 al 26 Giugno 2015

Docenti
Ing. Luca Gaetani, Eleo2Engineering
Ing. Ceferino Bologna, Phobos Engineering

Sede: NH Hotel, Via Portico 75, Orio al Serio (BG)

Per informazioni su programma, costi e iscrizioni è possibile consultare il sito web www.aipe.it oppure inviare una e-mail all'indirizzo segreteria@aipe.it

AIPE - Associazione Italiana Pressure Equipment

Via Palermo 28, 00184 Roma

C.F. 97806780587

Tel: 06.4817721 - info@aipe.it Sito

Web: www.aipe.it

AMEC FOSTER WHEELER Contratto per la Miniera d'Oro di Çöpler in Turchia



Roberto Penno, Group President for Asia, Middle East, Africa & Southern Europe di Amec Foster Wheeler

Amec Foster Wheeler ha annunciato in maggio di aver acquisito da Anagold Madencilik la fase iniziale di un contratto di progettazione, fornitura dei materiali e costruzione (EPC) relativo all'espansione della Miniera d'Oro di Çöpler, nell'omonimo distretto, provincia di Erzincan, in Turchia. Il valore del contratto, di tipo rimborsabile, non è stato dichiarato.

In questa fase iniziale le attività di Amec Foster Wheeler includono la progettazione di dettaglio e la fornitura dei materiali, oltre alla preparazione della stima del costo di investimento che servirà da base per le fasi successive del progetto. Tale fase si concluderà a fine 2015, mentre si prevede che il progetto completo sarà terminato nel quarto trimestre del 2017.

"È con grande soddisfazione che vediamo ampliato il nostro coinvolgimento nelle attività di sviluppo della miniera di Çöpler", ha dichiarato Roberto Penno, Group President for Asia, Middle East, Africa & Southern Europe di Amec Foster Wheeler. "Per realizzare questo importante progetto secondo criteri di piena sicurezza e sostenibilità metteremo a disposizione di Anagold Madencilik tutta la nostra capacità ed esperienza globale nell'esecuzione di grandi progetti nel settore dell'estrazione dell'oro e così pure la nostra consolidata presenza in Turchia".

Una volta completato, il progetto Çöpler Sulphide Expansion permetterà all'impianto di trattare fino a 5000 t/giorno di zolfo minerali nel corso della vita della miniera, pianificata in 22 anni, oltre agli ossidi minerali già attualmente trattati nell'impianto esistente.

Amec Foster Wheeler progetta, realizza ed effettua la manutenzione di strutture strategiche e complesse per i propri clienti, in tutti i settori dell'energia e correlati. Con ricavi pro-forma 2014 di 5,5 miliardi di sterline e più di 40mila persone in oltre 50 Paesi, la società opera in tutti i settori dell'oil and gas (produzione, raffinazione, processo e distribuzione di prodotti derivati) e nei settori minerario, energia pulita, produzione di energia, farmaceutico, ambientale e delle infrastrutture.

ANIE Sistemi di accumulo elettrochimico

La crescente quota di generazione da fonti rinnovabili richiede tecnologie sempre più efficienti e sicure. Una delle tecnologie strategiche in tal senso è quella dell'accumulo elettrochimico.

Per analizzare nello specifico l'impatto che i Sistemi di Accumulo (SdA) elettrochimico possono avere all'interno del sistema elettrico, RSE (Ricerca sul Sistema Energetico) e Anie Energia hanno collaborato alla redazione del Libro Bianco: "Prospettive dei sistemi di accumulo elettrochimico nel settore elettrico".

L'analisi dei casi svolta nello studio evidenzia la grande varietà di situazioni nelle quali è possibile ipotizzare un impiego di SdA elettrochimico al servizio del sistema elettrico. Questi SdA risultano convenienti, ai prezzi di mercato e sulla base delle regolamentazioni attuali, in alcune specifiche situazioni, fra cui, ad esempio, l'integrazione in impianti convenzionali "base load" e l'installazione in piccole isole non connesse alla rete nazionale, dove la produzione da fonti rinnovabili è concorrenziale rispetto all'attuale generazione tramite impianti a gasolio. Inoltre, sul fronte tecnologico, la maturazione delle soluzioni esistenti e lo sviluppo di nuove tecnologie di accumulo potranno, a breve, portare a una decisa riduzione del loro costo. Si può quindi affermare che la partita della profittabilità dei SdA sia appena cominciata.

Comparto della sicurezza in crescita nel 2014

Il comparto della sicurezza cerca di uscire definitivamente dalla crisi: dopo gli ultimi tre anni con segno positivo per il fatturato aggregato in un panorama economico di forte recessione, i preconsuntivi 2014 di Anie Sicurezza parlano di un settore in floride condizioni. L'incremento del fatturato aggregato rispetto all'anno precedente si attesta infatti in un +5%, con picchi nella segmentazione delle varie famiglie di prodotti che arrivano addirittura a raddoppiare questa percentuale, dimostrando una capacità di tenuta superiore alla media del manifatturiero italiano.

L'industria italiana fornitrice di tecnologie per la sicurezza e automazione edifici rappresentata da Anie Sicurezza ha quindi registrato a fine 2014 un fatturato totale aggregato di circa 2 miliardi di euro.

Il risultato complessivo è frutto di andamenti differenziati fra i diversi segmenti: in testa quello della Videosorveglianza (quasi +10%) seguito nell'ordine da quelli di Antintrusione e Antincendio. Anche nel comparto della sicurezza, l'export è stato determinante: oltre ai Paesi europei le aree più attive sono state il Nord Africa, l'Africa Subsahariana e il Medio Oriente.

Anie Sicurezza, con circa 90 aziende associate e oltre 3500 addetti, è l'organismo che, in seno alla Federazione Anie, rappresenta le imprese attive nei comparti dell'antintrusione, del controllo accessi, della videosorveglianza, della rivelazione automatica incendio e della building automation.

100% Manufactured in Italy

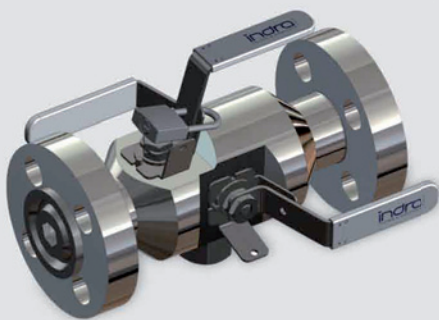
indra
VALVES & CONTROLS

ITALY

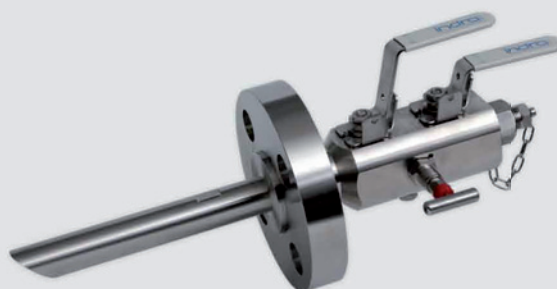
Iblok Series - Integral type

Drastic reduction of: costs • installation and maintenance time • weights • support systems and / or anchorage • leakages

DBB Three Balls



DBB Sampling & Injection type



DBB Needle Type



DBB Ball Type



Reference standards:

ANSI / ASME, API 589, Ped, Nace std, etc.

Standard materials:

AISI 316, A105, etc.

Special materials:

Duplex, Superduplex, Monel, Inconel, Incoloy, Hastelloy C, etc.

Options/accessories:

locking systems, electrical signals, etc.

Certification:

Fire Safe Api 607/Iso 10497
Fugitive Emission/Ta-Luft (Iso 15848-1)
Nace Standard MR.01.75
Atex 94/9/CE
Ped 97/23/CE
CU-TR (ex Gost)
CRN

ATEX



PED



CU-TR



TA-LUFT

CRN

FIRE SAFE

Headquarter: via Novara 10/B-C - 20013 Magenta (MI) Italy

Phone +39 02 97298663 - Fax +39 02 97291855 - E-mail indra@indra.it - www.indra.it

ITALY

AVEVA Progen reap benefits on major Evonik project using AVEVA 3D modelling solution



AVEVA announced last April that Progen Projetos Gerenciamento e Engenharia S.A. (Progen), a leading Brazilian engineering company, has gained impressive benefits by using AVEVA PDMS software on a major greenfield project in Brazil, for multinational Evonik.

"We have experienced significant advantages by using PDMS on Evonik's Boost project, a new plant that will produce products for the cosmetics industry", explained Renato Marquesano, Engineering Systems, Progen. "Previously we were working with 2D design software and increasingly encountered discrepancies, from inaccurate material lists to high numbers of clashes. This led to significant and costly problems in the construction phase.

On the Boost project, a large and complex chemical plant with over 1400 piping lines, 1700 manual valves, 300 motors and 1350 field instruments, we have seen dramatic improvements. By using PDMS we have been able to create higher quality design deliverables, collaborate more efficiently and greatly reduce rework, all of which have resulted in considerable time and cost savings".

"We are delighted to have supported Progen in the excellent work they have done on this major project for Evonik", commented Evgeny Fedotov, Senior Vice-President, Global Head of EPC Sales, AVEVA. "We frequently see customers achieve these kinds of benefits by using AVEVA's 3D modelling software".

Progen originally started working with PDMS on a major oil refinery revamp for Petrobras. Owner Operators increasingly require their EPC contractors to use AVEVA technology on important projects for two reasons. First, because AVEVA software has become the industry standard for engineering and design, so Owner Operators know that all disciplines and stakeholders are working from the same data. And second, because the design efficiencies that PDMS brings are widely recognised to reduce, and in many cases eliminate costly and time consuming, rework.

Progen were so impressed by AVEVA's technology that in 2008 they created an internal team tasked with maxi-

ming the benefits of PDMS across all of their projects. They have since used it across all their major construction projects, spanning the chemical, petrochemical, oil & gas and food processing industries

In the image: Progen has gained impressive benefits by using AVEVA PDMS software on a major greenfield project in Brazil.

BOSCH REXROTH Simulatore sismico all'Università di Enna



È diventato operativo il centro di dinamica sperimentale dell'Università di Enna denominato LEDA (Laboratory of Earthquake engineering and Dynamic Analysis). Il Centro si occupa in particolare dell'analisi di strutture civili sottoposte a sollecitazioni sismiche. Bosch Rexroth Italia, vincitore della gara d'appalto per equipaggiare e attrezzare l'intero laboratorio, si è occupata della progettazione e realizzazione di due simulatori sismici: tavole vibranti di 4 x 4 m, in grado di riprodurre le accelerazioni del terreno della maggior parte degli eventi sismici registrati nel mondo.

Su ognuno dei simulatori potranno essere realizzati modelli in scala ridotta o al vero per l'analisi sismica oppure potranno essere posizionati dispositivi per la mitigazione del rischio sismico al fine di eseguire operazioni di qualifica. Il sistema di controllo consentirà sia l'uso separato delle due tavole sia l'uso congiunto finalizzato alla simulazione sismica su strutture di grande luce, come impalcati da ponte o sezioni di edifici industriali, soggetti a moti asincroni.

Fatturato in crescita nel 2014 pur con mercati deboli

Nell'esercizio 2014, nonostante il perdurare delle difficoltà del mercato internazionale, Bosch Rexroth ha conseguito un fatturato di circa 5,6 miliardi di euro, incrementando così del 3,5% il fatturato dell'esercizio precedente, considerato anche la cessione del business della pneumatica. L'azienda ha potuto aumentare il proprio fatturato in Europa complessivamente del 4,6% e, nei paesi al di fuori della Germania, persino oltre l'8%. Tali risultati sono dovuti alla forte crescita registrata nei Paesi Bassi, in Gran Bretagna e in Italia.



saipem

PEOPLE, IDEAS, ENERGY

We value people, our creative power.

We invest in innovation, the key to success.

We sustain business excellence, the path to superior results.

Saipem, your reliable partner.

We are one of the global leaders in the Engineering & Construction and Drilling businesses, with a strong bias towards oil & gas-related activities in remote areas and deep-waters. We excel in the provisioning of engineering, procurement, project management and construction services, with distinctive skills and capabilities in the design and execution of large-scale offshore and onshore projects. We also offer cutting-edge technologies for the gas monetization and heavy oil exploitation.

saipem.com

In Germania, invece, il fatturato è risultato stagnante, conformemente al debole sviluppo generale del mercato. Negli Stati Uniti il fatturato ha nuovamente segnato un andamento talmente positivo da permettere di registrare una crescita complessiva superiore al 3% sul continente americano. Notizie meno positive invece da altri grandi mercati, come Russia, Brasile e Cina.

Per l'esercizio 2015 non si aspetta una congiuntura particolarmente favorevole perché l'Europa si sta riprendendo solo lentamente e altri importanti mercati non mostrano particolare vitalità. Negli Stati Uniti la crescita risulta stabile, mentre, grazie all'acquisizione di quote del partner di vendita sudafricano Hytec, l'azienda può vantare una buona posizione di partenza in Africa.

Bosch Rexroth punta su tre principali trend di mercato in materia di tecnologia: efficienza energetica, sicurezza delle macchine e Industry 4.0. Per quanto riguarda quest'ultima, l'azienda intende profilarsi come fornitore leader multitecnologico. Tutte le tecnologie dovranno diventare compatibili con i requisiti dell'Industry 4.0. Un esempio è dato dalla centrale idraulica Abpac a struttura modulare, in grado di rilevare e valutare tutti gli stati di funzionamento, fornendo istruzioni operative concrete in caso di usura. Grazie alle interfacce aperte, gli addetti alla manutenzione possono accedere ovunque e in qualsiasi momento, tramite uno smartphone, ai dati di stato della centrale.

L'osservazione per segmenti di mercato mostra incrementi di fatturato specialmente nell'ambito delle applicazioni industriali, dove si registra una crescita specialmente nei seguenti settori: elettronica e semiconduttori, automotive e macchine utensili, nonché tecnologia energetica, marine e offshore.

Con una spesa per un ammontare di circa 112 milioni di euro, la quota degli investimenti rispetto al fatturato è rimasta stabile. Nel 2014 le spese per ricerca e sviluppo si sono attestate su 340 milioni di euro, pari a oltre il 6% del fatturato, risultando così tradizionalmente al di sopra della media del settore.

HARPACEAS Proposta formativa per il BIM

Negli ultimi anni Harpceas ha acquisito conoscenze ed esperienze sulla tematica BIM (Building Information Modeling) che l'hanno portata ad essere il primo "BIM Specialist" italiano. Da qui è nata "BIMready", una proposta formativa pensata per dare una risposta alla domanda che da diversi fronti è in costante crescita nel nostro Paese: come posso utilizzare il BIM nella mia realtà?

BIMready è rivolto agli studi di progettazione, alle società di ingegneria, alle imprese, agli uffici della pubblica amministrazione, di dimensioni medio-piccole, che vogliono avvicinarsi al BIM con un approccio tagliato su misura per le loro esigenze. In pratica, la formazione BIMready è costituita da serie di moduli che possono essere organizzati in base alle specifiche richieste del cliente. Partendo da un workshop che illustra i principi

fondamentali del BIM, la formazione viene costruita su misura componendo diversi moduli che riguardano le varie fasi di applicazione del BIM, fino a comporre un percorso formativo tra tutte le possibili applicazioni di questa metodologia lungo la filiera: dall'ideazione alla costruzione, dalla progettazione al controllo, dalla redazione delle "BIM Guides" alla costruzione fino al Facility Management. Una strada verso il BIM ben organizzata, senza ostacoli e senza sorprese.

Harpceas nasce nel 1990 a Milano come partner tecnologico nel settore delle costruzioni per tutto il ciclo di vita di un'opera: dalla ideazione, progettazione, costruzione alla gestione e manutenzione. Vanta oggi oltre 6000 clienti, comprendenti le più importanti realtà della filiera delle costruzioni. L'organico, composto da oltre 30 persone tra dipendenti e collaboratori, è costituito in larga parte da professionisti provenienti dal settore architettonico e ingegneristico.

MAIRE TECNIMONT Impianto di polipropilene in Azerbaijan

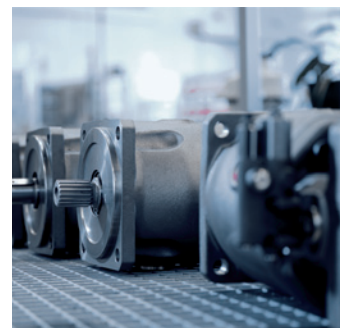
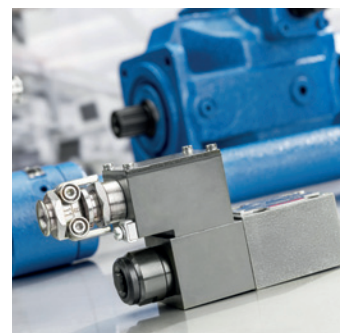


Si è svolta nell'aprile scorso a Baku, capitale dell'Azerbaijan, la cerimonia per la firma del progetto per un impianto di polipropilene di Sumgayit. La documentazione di contratto è stata firmata da Farid Jafarov, General Manager di Socar Polymer, e Pierroberto Folgiero, Amministratore Delegato di Maire Tecnimont, alla presenza di Rovnag Abdullayev, Presidente di Socar, Shain Mustafayev, Ministro azero dell'Economia e dell'Industria, il Ministro Federica Guidi, Giampaolo Cuttillo, Ambasciatore italiano a Baku, Fabrizio Di Amato, Presidente di Maire Tecnimont, e altri delegati azeri e italiani.

Il contratto ha un valore complessivo di 350 milioni di euro e comprende la realizzazione di un impianto di polipropilene con una capacità di 180.000 t/anno, oltre a unità e strutture correlate su base Engineering, Procurement & Construction (EPC) Lump Sum. L'impianto sarà situato nel Complesso Petrolchimico di Sumgayit, 30 km a nord di Baku.

Socar Polymer è una joint venture tra Socar (State Oil Company of Azerbaijan Republic) e alcune importanti realtà industriali azeri: Socar, controllata al 100% dal governo azeri, è tra i più grandi player internazionali attivi

Applicazione innovativa,
soluzione intelligente } Perfetto



Visitateci in
IVS Bergamo
Industrial Valve Summit
27-28 maggio 2015
Padiglione A, Stand 150

Bosch Rexroth ha “elettrificato” unità e attuatori idraulici, dotandoli di una propria intelligenza. Configurazione online, scambio di dati, rilevamento continuativo degli stati d’esercizio: nell’automazione integrata del futuro, l’oleodinamica avrà lo stesso livello di intelligenza e le stesse capacità di comunicazione degli azionamenti elettrici. L’Industry 4.0 è già realtà per Bosch Rexroth. We are the Drive&Control Company.



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

The Drive & Control Company

Rexroth
Bosch Group

nell'oil & gas con un fatturato annuo di circa 40 miliardi di dollari.

L'impianto di polipropilene di Sumgayit sarà il primo mai realizzato in Azerbaijan e consentirà al paese di potenziare l'industria petrolchimica, entrando nella produzione di materie plastiche.

Memorandum con Eurochem e Sace per impianti di fertilizzanti

EuroChem Group AG, Maire Tecnimont e Sace hanno firmato di recente un Memorandum of Understanding (MoU) relativo alla realizzazione di cinque impianti ammoniaca-urea in Russia, negli Stati Uniti e in Kazakistan nei prossimi dieci anni.

Secondo il MoU, EuroChem, prima di altri, inviterà Maire Tecnimont a presentare un'offerta relativa a servizi di EPC per gli impianti di fertilizzanti sopracitati, mentre Sace valuterà la propria disponibilità all'emissione di polizze di assicurazione del credito legate ai progetti.

In Russia, EuroChem e Maire Tecnimont collaboreranno su tre progetti: un impianto ammoniaca-urea a Nevnomysk e un impianto ammoniaca a Kingisepp, quest'ultimo comprensivo di un progetto aggiuntivo per implementare un'unità di produzione urea. Maire Tecnimont ha già completato le attività di "front end engineering design" per i primi due. Inoltre, le società coopereranno su due altri progetti ammoniaca-urea: uno in Louisiana, negli Stati Uniti, e uno vicino a Zhanatas, in Kazakistan.

I progetti forniranno a EuroChem una capacità aggiuntiva di 5 milioni di t/anno di ammoniaca e 7,5 milioni di t/anno di urea.

Secondo Fabrizio Di Amato, Presidente di Maire Tecnimont, "con questo rilevante accordo il nostro Gruppo consolida ulteriormente l'importante rapporto con Eurochem, un player globale nell'industria dei fertilizzanti. Il Memorandum consentirà, infatti, a entrambi i Gruppi di dischiudere il proprio potenziale e di perseguire insieme iniziative di business su scala globale, che siano reciprocamente vantaggiose."

EuroChem è una società leader nel settore agrochimico a livello globale; produce principalmente fertilizzanti azotati e a base di fosfati, nonché alcuni prodotti di sintesi organica e minerali ferrosi. Il Gruppo è integrato verticalmente con attività che spaziano dall'estrazione di minerali e idrocarburi, alla produzione di fertilizzanti, logistica, e distribuzione.

MAMMOET Trasporto e sollevamento in sicurezza

La mission di Mammoet, da quasi 15 anni presente direttamente anche in Italia, è trasportare e sollevare carichi eccezionali per impianti industriali e civili. Tutti i grandi lavori effettuati si sono conclusi senza incidenti per i lavoratori e con ridotto impatto sull'ambiente. È un record che poggia su tre pilastri metodologici che si traducono



in azioni concrete.

Il primo pilastro è costituito dalla formazione del personale. Ogni dipendente di Mammoet segue obbligatoriamente corsi base di sicurezza e pronto soccorso, a cui si aggiungono specifici corsi per il personale qualificato e specializzato.

Il secondo pilastro riguarda la dotazione antinfortunistica, cioè l'utilizzazione dei dispositivi di protezione individuali. È talmente insita in Mammoet la cultura della sicurezza che la società ha sviluppato la linea "Mammoet Workwear" di dispositivi utilizzati dai propri operatori ma anche commercializzata verso terzi.

Il terzo pilastro, il più importante, è l'approccio metodologico. Ogni lavoro viene affrontato elaborando una soluzione ingegnerizzata, definita in fasi e movimenti, nei quali la sicurezza degli operatori, la minimizzazione degli impatti sul cantiere e sull'area d'intervento e la riduzione dell'impatto sull'ambiente circostante costituiscono requisiti di progetto.

NEUMAN & ESSER Compressori alternativi per gas di processo e gas naturale

Fondata nel 1830 ad Aquisgrana, in Germania, Neuman & Esser progetta, costruisce e vende compressori alternativi in tutto il mondo. È leader a livello mondiale nella produzione di compressori alternativi per la compressione di gas di processo e gas naturale in accordo allo standard API618.

Il portafoglio prodotti comprende compressori con potenza da 30 kW a 30.000 kW, sia mini-lubrificati che oil-free, con pressioni fino a 1000 bar, in grado di soddisfare le esigenze di chi opera nel settore oil & gas (upstream, midstream e downstream) e chimico.

I compressori sono progettati e costruiti in Germania presso gli stabilimenti produttivi a Uebach-Palenberg (vicino ad Aquisgrana) e a Wurzen (vicino a Lipsia). Un

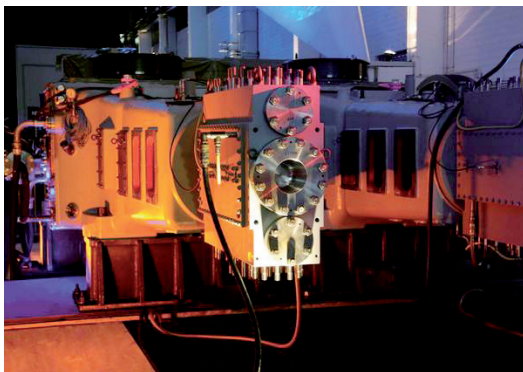


CLEAN AIR POWERS THE WORLD

Clean air is an important factor to consider when operating gas turbines. 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. Camfil have executed thousands of Gas Turbine auxiliary equipment projects to all of the major OEMs for machines from 3 to 300 MW. Read more at camfil.com/ps

Learn more
about air filtration





terzo centro di produzione, con sede a Stassfurt, è dedicato alla realizzazione di anelli pistone, anelli guida e di pacchi tenuta asta pistone.

Neuman & Esser assicura l'assistenza ai clienti grazie a una organizzazione moderna e delocalizzata, che vanta Compressor Sales & Application Centers in tutto il mondo. In particolare, Neuman & Esser Italia, con sede nei nuovi uffici di Milano, offre sistemi di compressione completi e soluzioni su misura per qualsiasi tipo di gas e processo, la consulenza su impianti esistenti, la riconversione e la modernizzazione di impianti.

Inoltre, la presenza strategica a livello mondiale dei Centri di Assistenza (Neac Compressor Service) offre supporto specializzato per servizi di avviamento e manutenzione, ricambi originali, diagnosi e telemonitoring, garantendo elevata affidabilità ed efficienza di ciascuna unità di compressione.

Neac Compressor Service è dedicata all'aftermarket di compressori a pistoni non solo di propria produzione, ma anche di altri prestigiosi marchi, dei quali detiene infatti l'esclusiva e le licenze, quali: Halberg, Chicago Pneumatic, Linde, Demag, KSB/ES, Mafa Wurzen, Esslingen/GHH, Borsig - compressori a pistoni costruiti a Berlino fino al 1995, PPC.

Neuman & Esser è certificata ISO 9001 e BS Ohsas 18001.

Nella figura è rappresentato un compressore alternativo orizzontale a cilindri contrapposti -API 618.

NIDEC ASI Premiato un progetto di generatore per off-shore con l'Università di Trieste

Il paper "Design for manufacturability of an off-shore direct drive wind generator" è stato premiato come "Best Paper on Renewable Energies" alla International Conference on Ecological Vehicles and Renewable Energies (Ever 2015) tenutasi a Montecarlo (Principato di Monaco) dal 31 marzo al 2 aprile scorso. Il lavoro di ricerca che ha portato alla realizzazione del progetto nasce dal rapporto di collaborazione pluridecennale tra Nidec ASI e l'Università di Trieste.

L'obiettivo era lo sviluppo di un generatore a magneti permanenti a bassissima velocità, dedicato alla conversione elettrica della potenza in turbine eoliche di classe MW per installazioni off-shore. Il prototipo del generatore (avente 136 poli e diametro esterno superiore a 4 m, con velocità nominale di 14 giri al minuto) è stato progettato, realizzato e collaudato presso lo stabilimento Nidec ASI di Monfalcone in collaborazione con il Gruppo di Ricerca dell'Università di Trieste. Oltre alla soddisfazione dei dovuti requisiti prestazionali, nella fase di progetto sono state sviluppate e applicate soluzioni industriali innovative per una costruzione modulare e in grado di permettere un funzionamento a potenza ridotta e di rapida rimessa in servizio nel caso di guasti. Queste ultime sono caratteristiche particolarmente preziose nelle applicazioni off-shore, nella quale i tempi e i costi associati alla mancata produzione sono determinanti a causa della scarsa accessibilità per la riparazione.

Gli autori del paper premiato sono Alberto Tassarolo, Fabio Luise, Stefano Pieri e Matteo DeMartin.

Alberto Tassarolo ha collaborato in passato con Nidec ASI ed è ora Docente di Costruzioni Elettromeccaniche all'Università di Trieste e Coordinatore del Gruppo di Ricerca sulle macchine elettriche; ha realizzato più di cento pubblicazioni scientifiche di livello internazionale sulla modellizzazione elettromeccanica. Fabio Luise (PhD in calcolo elettromagnetico) è responsabile della Ricerca e Sviluppo dello stabilimento Nidec ASI di Monfalcone, struttura alla quale afferiscono vari specialisti, tra i quali Stefano Pieri (PhD in calcolo termofluidico) e Matteo DeMartin, il quale sta ultimando il suo Dottorato di Ricerca presso l'Università di Trieste.

Il rapporto tra Nidec ASI e l'Università di Trieste sta vivendo un fase di proficua collaborazione tra i due rispettivi gruppi di ricerca, che ha portato, tra l'altro, all'introduzione e allo sfruttamento esteso di avanzate tecniche di ottimizzazione nel progetto delle macchine elettriche industriali.



La semplicità fatta per resistere



Ciò che è importante per voi lo è anche per noi

Sistemi di Distribuzione di energia per infrastrutture e industria

xEnergy B e L, Quadri fino a 1600 A

Fino a 1600 A, xEnergy B e xEnergy L si adattano perfettamente all'impiego in ambienti industriali, nel terziario e nell'impiantistica civile come quadri per la distribuzione secondaria.

Il massimo della performance nella versione quadri da parete come pure armadi a pavimento.

Robustezza e affidabilità garantite nelle esecuzioni monoblocco e flat pack.

Per maggiori informazioni visitare www.eaton.it

EATON

Powering Business Worldwide

PEPPERL + FUCHS Intrinsically Safe Interfaces for Centum VP

Pepperl+Fuchs continue to develop its long-standing partnership with Yokogawa, and have collaborated on a completely new integrated system with clear practical benefits in the field of I/O systems for intrinsically safe applications.



The solution - which has been specially tailored to the new Yokogawa I/O system - provides greater flexibility when installing, commissioning, and servicing the I/O interface level.

The ISBP (Intrinsically Safe Base Plate) is a customized Termination Board for Yokogawa's new N-IO devices for Centum VP integrated production control system. H-System HiC isolated barrier modules (in the figure) that are just 12.5 mm

wide can be mounted along with Centum VP N-IO modules on the ISBP, and can be automatically detected using an integrated ID.

With the Pepperl+Fuchs ISBP Termination Board, the terminals are attached directly to the board for permanent wiring on the field side, providing a clean installation, simplifying installation and maintenance. Now all the wiring can be completed without an I.S. module being installed. This is particularly beneficial, because the N-IO from Yokogawa supports a completely new engineering approach that enables wiring to be completed before the signal type for a specific channel has been established. In addition, the modules are "hot swappable" without making any changes to the wiring, for a complete integrated solution. Using the market leading 12.5 mm wide modules, Pepperl+Fuchs have designed the ISBP to the dimensions of the Yokogawa's I/O module, ensuring a perfect fit in the planning grid of the corresponding standard cabinets. This makes it possible to accommodate 96 channels per row on DIN-rails 1500 mm long—a significantly higher number than that offered by comparable solutions from competitors.

"We decided to work with Pepperl+Fuchs - the market leader - due to its extremely high level of expertise and innovative capacity in the field of intrinsically safe interface systems" commented Nobuaki Konishi, Vice President of System Business Division, Yokogawa Industrial Automation Platform Business Headquarters. "Pepperl+Fuchs understand our requirements and those of our customers by making their backplane size the same height as Yokogawa standard N-IO backplane, to allow customers to maximize their cabinet space using Intrinsic Safety barriers".

ISBP can be ordered directly from Yokogawa, while all the I.S. barrier modules are ordered from your local Pepperl+Fuchs sales office.

RINA SERVICES Nuovo Regolamento per piattaforme offshore



Con oltre mille piattaforme fisse offshore nel mondo, la sicurezza e la tutela ambientale sono sempre più al centro dell'attenzione. Allo stesso tempo è diventata prioritaria l'esigenza delle compagnie petrolifere di estendere la vita delle strutture, aumentare la disponibilità degli impianti e gestirne l'operatività in maniera versatile ed efficiente.

Sono queste le sfide che Rina Services ha affrontato nella creazione del "Nuovo Regolamento per la Classificazione delle Piattaforme Fisse Offshore", che offre una guida completa per la classificazione, la certificazione e la verifica delle piattaforme.

La flessibilità dell'approccio offerto dal Nuovo Regolamento, fortemente orientato alla salvaguardia ambientale e al rispetto delle norme di sicurezza, offre agli operatori del settore uno strumento che li guida lungo tutto il ciclo di vita della piattaforma: progetto, realizzazione, ispezioni, manutenzione e smantellamento.

I progettisti e gli operatori possono scegliere uno o più tra i servizi di classificazione, certificazione e verifica, che prevedono tutti un approccio probabilistico alla verifica strutturale (Load and Resistance Factor Design). Gli standard internazionali inclusi nel regolamento sono API RP 2A e ISO 19900.

Avvalendosi delle esperienze fatte nei mari di tutto il mondo, Rina Services ha affrontato anche il tema del riutilizzo delle piattaforme dismesse, verificandone il possibile riutilizzo per lo sfruttamento di un differente giacimento petrolifero.

Rina Services SpA è la società del Gruppo Rina attiva nella classificazione, test, ispezione e servizi di certificazione.



FAGIOLI



FREIGHT FORWARDING

PROJECT LOGISTICS

ONE RELIABLE SOLUTION FOR ALL

YOUR SHIPPING DEMANDS

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



THE WORLD... ..OUR PASSION

WWW.FAGIOLI.COM



ROCKWELL AUTOMATION Soluzioni integrate per l'industria di processo

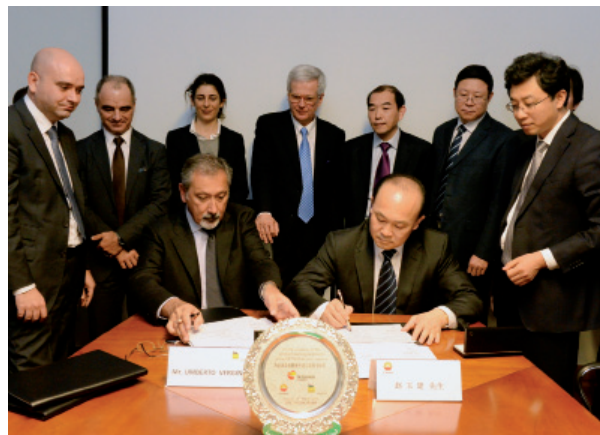
Nel corso dell'edizione 2015 di Achema (Francoforte, 15-19 giugno), manifestazione dedicata all'industria di processo, Rockwell Automation presenterà come il suo sistema di controllo distribuito (DCS "PlantPax") possa aiutare a integrare tutti i processi di automazione in un unico sistema a livello di impianto per processo, potenza, sicurezza e altri sistemi di controllo non strettamente legati al processo. Ciò consente anche la connettività a ulteriori integrazioni di sistema, come ad esempio quella con la supply chain, le risorse energetiche e gli ordini dei clienti, abilitando ciò che si definisce Connected Enterprise, la concretizzazione dei principi dell'Industry 4,0, che aumenta la produttività, migliora l'efficienza e riduce il costo totale di proprietà.

Con l'ultimo aggiornamento del sistema, l'azienda ha arricchito il suo DCS di nuove capacità di virtualizzazione, gestione dei lotti e di controllo integrato del motore. Tutto ciò semplifica il sistema di progettazione, implementazione, gestione e manutenzione. Infatti, il sistema combina in un'unica piattaforma integrata un sistema di controllo distribuito con applicazioni ibride e discrete, sistemi di sicurezza e controllo motore. Presso lo stand diverse stazioni demo offriranno ai visitatori un esempio pratico di utilizzo di PlantPax a livello di impianto e in ambito multi-plant. Inoltre, Rockwell Automation presenta le proprie soluzioni di tracciabilità. La serializzazione richiede un sistema completo di "track and trace" dei prodotti a partire dalla produzione lungo l'intera supply chain. Le aziende best-in-class stanno adottando nuove soluzioni di serializzazione riducendo i rischi di implementazione tramite utilizzo di tecnologie commerciali off-the-shelf per ottimizzare rapidamente il proprio ritorno sugli investimenti.

La piattaforma software modulare "Pavilion8" per soluzioni specifiche di settore che sono integrate in applicazioni ad alto valore, consente ai produttori di adattarsi rapidamente alle mutevoli priorità di business e alle esigenze dei clienti senza aumentare i costi. La piattaforma supporta Model Predictive Control, Environmental Management e Production Performance Management.

SAIPEM Joint venture per sostenere la crescita in Cina

Saipem e China Petroleum Pipeline Engineering Cooperation (CPPE), hanno recentemente siglato un accordo, subordinato all'approvazione delle autorità locali, per la creazione di Petrosai Beijing Engineering and Construction Co. Ltd., una nuova società autonoma che mira ad acquisire una posizione di forza nel settore dei servizi EPC in Cina, un settore in grande crescita.



Saipem e CPPE, controllata di CNPC (China National Petroleum Corporation), principale compagnia petrolifera cinese, partecipano alla fondazione della società rispettivamente con una quota del 49% e del 51%. La sede della nuova società ospiterà tecnici qualificati distaccati da Saipem e da CPPE, nonché da personale assunto dalla nuova società.


La realtà che prenderà il via nei prossimi mesi si prospetta come una intesa vincente. CPPE, contractor cinese leader nel settore dell'EPC, la cui attività è incentrata sulla costruzione di condotte onshore a lunga distanza e di impianti di stoccaggio, con una quota dell'80% sul mercato delle condotte cinese, contribuirà alla joint venture assicurandole l'accesso al mercato locale grazie anche alla sua leadership nel mercato cinese dell'ingegneria e delle costruzioni onshore. Saipem, riconosciuta come partner ideale grazie alle competenze maturate nella gestione dei progetti e a tecnologie d'avanguardia, garantirà elevate competenze ingegneristiche, in particolare nel segmento "sealine" in acque poco profonde.

Petrosai, facendo leva sulle posizioni di mercato e sulle capacità dei partner e con l'obiettivo di diventare protagonista nel mercato cinese dei servizi EPC, avrà un focus specifico sui progetti chiavi in mano nei seguenti settori: progetti di condotte onshore e offshore in acque poco profonde; GNL: mini impianti di liquefazione e terminal di rigassificazione; impianti di stoccaggio per greggio e prodotti raffinati.

Joint venture con Dangote Group in Africa

Saipem ha siglato recentemente un accordo di joint venture con Dangote Group, fra le più importanti società africane, finalizzato alla creazione di una nuova società denominata Saipem-Dangote E&C.

Le elevate capacità tecniche e finanziarie assicureranno a Saipem-Dangote E&C un ruolo di primo piano nel mercato nigeriano e in quello dell'Africa Centrale e Occidentale. Lo scopo della joint venture è quello di aggiudicarsi progetti complessi nel settore dell'ingegneria e costruzioni e di assicurare una capacità realizzativa focalizzata sull'efficienza, in termini di costi e tempi, e sulla flessibilità, per rispondere alle diverse esigenze connesse alle specifiche



First Class
Journey for your
Heavy lift cargo



www.iscotrans.it
International Freight Forwarder

Project cargo is our passion since 1976: our experience derive from conducting heavy lift and over gauge cargo all around the world during the years: whether your cargo will be tall, long, large or heavy we will be glad to share our passions with you. Your peace of mind will be guaranteed by our 38 years in shipping.

GENOA HEAD-OFFICE - 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

iniziative, al contenuto locale e al contesto del Paese. Saipem e Dangote Group hanno precedenti e comprovate esperienze di collaborazione, il cui successo è dovuto ai punti di forza e alle competenze di entrambe le Società.

La nuova joint venture beneficerà della forza finanziaria, delle capacità e del posizionamento nel mercato africano subsahariano di Dangote Group, che ha lanciato un programma di investimento significativo nell'oil & gas, e delle competenze uniche di Saipem in materia di ingegneria e costruzioni. Questa nuova collaborazione è un'ulteriore conferma dell'impegno condiviso dei due gruppi nel mercato nigeriano e nell'Africa subsahariana.

Saipem è presente in Nigeria da oltre 50 anni. Saipem Contracting Nigeria Ltd opera principalmente nell'ambito dei progetti EPC (ingegneria, approvvigionamento e costruzioni) chiavi in mano, tra cui condotte a olio, gas e acqua, impianti industriali a olio e gas, infrastrutture, impianti di fabbricazione di strutture offshore e servizi di manutenzione.

GI.EFFE.M Partnership con Paratherm

A partire dallo scorso 1° gennaio Gi.eFFe.M Snc è diventata partner per l'Italia di Paratherm per la distribuzione del pacchetto di "fluidi sintetici di trasferimento termico" (oli diatermici) di cui dispone.

Paratherm è leader in questa tipologia di prodotti con specifico impiego nei settori alimentare, plastica e farmaceutico, potendo offrire un'ampia scelta di soluzioni tecnologiche approvate dai principali enti certificatori del mondo.

Con questa partnership tecnica Paratherm e Gi.eFFe.M desiderano porsi all'attenzione del mercato italiano proponendo soluzioni specifiche per ogni specifico impiego. Il primo appuntamento importante è stata la partecipazione congiunta delle società al "Plast 2015", che si è a Milano all'inizio di maggio.

VERGAENGINEERING Buone prospettive per il prossimo biennio

Vergaengineering SpA, società italiana leader nella fornitura e montaggio di forni di processo per i settori oil & gas e petrolchimico, ha avviato positivamente il 2015



acquisendo nei primi tre mesi numerose commesse, tra le quali tre relative a progetti il cui scopo di fornitura comprende i montaggi meccanici ed elettrostrumentali in campo.

Due di queste commesse riguardano impianti italiani, mentre la terza riguarda la raffineria Neste Oil in Finlandia. Quest'ultimo progetto conferma la presenza dell'azienda nel Nord Europa, a valle del recente completamento nel 2014 di un contratto turn key per la raffineria PKN Orlen di Mazeikiai, in Lituania, per la fornitura e montaggio di un forno visbreaker e relativo sistema di preriscaldamento dell'aria di combustione.

Nel contempo, nell'ambito di un contratto "lump sum turn key" per una raffineria in Ghana, Vergaengineering sta attualmente completando il montaggio di un forno di crudo (nella figura). Per questo progetto, l'azienda italiana ha realizzato anche le opere civili.

L'anno in corso si presenta dunque per Vergaengineering assai intenso, e le prospettive per il 2016 sono molto positive, stante anche l'acquisizione di due commesse per la fornitura di nuovi forni rispettivamente per la Turchia e per l'Egitto, nazione quest'ultima, dove l'azienda consolida la sua attività oramai pluridecennale.



SHIPPING OUTSIDE THE BOX



Deutsche Post is the world's largest transportation and logistics company, with operations in more than 220 countries. 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 700 Project Forwarding specialists, you can rely on DHL Industrial Projects to keep your and your customer's promises.

projects@dhl.com , www.dhl.com/industrialprojects

Intervento di Xylem sul depuratore di Bulgarograsso

Per consentire il funzionamento anche durante i lavori di risanamento, è stato installato un by-pass di oltre 1 km e 4 pompe con portata media di 24.000 m³/giorno di liquami



Il bypass ha funzionato per 29 giorni senza interruzione



Le pompe NS di Xylem possono essere immerse direttamente senza necessità di ulteriori opere

Un depuratore può essere disattivato solo per brevissimi periodi, non certamente per mesi. Così, quando nei mesi scorsi nel depuratore di Bulgarograsso (da 90mila abitanti equivalenti), in provincia di Como, si dovevano effettuare lavori improrogabili di risanamento, ampliamento e ricostruzione del canale che porta i liquami al depuratore, si è reso necessario l'approntamento di un by-pass che portasse i liquami all'impianto di trattamento. Xylem, che già negli anni '90 aveva dotato le vasche di ossidazione con diffusori a bolle fini Sanitaire per raddoppiarne la capacità di trattamento, ha proposto la soluzione della realizzazione del by-pass con la formula del noleggio. Le caratteristiche dell'intervento erano: prevalenza di oltre 10 m, lunghezza delle tubazioni di oltre 1 km, portate fino a 1100 m³/h di liquami, funzionamento del depuratore per il tempo previsto per le opere sul canale (alcune settimane).

Tale soluzione si è rivelata vincente oltre che per l'aspetto tecnologico ed economico, anche per l'ampiezza del servizio, che nella proposta includeva un team di progettisti e installatori specializzati in grado di fornire un impianto "chiavi in mano", tempi di realizzazione contenuti e il ripristino della situazione operativa con lo smontaggio finale del by-pass.

Sono state installate quattro pompe con mandate che si diramavano a Y in modo da servire due linee di alimentazione delle due vasche di ossidazione, consentendo l'attivazione di

una o entrambe le linee in funzione delle variazioni di carico del depuratore. Le due linee sono state realizzate con una serie di tubi da 150 mm di diametro. Il pompaggio è stato realizzato con una soluzione mista di due elettropompe sommerse NS 3153 da 13,5 kW, ideali per il pompaggio di liquame, e due pompe autoadescanti esterne da 30 kW. Le pompe NS, dotate di un proprio supporto d'appoggio, sono semplicemente state poste sul fondo della vasca di pompaggio, mentre le due pompe autoadescanti, facili da movimentare e poco ingombranti, sono state posizionate all'esterno.

Particolare non trascurabile è stato che la potenza delle pompe installate per il by-pass è stata scelta in funzione della potenza installata nella stazione di pompaggio del depuratore. In questo modo è stato possibile collegarle direttamente al sistema di alimentazione e controllo del depuratore, basato su PLC, che ha gestito in automatico la loro accensione e spegnimento in funzione delle effettive necessità dell'impianto.

I numeri finali sono stati ampiamente soddisfacenti per il committente: funzionamento senza problemi per 29 giorni con una portata media giornaliera di 24.000 m³ di liquami.



Ogni giorno il servizio di noleggio ha permesso di movimentare 24.000 m³ di liquami



Il servizio di noleggio Xylem ha curato l'intera realizzazione

Servizi di progettazione e ingegneria per l'impiantistica

Intergraph Engineering Environment Services SpA è una nuova realtà a supporto degli EPC contractor e Owner Operator nella realizzazione di progetti complessi

Da pochi mesi le società impiantistiche possono avvalersi di un servizio offerto da una nuova realtà industriale internazionale che può contribuire concretamente a migliorare l'efficienza progettuale, gestionale e realizzativa di progetti grandi e medio/piccoli, e quindi a incrementare competitività (anche internazionale) e business aziendale. L'opportunità è offerta dalla Intergraph Engineering Environment Services SpA (in breve IEES), società appartenente al gruppo svedese HEXAGON come Intergraph, ambito di origine, con lo scopo di essere partner strategico degli EPC contractor nei servizi di progettazione/ingegneria e ambientali.

Ceo della nuova società è Marco Radice.

Ingegnere, qual è l'idea che sta alla base della IEES?

Nell'attuale situazione di mercato globalizzata e molto competitiva, gli EPC contractor sono sempre più sollecitati a realizzare progetti di grandi dimensioni e complessità in tempi stretti, a costi contenuti e con elevati margini di rischio. Le condizioni ineludibili per il successo sono quindi nella disponibilità di know how ed *expertise* tecnologici che coprano i molteplici ambiti dell'impiantistica industriale (energetica, ambiente, offshore ecc.) e nella conoscenza e gestione efficace di tutti gli attori che intervengono nella filiera realizzativa (progettisti, fornitori, certificatori ecc.) in contesto di project management.

Grazie all'impiego di evolute tecniche informatiche

Marco Radice inizia il proprio percorso professionale nel 1988 all'interno dell'indotto Snamprogetti come Impiantista Piping. Dopo circa un anno di formazione viene assegnato On-Site presso Snamprogetti SpA, dove inizia un percorso aziendale che, grazie a Snamprogetti, lo vede crescere mentre segue con differenti ruoli, le commesse Snamprogetti d'ingegneria polidisciplinare. Tra le principali attività svolte, CAD Manager, coordinamento attività di modellazione, valutazione tecniche ed economiche dei Tender, Planning, elaborazione e monitoraggio dei budget di commessa e dei milestone di progetto, selezione dei fornitori di ingegneria, proposte di miglioramento informatico/organizzativo correlate da analisi tecniche e economiche, rapporti diretti con Società mandatarie, gestione del personale.

Nel febbraio del 2000 passa a Intergraph, dove continua la sua crescita professionale seguendo le principali Major Company Oil & Gas, prima come Specialista tecnologico, successivamente come Strategic Account manager. Si specializza in Change Management, Business Strategy, Project Management, Conflict Management e processi di avviamento Start-Up.

Marco Radice fa parte del Management Intergraph. Il suo percorso professionale prende continuamente spunto dalla metodologia "Blue Ocean", segue il mercato dell'Oil & Gas come PPM Corporate Account & SE Europe Region Sales Manager, come Amministratore Delegato guida la nuova Intergraph Engineering Environment Services SpA.



e team specializzati IEES si pone come partner degli EPC contractor per il giusto approccio e la soluzione tecnica di specifici segmenti progettuali, costruttivi e manutentivi, permettendo risparmi significativi (*cost saving*) connessi a) al corretto utilizzo delle tecnologie sviluppate e disponibili, b) alla gestione in contesto di project management professionale e, ultimo ma non meno importante, c) alla ridotta necessità finanziaria di accantonare fondi a copertura dei rischi (cosiddette *contingencies*).

Riassumendo IEES elimina la rottura (*gap*) riscontrata, intercorrente tra lo sviluppo tecnologico raggiunto e la piena applicazione dello stesso alla fase "produttiva": praticamente, per usare una immagine abbastanza comune, una Ferrari guidata come una utilitaria.

Si comprende facilmente come questa circostanza si traduca in inefficienza e maggiori costi quando, per esempio, a pochi potenziali passaggi progettuali se ne sostituiscono infiniti, con "violento" impatto su tempi, costi e qualità nella realizzazione e con il non trascurabile incremento dei rischi derivanti da tale situazione.

In dettaglio, quali sono i servizi che IEES può offrire agli EPC contractor?

I nostri servizi di engineering sono indirizzati a tutti gli aspetti relativi alla progettazione, costruzione ed esercizio di impianti, sia on-shore che off-shore, compresi i revamping. In pratica, copriamo l'intero spettro di interesse dell'impiantistica attuale, comprese in particolare tutte le attività legate all'HSE (Health Safety Environment): gestione dei siti da bonificare, monitoraggio ambientali, trattamento di acque reflue e di falda, de-commissioning ecc.

Su quali risorse tecnologiche e professionali potete fare affidamento?

In considerazione del "core business" del nostro gruppo, disponiamo di avanzate tecniche informatiche per la ricostruzione di dati, modelli 3D, documenti e di strumenti di rilevamento laser. Ma, soprattutto, disponiamo di team certificati, competenti e multilocali, che adottano il modello di business *technology driven*, basato su un forte know how ed elevate competenze nel settore. Allo stato possiamo contare su *IEES Authorized competence center* con competenze distintive in cui operano team di impiantisti di riconosciuta professionalità ed esperienza e il processo prosegue senza soluzione di continuità.

Quali sono le vostre competenze distintive?

Anzitutto la disponibilità di un network internazionale che, oltre al possesso di mezzi tecnici propri, soprattutto informatici, vanta una profonda conoscenza del

mercato e quindi la possibilità di *fast engagement* di fornitori di elevato livello tecnico e certificati, garantendo la necessaria flessibilità durante l'esecuzione dei progetti.

A quali aziende vi rivolgete?

A tutte le aziende che, nell'esecuzione di progetti complessi, per ragioni di tempo o di incompleta competenza tecnica e di mercato, hanno convenienza a delegare a specialisti come noi l'impostazione e l'esecuzione di specifici aspetti informativi, progettuali, costruttivi e gestionali.

Non si tratta quindi di servizi in subappalto.

Assolutamente no, perché i nostri servizi di engineering sono offerti mediante accordi di partenariato (*partnership*) con i nostri *competence center* dichiarati in fase di offerta, i quali sviluppano un costante dialogo tra i nostri team e gli uffici tecnici delle aziende committenti.

Come pensa sarà recepita la novità della vostra offerta in Italia?

Oltre che ai grandi EPC contractor i nostri servizi possono tornare utili anche alle aziende di piccole e medie dimensioni che in Italia caratterizzano il mercato dell'impiantistica industriale. Si tratta di aziende che costituiscono determinanti anelli della filiera dell'impiantistica industriale, e che sovente, grazie all'apprezzamento che godono sul mercato internazionale, riescono ad acquisire commesse di grande interesse tecnico e commerciale, ma che, per il successo del progetto in termini di rispetto della qualità e dei tempi richiedono il concorso di altre competenze ed esperienze. In questo senso il nostro servizio può risultare determinante.

Inoltre, la leva finanziaria è ormai indiscutibile chiave di successo sui mercati internazionali e la sola competenza è condizione necessaria, ma frequentemente non sufficiente. In questo ambito la somma progressiva, spesso in un contesto di sovrapposizione delle diverse *contingencies* di rischio, erode competitività che noi miriamo a restituire eliminando quote di rischio. Quindi, non un anello aggiunto con incremento di costi, ma una razionalizzazione della filiera impiantistica in questo nostro ambito, con una riduzione dei costi.

Concetti che ho sempre letto e apprezzato sulla rivista di ANIMP e che dovrebbero essere cari a tutti gli attori del settore: un modo per evidenziare come i membri dell'associazione tentino finalmente di far seguire fatti alle tante parole spese sull'argomento.

E poi, in conclusione vorrei mandare un messaggio forte: non chiediamo atti di fede, metteteci alla prova!

g. b.



SEZIONE
MANUTENZIONE



ASSOCIAZIONE NAZIONALE DI
IMPIANTISTICA INDUSTRIALE

Convegno 2015 della Sezione Manutenzione ANIMP

Tecnologie e organizzazione per l'innovazione della manutenzione

25 Giugno 2015, Sala Rogers, Politecnico di Milano, Piazza Leonardo da Vinci, 32 - Milano

La situazione di crisi economica degli ultimi anni ha portato le aziende a più attente riflessioni sui costi in generale e, fra questi, su quelli manutentivi. Accanto a soluzioni banali e, nel medio termine, autolesionistiche di alcuni (come tagliare indiscriminatamente le attività di manutenzione), per altri è stata l'occasione per rendersi conto che una gestione efficiente ed efficace della manutenzione può rappresentare un elemento strategico per garantire l'economicità di gestione e quindi la competitività sul mercato. Nuovi metodi, tecnologie e sistemi di organizzazione stanno facendo evolvere in tal senso la gestione della manutenzione. Il convegno affronterà questi temi su due distinti livelli: il mattino, ad orientamento tecnologico, fornirà un quadro sullo sviluppo di sistemi avanzati per il monitoraggio remoto delle macchine e sugli approcci per l'health assessment, in vista dell'uso di politiche di manutenzione on-condition e di service avanzato. Il pomeriggio, ad orientamento organizzativo, affronterà il tema del service di manutenzione illustrando i risultati di un'indagine sui metodi utilizzati dalle imprese per la misura delle prestazioni del service. Inoltre, alcune testimonianze di imprese che utilizzano il service di manutenzione fornirà l'occasione per analizzare i risultati dei diversi approcci.

PROGRAMMA PRELIMINARE

Mattino:

ore 8,30 Registrazione partecipanti

ore 9:00 – 9:10: Apertura lavori

ore 9:00 – 12:00, Sessione 1

Sviluppi della manutenzione verso il controllo delle condizioni e la predizione del degrado

- Stato dell'arte e tendenze di sviluppo della gestione della manutenzione industriale (Politecnico di Milano)
- Approaches and tools to predict the health state of equipment and their integration in advanced solutions for maintenance management (Prof. Jay Lee, University of Cincinnati, USA, in Inglese)
- L'approccio all'asset management per una grande infrastruttura (testimonianza)
- Applicazioni di tele-monitoraggio manutentivo, diagnostica automatica e manutenzione predittiva degli impianti (relazioni di testimoni industriali)

Ore 12:00 – 13:30 Pausa pranzo

Pomeriggio:

h. 13:30 – 17:00, Sessione 2

Il service di manutenzione: approcci, misura, controllo e criticità del servizio

- Indicatori per la misura del service di manutenzione: risultati di un'indagine sul campo che ha coinvolto user e provider di manutenzione (Ing. Francesca Dallara e prof. Alberto Regattieri, Università degli Studi di Bologna)
- L'esperienza di utilizzo e la misura delle prestazioni del service di manutenzione: risultanze di casi applicativi (relazioni di testimoni industriali)
- Sessione di interazione con il pubblico moderata da esperto accademico (prof. Mario Tucci, Università degli Studi di Firenze)
- Conclusione dei lavori

con la collaborazione di:



SEZIONE
AUTOMAZIONE
ANIMP



A.N.I.P.L.A.
ASSOCIAZIONE NAZIONALE
ITALIANA PER L'AUTOMAZIONE

Aggiornamenti al programma e modalità di iscrizione sono disponibili sul sito:
http://animp.it/convegno_sezione_manutenzione/

Generazione di energia elettrica nel deserto

La soluzione è stata una nuova turbina a gas con potenza nominale di 7 MW equipaggiata con un generatore sincrono Weg. Con una capacità di 10,2 MVA, il generatore opera in modo autonomo e ha già totalizzato oltre 20.000 ore di funzionamento continuativo.



Fig. 1 - Impianto di trattamento del gas Wintershall a Jakhira, in Libia (Fonte: Wintershall)

Wintershall, una consociata di Basf, è passata da un impianto di generazione a gasolio a uno a turbina a gas con generatore sincrono per fornire energia elettrica al proprio impianto Gas-Oil Separation Package (Gosp) di Nakhla, nel deserto libico. Il generatore sincrono personalizzato, che comprende un pacchetto di strumentazione e controllo, è stato realizzato da Weg, specialista a livello mondiale nel campo degli azionamenti. Il risultato è un impianto di generazione autonomo che utilizza il gas associato proveniente dal Gosp, con conseguente riduzione dell'impatto ambientale e potenziamento della disponibilità dell'impianto stesso. La domanda di energia di Wintershall all'interno dell'impianto di Nakhla e Hamid è andata aumentando in seguito all'introduzione del processo di iniezione di acqua. Prima degli interventi di modernizzazione nell'impianto Gosp di Nakhla nel 2009, l'unico modo di soddisfare la richiesta di gasolio da circa 40.000 litri alla settimana dell'impianto di Hamid era tramite camion.

Invece di aggiornare il vecchio e remoto impianto di generazione a gasolio del sito di Hamid, Wintershall ha deciso di centralizzare la produzione di energia elettrica nel Gosp del sito di Nakhla, a soli 26 km di distanza, in modo da sfruttare il gas associato disponibile per la generazione di energia elettrica. La soluzione è stata una nuova turbina a gas ad alte prestazioni con potenza nominale di 7 MW equipaggiata con un generatore sincrono Weg.

A causa delle gravose condizioni ambientali, come temperature elevate e frequenti tempeste di sabbia, le apparecchiature elettriche devono rispettare requisiti molto rigorosi. Ad esempio, è necessario prevenire la formazione di depositi di sabbia all'interno del generatore e le particelle fini di sabbia che possono penetrare anche nelle fessure più piccole devono essere immediatamente rimosse per evitare danni. Inoltre, a causa dell'ubicazione remota del sito, le parti di ricambio non sono prontamente disponibili e tutti i materiali da costruzione devono essere trasportati al sito (la realizzazione del calcestruzzo da materiali presenti in loco non è possibile per via della sabbia eccessivamente salata).

Per far fronte a tutti questi problemi, Wintershall ha scelto



Fig. 2 - Il generatore Weg di Nakhla ha capacità di 10,2 MVA e peso di circa 36 t (Fonte: Weg)



Fig. 3 - Il nuovo sistema autonomo, costituito da un generatore e una turbina a gas, genera elettricità senza interruzione utilizzando il gas associato proveniente dal Gosp a Nakhla (Fonte: Wintershall)

i robusti e affidabili generatori Weg. Con una capacità di 10,2 MVA, il generatore sincrono Weg opera in modo autonomo e ha già totalizzato oltre 20.000 ore di funzionamento continuativo. Trattandosi di un modello personalizzato, la realizzazione del generatore ha richiesto circa un anno e una delle sue caratteristiche peculiari consiste nel raffreddamento ad aria con uno scambiatore di calore aria/aria montato nella parte superiore e ventilatori esterni. Il filtro dell'aria è progettato per prevenire l'accumulo di sabbia con convogliamento diretto dei granuli di sabbia attraverso apposite fenditure. Inoltre, il generatore a quattro poli - con livello di protezione IP55 - è progettato per una tensione di 6000 V alla frequenza di 50 Hz e per temperature fino a 55 °C ed è verniciato di bianco per ridurre al minimo l'assorbimento di calore.

Per fornire un'alimentazione elettrica di riserva è stata costruita una linea elettrica aerea da 30 kV che collega Nakhla all'impianto di generazione a gasolio di Hamid. Il Gosp può essere ora alimentato dalla turbina a gas e dal generatore o dall'impianto di generazione a gasolio in caso di emergenza. I 14 MW di surplus di calore generati dalla turbina a gas vengono ora utilizzati per riscaldare il petrolio estratto a 70 °C in sostituzione di

cinque caldaie ad acqua bollente.

Col passaggio alla soluzione turbina a gas e generatore sincrono, Wintershall ha ottenuto vantaggi significativi. Il più importante di questi è rappresentato dalla maggiore sicurezza operativa dell'impianto, grazie alla generazione di energia elettrica in modo affidabile, autonomo e ridondante. Inoltre, il nuovo sistema di generazione richiede meno manutenzione rispetto al precedente impianto a gasolio. In aggiunta, il trasporto del combustibile diesel via camion, costoso ed esposto ad incidenti, si rende ora necessario solo in caso di emergenza.

* * *

Weg è uno dei principali fornitori a livello mondiale nel settore della distribuzione di energia, automazione e controllo. Impiega 28.000 persone in tutto il mondo. Il fatturato complessivo dell'azienda supera attualmente i 3 miliardi di dollari. Tra i prodotti più recenti vi sono l'ultima generazione di trasformatori, riduttori in bassa tensione, generatori, motoriduttori, sistemi di pilotaggio da inverter, avviatori statici, motori BT/MT e AT, motori a prova di esplosione conformi Atex, motori per estrazione fumi e sistemi completi chiavi in mano.



Fig. 4 - Tutti i dispositivi di sincronizzazione, strumentazione e protezione sono alloggiati in un singolo armadio (raffigurato qui prima della spedizione dalla fabbrica); Weg ha progettato il sistema generatore come package autonomo (Fonte: Weg)

La nuova sfida dell'eolico in un'ottica di smart grid

I programmi di Saet riguardano soprattutto le sottostazioni e i sistemi di accumulo per compensare lo "sbilanciamento" delle reti. Intervista ad Antonio Zingales, Direttore commerciale dell'azienda



Per una maggior diffusione delle fonti di energia eolica e fotovoltaica è necessario ottimizzare il sistema elettrico in termini di efficienza, sicurezza e qualità della fornitura di energia, dovendo fare i conti con l'intermittenza e la poca prevedibilità di queste fonti. In particolare, i sistemi di accumulo opportunamente applicati possono migliorare efficacemente la programmazione oraria, dovrebbero però essere abbinati a una efficace regolamentazione sullo "sbilanciamento".

Ne parliamo con Antonio Zingales, Direttore Commerciale di Saet.

Quali sono le principali attività della sua azienda nell'eolico?

Siamo coinvolti in tanti progetti eolici della prima e della seconda asta che si devono ancora concretizzare. In passato abbiamo realizzato le sottostazioni in alta tensione chiavi in mano per diversi impianti di grande eolico: San Gregorio Magno (SA), Bisaccia (AV), Campagna (SA), Bonefro (CB), Manfredonia (FG), Carapelle (FG), Macchia Rotonda (FG). La realizzazione di un parco eolico Erg a Palazzo San Gervasio (PZ) e abbiamo chiuso il campo eolico di Erchie (BR). Stiamo chiudendo una sottostazione prestigiosa a Milano per

Expo 2015 e una a Santo Domingo per un cementificio, dove contiamo di realizzare presto un campo eolico in collaborazione con altre aziende italiane. L'azienda conta circa 50 dipendenti e svolgiamo attività di ricerca in collaborazione con l'Università di Padova, in particolare per l'eolico a profilo prevedibile. Per la Saet il fatturato dell'eolico rappresenta il 20-25% del fatturato totale.

Quali sono le peculiarità delle vostre sottostazioni?

Le nostre sottostazioni per l'eolico hanno la peculiarità delle potenzialità di colloquio verso Terna: oltre ai normali parametri si passano i parametri del vento, come l'intensità e la direzione, che Terna utilizza per fare le previsioni su quanta energia eolica può disporre. Abbiamo sviluppato uno Scada che colloquia con il protocollo 61850, che è uno standard per le sottostazioni in alta tensione, ma al contempo andiamo a prendere i dati del vento da un anemometro. In più abbiamo il valore dei singoli generatori (aggiornamento indisponibilità in automatico). Per il sistema Scada, ci basiamo su un protocollo che ci ha insegnato General Electric, con il quale abbiamo un contratto di VAR (Value Added Reseller). Con il nostro Scada e il protocollo 61850 integriamo le protezioni General Electric.

Tutto questo per accrescere l'efficienza della rete elettrica di trasmissione e dispacciamento?

Certamente. Si pensi solamente che il 16 giugno 2014 per un'ora la produzione italiana è stata al 100% fornita dalle rinnovabili. È risaputo come le rinnovabili non siano prevedibili e occorra gestire in maniera intelligente le informazioni sui carichi e sulle previsioni di produzione. È la nuova sfida dell'eolico: essere sempre più vicini alla previsione ottimale e aiutare il dispacciamento in-

telligente dell'energia in un'ottica di *smart grid*, cioè di utilizzo delle informazioni e degli scambi di energia in maniera integrata.

Qual è la sua sensazione in merito allo sviluppo dell'eolico in Italia?

La sensazione è che le aste abbiano tarpato le ali al settore: dagli oltre 1000 MW annui siamo sotto ormai i 500 MW. Piuttosto che sulle aste, sono però più critico sugli oneri di sbilanciamento. Per noi sarebbe potuta essere un'occasione di sviluppo perché siamo attivi anche nell'ambito delle batterie per l'*energy storage* e puntavamo molto sulle batterie per rendere più prevedibile il profilo di produzione dei campi eolici. Quando si è iniziato a parlare di oneri di sbilanciamento, avremmo preferito che si parlasse di premio per chi non sbilanciava. Viceversa, si è puntato sugli equilibri a livello di zona, per cui si arriva al paradosso che si paga quando la propria zona sbilancia anche se si indovina la previsione al percento; oppure anche sbagliando la previsione, ma in controtendenza rispetto alla zona si può addirittura guadagnare. È quindi un "terno al lotto". Utilizzando delle batterie si potrebbe immagazzinare la produzione quando questa è superiore alla previsione per poi restituirla quando le previsioni sono più alte della produzione reale. Questo sarebbe un meccanismo virtuoso, mentre quello delle zone è solo burocrazia.

Che tipologie di batterie state proponendo per l'eolico?

Siamo i primi in Italia a fornire a Enel e Terna delle batterie per lo sbilanciamento nella produzione eolica, cosa di cui siamo assai fieri. Abbiamo installato di recente a Campi Salentina (LE) per Enel delle batterie al litio per una capacità di stoccaggio di 2 MW, 1 MW. Una seconda installazione è in corso a Codrongianos (SS) per Terna ancora con batterie al litio, mentre a Scampitella (AV) per Terna stiamo installando delle batterie al solfuro di sodio, relative a una gara promossa da Terna qualche anno fa e vinta dall'azienda giapponese NGK. Terna ha fatto delle gare fra le aziende italiane per implementare queste batterie e siamo gli integratori che forniscono la soluzione chiavi in mano: non siamo possessori della tecnologia di immagazzinamento, ma ci facciamo dare le celle elementari dai produttori, le sistemiamo negli *shelter*, installiamo il quadro di media tensione, colleghiamo le stringhe delle batterie per avere il monitoraggio dei BMS (*Battery Monitoring System*) e le integriamo nel nostro sistema Scada.

Qual è il vostro giudizio sulle iniziative di Terna negli ultimi

anni per l'integrazione dei campi eolici nella rete elettrica? Terna ha avuto delle forti sollecitazioni dallo sviluppo dell'eolico che l'hanno portata, soprattutto in Puglia, nel Beneventano, in Calabria e in Sicilia, a prendere dei provvedimenti importanti.

In alcuni casi si è trattato semplicemente di rinforzare le linee, un'attività che però richiede dei tempi piuttosto lunghi e il ritmo dello sviluppo eolico era più elevato. Pertanto, Terna ha dovuto pensare a sviluppi non convenzionali, tra cui i cosiddetti SANC (Sistemi di Accumulo Non Convenzionali). Oggi Terna sta investendo in questa direzione e questa è una cosa positiva. Inoltre, ha creato il laboratorio Storage Lab, grazie a cui confronta le performance di diverse tecnologie di stoccaggio per capire come orientarsi nella rete di domani. Si tratta di iniziative ammirevoli, ma esistono ancora dei colli di bottiglia terribili, per cui a tutt'oggi dell'energia eolica viene dilapidata. Per questo motivo Terna mette a monte di ogni campo eolico una macchina UPDM (Unità Periferiche di Difesa e Monitoraggio) che determina il distacco dalla rete quando le linee sono sovraccariche (cioè proprio nei momenti di forte vento). Grazie all'azione di lobby dei produttori degli scorsi anni, vicino a ogni campo eolico è installato un sistema di misura del vento che serve a ricostruire quale produzione avrebbe avuto il campo se fosse stato connesso alla rete: su quel valore potenziale di produzione il produttore viene remunerato.

Quali sono i punti chiave dei vostri progetti futuri?

L'azienda sta puntando con forza sulle rinnovabili e, soprattutto, sull'energia intelligente, cioè le *smart energy solutions*, perché l'energia non è più prodotta da poche grandi centrali ma gli attori sono ormai piccoli e più attenti al mercato. Ci stiamo quindi orientando sui sistemi *on-demand*, che sono fortemente legati al valore istantaneo della potenza, cioè al valore del Mercato del Giorno Prima, che stabilisce il prezzo della transazione. Ritengo che la prossima sfida sarà far partecipare i grossi campi eolici alla regolazione primaria e questo sarà possibile dotando gli impianti di un accumulo opportuno. Questo potrebbe rappresentare un servizio per la rete, l'opposto del *capacity payment* proposto e ottenuto dai produttori di termoelettrico a ciclo combinato. Quello che abbiamo in mente noi è un servizio di regolazione della rete, che in questo caso sarebbe assolutamente logico e corretto farsi remunerare.

Formazione finanziata per completare la preparazione delle risorse umane in azienda



Panoramica della sede di TM.P. SpA Termomeccanica Pompe a La Spezia

Il gruppo Termomeccanica Pompe (TM.P.), con esperienza centenaria nella costruzione di macchine rotanti, figura oggi tra le società leader di progettazione e costruzione di compressori e pompe centrifughe ingegnerizzate con fornitura delle relative attività di servizio post-vendita. I mercati coperti sono quelli della produzione di energia, dissalazione, trasferimento acqua, oil & gas e industria in genere.

Da sempre svolge un'intensa attività formativa, rivolta a tutto il personale, tecnico e non, impegnato in progetti di portata internazionale.

Di formazione all'interno del Gruppo parliamo con Gaia Iapoce, Responsabile Sviluppo Risorse Umane ed Organizzazione.

Dottoressa, molte aziende piccole e medie ritengono che fare formazione comporti un impegno economico troppo elevato, anche perché ignorano l'esistenza di possibili forme di finanziamento. Quanto la vostra esperienza in materia può smentire questo pregiudizio?

Come azienda svolgiamo una intensa attività formativa, indispensabile per tutti, ma soprattutto per preparare i nostri quadri e impiegati tecnici a svolgere al meglio le delicate funzioni richieste nel nostro settore di attività. Comunque, anche noi una delle prime cose che consideriamo nel momento in cui pianifichiamo gli interventi formativi è quello di verificare l'esistenza di fonti di finanziamento per la formazione, che oggi fortunatamente non mancano.

Quali sono per voi le principali fonti di finanziamento?

La nostra attività formativa viene finanziata sia ricorrendo a Fondi interprofessionali (quali Fondimpresa e Fondirigenti) sia utilizzando il conto di sistema tramite avvisi dei fondi e il conto aziendale. Inoltre, laddove si aprono i bandi dedicati alla formazione, utilizziamo i finanziamenti della Provincia, della Regione o del Fondo Sociale Europeo.

Come si vede, quindi, le possibilità e le alternative non mancano. L'importante è tenersi informati

sulle diverse opzioni e intervenire per tempo.

Come si quantifica la vostra attività formativa?

Nel 2014 sono state effettuate circa 3300 ore-uomo di formazione, con una media di circa 20 ore annue a dipendente.

Quale procedura seguite per l'individuazione dei fabbisogni e formativi e per la pianificazione degli interventi?

La nostra procedura interna prevede degli incontri annuali, generalmente in novembre, con i Responsabili aziendali, al fine di definire i fabbisogni formativi delle varie aree aziendali. In tale sede, si ricevono indicazioni e si suggeriscono eventuali attività formative ritenute importanti per l'aggiornamento continuo delle risorse. Al termine di tali incontri viene predisposto il piano annuale della formazione, che a inizio anno viene presentato e condiviso con la Direzione aziendale.



Ingresso della sede di TM.P. SpA

A chi in azienda compete la responsabilità della gestione dell'attività formativa?

Le attività formative sono gestite internamente dall'ufficio Sviluppo Risorse Umane ed Organizzazione. Nel caso di piani formativi che utilizzano dei finanziamenti pubblici o fondi interprofessionali siamo supportati da un Ente di Formazione Esterno, con il quale collaboriamo da anni.

Relativamente al vostro settore di attività aziendale, quali sono le maggiori lacune che rilevate nei neodiplomati e nei neolaureati?

Si evidenziano delle mancanze nell'ambito delle competenze linguistiche. La maggior parte dei neodiplomati e neolaureati ha una conoscenza base delle lingue. Inoltre, data la specificità dei nostri prodotti, si riscontrano nei giovani neoassunti incompletezze da un punto di vista tecnico. Così, per tutti i giovani inseriti in azienda su ruoli tecnici si procede con una specifica formazione interna dedicata ai nostri prodotti.

g. b.



Programma Corsi ANIMP

- Material Engineering (La filiera dei materiali impiantistici dalla progettazione alla messa in opera)
Milano, 27-28 maggio 2015
L'Ordine degli Ingegneri ha accordato l'accREDITAMENTO di 16 Crediti Formativi Professionali per questo corso.
- La negoziazione efficace: gestione dei team, dei rapporti interpersonali e dei conflitti
Milano, 11-12 giugno 2015
L'Ordine degli Ingegneri ha accordato l'accREDITAMENTO di 16 Crediti Formativi Professionali per questo corso.
- Il ventaglio dei rischi di progetto: individuazione e gestione operativa
Milano, 23 settembre 2015
- Come governare le resistenze al cambiamento in azienda e come superarle
Milano, 1-2 ottobre 2015
- Impianti e forniture industriali in ambito internazionale: la contrattualistica
Milano, 8-9 ottobre 2015
- Il controllo operativo di progetto: pianificazione e controllo tempi e costi
Milano, 15-16 ottobre 2015
- La gestione di un progetto impiantistico e infrastrutture
Milano, 23-24 ottobre; 30-31 ottobre; 6-7 novembre 2015
- Corso di formazione per Proposal Manager
Milano, 3-4-5 novembre 2015
- Corso professionale sul Project Management secondo la metodologia IPMA (IPMA Competence Baseline)
Milano, 1° modulo 12-13-14 novembre 2015; 2° modulo 25-26-27 novembre 2015
- Gli appalti di costruzione: gestione cantiere, avanzamenti, valorizzazione
Milano, 20-21 novembre 2015
- Workshop "Perché falliscono i progetti: teorie, esperienze, lesson learned"
Milano, 2 dicembre 2015

Corsi già effettuati nel 2015

- Progetto in crisi (Crisis Management e piano di recupero)
Milano, 5 febbraio 2015
- Gestione progetti nelle piccole e medie imprese (i principi essenziali del Project Management)
Milano, 10-11 febbraio 2015
- I rischi contrattuali: analisi e prevenzione
Milano, 17-18 febbraio 2015
- Sviluppo manageriale e Leadership situazionale
Milano, 26-27 febbraio 2015
- Cash Flow e finanza del progetto: integrazione con il bilancio aziendale
Milano, 3-4 marzo 2015
- Corso professionale per Project Manager secondo la competenza IPMA (IPMA Competence Baseline)
Milano, 1° modulo 5-6-7 marzo 2015 /
2° modulo 19-20-21 marzo 2015
Roma, 1° modulo 5-6-7 maggio 2015 /
2° modulo 19-20-21 maggio 2015
- Il claim nella vita del progetto: prevenzione e approccio documentale
Milano, 13-14 marzo 2015
- I controlli aziendali: strategico, di gestione, il progetto
Milano, 14-15 aprile 2015
- Proposal Management per fornitori di componenti (con particolare riferimento i mercati internazionali)
Milano, 27-28-29 aprile 2015
- Start-up e close-out: fasi critiche di progetto
Milano, 12 maggio 2015



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 dalla FOIM (Fondazione Ordine degli Ingegneri di Milano).

Gli ingegneri iscritti all'Ordine 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

Material Engineering (La filiera dei materiali impiantistici dalla progettazione alla messa in opera)

Milano, 27-28 maggio 2015

La frequenza al corso consente ai partecipanti che sono iscritti all'Ordine degli Ingegneri di poter accreditare 16 Crediti Formativi Professionali.

Il corso si pone l'obiettivo di prendere in esame la filiera dei materiali da incorporare nell'opera, dalla progettazione alla costruzione dell'opera stessa. L'analisi del flusso operativo consente di definirne e valutarne le logiche sottese, allo scopo di ottimizzare il flusso di lavoro stesso, per arrivare alla fase di costruzione "senza sorprese". Il corso mira a introdurre, con chiarezza e semplicità, i concetti di base della metodologia del "Material Management", dalla teoria alla verifica operativa sia in azienda che in cantiere.

I destinatari del corso sono coloro che operano e/o si interfacciano con la gestione dei materiali nei progetti impiantistici, in particolare nelle aziende medie e piccole, e che sono interessati ad approfondire la filiera dei materiali (dalla progettazione, alla quantificazione, al trasporto, al magazzino in cantiere, alla costruzione dell'opera), esaminando in dettaglio il flusso di lavoro e le logiche che lo governano.

Durante la trattazione dell'argomento, molteplici sono i riferimenti alle tecniche di project management e agli "Elementi" dell'IPMA Competence Baseline (ICB3), in particolare:

- 1.03 Project requirements & objectives
- 1.05 Quality
- 1.06 Project Organization
- 1.16 Control & reports
- 1.17 Information & documentation
- 3.09 Health, security, safety & environment

Durante il corso saranno esaminati e discussi casi, procedure e documenti aziendali (*case history*).

La locandina con il programma degli interventi e la scheda di iscrizione sono riportate al sito www.animp.it alla pagina FORMAZIONE.

La negoziazione efficace: gestione dei team, dei rapporti interpersonali e dei conflitti

Milano, 11-12 giugno 2015

La frequenza al corso consente ai partecipanti che sono iscritti all'Ordine degli Ingegneri di poter accreditare 16 Crediti Formativi Professionali.

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".

Il corso è rivolto a tutti coloro che sono chiamati quotidianamente a prendere decisioni operative e organizzative importanti e a negoziare accordi (anche di natura non commerciale).

La modalità di svolgimento del corso sarà molto coinvolgente e interattiva secondo l'approccio utilizzato dai docenti del *learning by doing*.

La locandina con il programma degli interventi e la scheda di iscrizione sono riportate al sito www.animp.it alla pagina FORMAZIONE.



Il ventaglio dei rischi di progetto: individuazione e gestione operativa

Milano, 23 settembre 2015

Tra gli strumenti a disposizione delle aziende per fronteggiare i momenti di crisi del mercato, il risk management è uno tra i più efficaci. Il risk management è ormai diventato parte integrante del project management.

Contrariamente a questa tendenza, le piccole e medie imprese fa ancora oggi fatica a comprendere i vantaggi legati all'utilizzazione di questo strumento di project management.

Questo corso si rivolge proprio alle aziende che vogliono reagire alla contrazione dei mercati e continuare a fare business in maniera competitiva, senza implementare soluzioni complesse ed eccessivamente rigide, esplorando tutti gli aspetti del risk management e proponendo modelli di lavoro e soluzioni pratiche.

Questa iniziativa è rivolta in particolare a responsabili di azienda, project manager, procurement manager, construction manager, technical manager, commercial manager, proposal manager, risk manager, project engineer e, in generale, a quanti operano a progetto.

La locandina con il programma degli interventi e la scheda di iscrizione saranno riportate al sito www.animp.it alla pagina FORMAZIONE.

Come governare le resistenze al cambiamento in azienda e come superarle

Milano, 1-2 ottobre 2015

Il corso, nella forma di "roundtable" interattiva, si rivolge a coloro che, sono coinvolti nel processo di cambiamento all'interno della propria organizzazione e quindi sono, nello stesso tempo, sia soggetto attivo e responsabile di una parte del processo di trasformazione sia oggetto del processo stesso.

A fronte dei timori e delle naturali resistenze al cambiamento da parte delle risorse umane coinvolte a qualunque titolo, il corso si pone l'obiettivo di motivare i partecipanti a giocare un ruolo proattivo nell'interesse proprio e dell'organizzazione in cui operano.

Il corso si muove su due direttrici:

- Da una parte si approfondiscono l'approccio, i metodi e gli strumenti di base che favoriscono la corretta impostazione del progetto di "change" sia relativo alla organizzazione che al modo di operare dei singoli, insieme al monitoraggio delle varie fasi attraverso le quali passa il processo di trasformazione.
- Dall'altra si affrontano gli aspetti relativi al comportamento dei singoli di fronte alle incognite del nuovo, il coinvolgimento e la motivazione di tutti gli attori interessati al fine di creare una partecipazione attiva e responsabile.

I docenti sono manager che hanno affrontato tali problemi e che hanno messo in pratica direttamente, nel corso della loro vita professionale, gli strumenti e le metodologie che verranno illustrati. L'interattività è assicurata dalla applicazione di tecniche partecipative e di dibattito, basate su casi pratici di "changes" che i partecipanti sono chiamati a risolvere in modo dinamico e propositivo.

La locandina con il programma degli interventi e la scheda di iscrizione saranno riportate al sito www.animp.it alla pagina FORMAZIONE



- engineering and ICT
- factory logistics
- platform and warehouse management
- air cargo
- industrial packaging and CKD
- equipment services
- multimodal and heavy load transport
- freight forwarding
- value added services

www.bcube.net



INNOVATION PEOPLE EXCELLENCE

BCUBE is a leader in Integrated Logistics services, with more than 88 locations in Europe, the Americas, Asia and Africa, about 3 million square meters of managed areas, 4,300 employees and a portfolio of clients which include major industrial groups on national and international level.

BCUBE, attentive to understanding the businesses' needs, through the Engineering team and own ICT **solutions dedicated to Supply Chain**, performs in-depth studies that optimize the flows, creating tailored projects that favor innovative solutions for integrated logistics. The breadth, innovation and excellence of services offered, the specialization in customized solutions, the solid corporate structure and international presence, are the key strengths that make **BCUBE a Logistics Partner for Industry**.



Paratherm

HEAT TRANSFER FLUIDS

FLUIDI E OLI SINTETICI DIATERMICI



Partner per l'Italia



Gi.eFFe.M.

Via N. Badaloni, 32 - 45100 ROVIGO
Tel. +39.0425.1684949 - Fax +39.0425.019854
E-mail: info@gieffem.it

www.gieffem.it

150

YEARS of BERTLING

OUR HEART BEATS FOR PROJECTS. SINCE 1865.



The Bertling Group celebrates its 150th anniversary this year. In this regard, we would like to thank our customers, business partners and employees for their trust, support and collaboration.

www.bertling.com

Bertling 

SAVE THE DATE



Sezione Energia

“Renewables. Grid. Energy Storage”

Milano, 2 luglio 2015

**Centro Servizi della Banca Popolare di Milano (BPM)
Via Massaua, 6**



**ANSALDO ENERGIA - ALSTOM POWER ITALIA - AMEC FOSTER WHEELER ITALIANA
EDISON - ERG POWER GENERATION - INTERGRAPH – SAET - TECHINT E&C EMEA - TURBODEN**

Pianificare oggi l'energia di domani, tenendo in conto le politiche energetiche ed ambientali dell'Unione Europea fino al 2030, significa promuovere importanti interventi nel campo della produzione di energia da fonti rinnovabili, delle infrastrutture, dello stoccaggio dell'energia e dell'efficienza energetica, e rivisitare il ruolo delle fonti fossili nello scenario energetico nazionale.

Il programma si articola attraverso una sessione introduttiva con presentazioni a cura del mondo accademico, della ricerca e di importanti operatori internazionali del settore. Nel pomeriggio si alterneranno sessioni specifiche con la presentazione di memorie da parte di operatori, fornitori e società di ingegneria su sviluppi tecnologici e aspetti economici delle fonti rinnovabili, impianti a biomassa, produzione di biofuel e bioraffinerie, stoccaggio dell'energia, gestione della rete elettrica e limitazioni.

Il programma del convegno seguirà a breve

Segreteria Organizzativa: ATI - Sezione Lombardia
Tel. 02.784989 – Fax 02.76009442
atilombardia@ati2000.it

ABB Robot collaborativo



Quattro decenni fa ABB ha presentato al mondo il suo primo robot controllato da un microprocessore. Oggi precorre ancora i tempi con "YuMi", il primo robot industriale collaborativo al mondo a due bracci. L'arrivo di questo nuovo tipo di robot amplia radicalmente le tipologie di processi industriali che possono essere automatizzate, tra le quali il montaggio di piccole parti, particolarmente diffuso nel settore dell'elettronica.

ABB è fornitore leader di robot industriali, di sistemi modulari manifatturieri e di service. Ha installato più di 250.000 robot in tutto il mondo.

www.abb.it

AUMA Attuatori multigiro

Tra le ultime novità sviluppate per il mercato dell'oil & gas Auma presenta il grande riduttore della nuova gamma multigiro GHT, che può trasmettere una coppia fino a 120.000 Nm a una valvola industriale.

Progettati per l'automazione di grandi valvole a saracinesca, i riduttori multigiro GHT consentono di ampliare il supporto disponibile per applicazioni in impianti petrolchimici o grandi impianti idrici. Equipaggiati con l'opportuna forma di uscita, questi riduttori possono sopportare notevoli sforzi assiali e sorreggere il peso delle baderne di grandi valvole a saracinesca.

Combinando i riduttori GHT con gli attuatori



multigiro della serie SA, capaci di sviluppare una coppia massima di 32.000 Nm, è possibile quadruplicare il range di coppia.

I riduttori multigiro GHT sono disponibili in quattro taglie: GHT 320.3 (32.000 Nm), GHT500.3 (50.000 Nm), GHT800.3 (80.000 Nm) e GHT12000.3 (120.000 Nm). La gamma, che ha grado di protezione IP68, è stata progettata per funzionare correttamente anche in condizioni ambientali estreme, con temperature tra -40 e +120 °C.

www.auma.it

EATON Touch screen capacitivo ad alta definizione

Eaton presenta la nuova generazione di ultra-preformanti HMI/PLC dedicati al settore dell'automazione industriale, tra cui la serie XV300, dotata di tecnologia multi-touch PCT (Projected Capacitive Touch) con display ad alta risoluzione e processori da 800 MHz



Memit INDUSTRIAL SUPPLIES

Nozzles, flanged nozzles and self-reinforced nozzles. Tubesheets, special pieces with cladding, anchor flanges. Olets, spectacle blinds, orifice flanges,

valve components & quick opening closures. **Through our associates, we supply:** tubes for heat-exchangers, bi-metal tubes, pipes, bars, discs, rings and fittings

in Copper and Nickel Alloys, Duplex, Superduplex and Titanium.



Memit srl
Via Alla Chiesa, 45
20030 SENAGO (MI) - I
Tel. +39.02.99058656/657
Fax +39.02.99051889

www.memitsrl.com

See us at OMC '15,
25-27 March,
Ravenna - Italy
Hall 3 Booth n. F24

OMC
2015

OFFSHORE
MEDITERRANEAN
CONFERENCE
& EXHIBITION



a elevata connettività.

L'ampio display in formato 16:9 rende tutte le operazioni intuitive, mentre la precisione fornisce un apprendimento veloce delle funzioni, garantendo una più efficace interazione tra l'operatore e la macchina.

Le elevate prestazioni del sistema e il potente processore grafico consentono di realizzare un'interfaccia utente che soddisfa e spesso supera le aspettative degli operatori, attraverso la reattività delle funzioni implementate sullo schermo e la compatibilità con elementi multimediali integrati (come ad esempio filmati, file pdf e contenuti multimediali Web based).

I nuovi strumenti sono attualmente disponibili con formato del display da 7 e 10,1 pollici. Il vetro di sicurezza utilizzato subisce un trattamento anti-riflettente che lo rende straordinariamente liscio al tatto. Quest'ultimo presenta un particolare design che ne permette una semplice e accurata pulizia, anche attraverso l'uso di detergenti aggressivi, rendendoli adatti ad applicazioni in quasi tutti i settori industriali.

È possibile installare, in opzione, il dispositivo in modalità a retro-pannello, incassandolo nelle porte degli armadi

elettrici o delle console di comando. Tutti i dispositivi possono essere installati sia in esecuzione orizzontale che verticale.

I dispositivi XV300 possono essere utilizzati sia in modalità HMI/PLC che come semplici pannelli operatore (HMI).



La programmazione della sezione PLC si basa sull'apprezzato software di programmazione Codesys, compatibile con lo standard internazionale IEC 61131. È possibile utilizzare il software di programmazione XSoft-Codesys in versione sia 2 che 3.

La sezione di progettazione HMI viene realizzata attraverso la nuova versione di Galileo 10, software di Eaton che permette una completa progettazione

di visualizzazione e interfaccia uomo-macchina, integrando un efficace gestione degli allarmi e dei log utente.

Per semplificare il networking e l'integrazione, i dispositivi XV300 offrono una vasta gamma di porte di comunicazione già disponibili di serie, che comprendono doppia Ethernet, USB (host e device), RS232, RS485 e CAN. Sono disponibili opzioni per il collegamento a sistemi Profibus-DP/MPI/PPi, nonché all'innovativo sistema di cablaggio e comunicazione SmartWire-DT, che si basa sulla filosofia "Lean Solution" di Eaton.

Le due porte Ethernet indipendenti tra loro, assicurano una separazione fra il livello di controllo superiore (esempio supervisione) e la funzione di comunicazione su bus di campo (attraverso protocolli specifici, come ad esempio Ethernet-IP, Modbus TCP/IP).

È possibile utilizzare una scheda di memoria SD di tipo standard per espandere la memoria interna del dispositivo o per aggiornare in modo semplice e completo il sistema. È possibile anche avviare e gestire l'intero sistema tramite scheda SD.

www.eaton.eu

AdverTime-MI



ROBUSCHI

Gruppo di compressione

Robuschi presenta l'innovativo gruppo di compressione "Robox Screw", nelle sue rinnovate versioni Hi pressure (fino a 2500 mbar) e Low pressure (fino a 1000 mbar). L'apparecchio risponde alle esigenze del trasporto pneumatico, unendo le peculiarità del "cuore" RSW (compressore a vite "oil free" di ultima generazione) con le consolidate caratteristiche dei gruppi soffianti Robox. Il sistema risulta particolarmente adatto per il trasferimento di polveri o granuli di qualsiasi natura. Può arrivare a portate di 10.500 m³/h ed è disponibile in un'ampia gamma di grandezze e di accessori a seconda delle esigenze.

Tra i prodotti di punta di Robuschi particolarmente adatti al processing e al packaging dei prodotti alimentari vi è "Robox evolution", gruppo compressione integrato per il convogliamento di gas a bassa pressione basato sul sistema volumetrico rotativo a lobi serie RBS. Può raggiungere 1000 mbar (g) di pressione e un valore di vuoto di 500 mbar (abs) e portate massime di 10.500 m³/h.



A completamento della gamma in vuoto, Robuschi presenta il gruppo "KRVS 17", costituito da pompe per vuoto ad anello liquido della serie RVS, con serbatoio di separazione per il ricircolo parziale del liquido di servizio e di scambiatore di calore nella versione a ricircolo totale. Estremamente silenzioso e semplice, può raggiungere portata di 4200 m³/h e pressione di 33 mbar (abs).

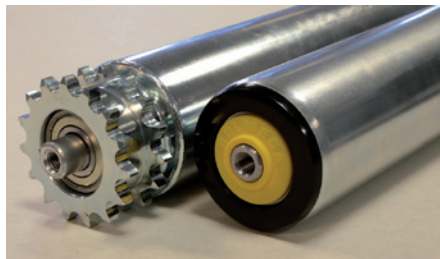
www.roboschi.it

RULLMECA

Rulli per il trasporto di pallet

Rullmecca ha realizzato nuovi rulli, folli e comandati, per il trasporto di pallet.

I rulli folli "Serie 119" sono molto scorrevoli in rapporto ai carichi ammessi. I cuscinetti, alloggiati in sedi di poliammide color nero, sono del tipo radiale rigido serie 6205-2Z a lubrificazione permanente, protetti da



coperchietti in polipropilene di color giallo. Il tubo D.80-89 in acciaio è bombato all'estremità, garantendo un perfetto accoppiamento con le sedi dei cuscinetti. L'asse d.20 standard è forato e filettato per il fissaggio con viti e per irrigidire la struttura. La particolare forma delle testate, l'accuratezza degli accoppiamenti e il tipo di cuscinetti impiegati rendono questi rulli funzionali anche per trasportatori a nastro ad alte velocità.

I rulli comandati "Serie 139" hanno le stesse caratteristiche generali dei rulli folli. Il tubo D.80-89 in acciaio è saldato al pignone e bombato all'estremità folle su sede cuscinetto in poliammide color nero. Sono previsti in versione P1C per catena tangenziale semplice e P2C per anelli di catena.

www.rullmecca.com

SCHNEIDER ELECTRIC

Data logger remote wireless

Schneider Electric presenta il data logger "ScadaPack" (SP50) per applicazioni di monitoraggio nei casi in cui l'accesso alla rete elettrica e alla rete internet non è disponibile.



Compatto e autoalimentato (l'autonomia senza manutenzione arriva a 5 anni), il dispositivo monitora e registra input di processo analogici, discreti e modbus. Il contenitore è classificato IP68, consentendone l'utilizzo in ambienti ostili.

In una installazione tipica, i dati di processo sono monitorati e salvati in locale sull'SP50 e trasmessi all'applicazione host con modalità di campionamento e trasmissione configurabili dall'utente. I file sono inviati su rete GSM sotto forma di file di dati binari, utilizzando il formato SMS. Inoltre, si possono utilizzare input discreti per attivare la trasmissione di allarmi sia verso l'host sia verso dispositivi mobili abilitati all'uso di SMS.

Per la ricezione, si può usare un modem GSM compatibile con i comandi Hayes. Opzionalmente, è possibile attivare connettività 2G o 3G. Dal lato host, le reti SP50 sono nativamente compatibili con il software StruxureWare Scada Expert ClearScada di Schneider Electric. L'unità ha anche un gateway che si può interfacciare con host di terze parti.

www.schneider-electric.it

SICK

Sensore di pressione



Il sensore di pressione elettronico "PAC50" di Sick è particolarmente adatto per il monitoraggio dei valori di aria compressa e vuoto. Tipicamente controlla l'alimentazione di aria compressa in una macchina o in un impianto o misura la pressione disponibile agli attuatori pneumatici. Nella gestione della movimentazione automatizzata, è

in grado di monitorare il vuoto nei sistemi robot di pick-and-place e la forza di serraggio esercitata dalle pinze pneumatiche. Questo comporta di determinare livelli di pressione relativa all'interno del campo tra -1 e 0 bar o da 0 a 10 bar. Le uscite di commutazione sono programmabili dall'utente come PNP, NPN o push-pull. A seconda delle versioni, il sensore può essere dotato di due di queste uscite oltre a quella analogica, con scale di misura disponibili da 4 a 20 mA o da 0 a 10 V. I parametri di controllo prevedono una modalità di segnale intelligente, per cui l'uscita analogica rileva automaticamente se il controllo collegato al sistema si aspetta un segnale di tensione o corrente, regolando di conseguenza l'uscita analogica del sensore.

www.sick.it

SIEMENS Interruttori scatolati

Gli interruttori scatolati "Sentron 3VA" di Siemens sono proposti nelle esecuzioni



unipolare, bipolare, tripolare e tetrapolare per portate nominali da 16 A a 630 A con tensione di 690 V AC. Grazie alle elevate caratteristiche di selettività, soddisfano le richieste applicative legate alla distribuzione di energia e protezione di utenze elettriche.

È stata sviluppata anche una nuova unità di sgancio per protezione elettronica (trip unit -ETU) con caratteristiche di intervento focalizzate a un miglior coordinamento con i fusibili; infatti, un campo di regolazione ampio su scala fine di valori permette

di trovare il giusto allineamento dei valori di protezione tra interruttore e fusibile. Il tutto si traduce in un sensibile risparmio economico per l'utente, poiché i dispositivi di protezione intervengono tempestivamente in caso di sovraccarico riducendo gli stress termodinamici sulle utenze. Una vasta gamma di accessori permette di realizzare fino a 70 funzioni opzionali, rendendo i nuovi interruttori idonei a qualsiasi esigenza applicativa.

www.siemens.it/press

TESTO Gruppi manometrici

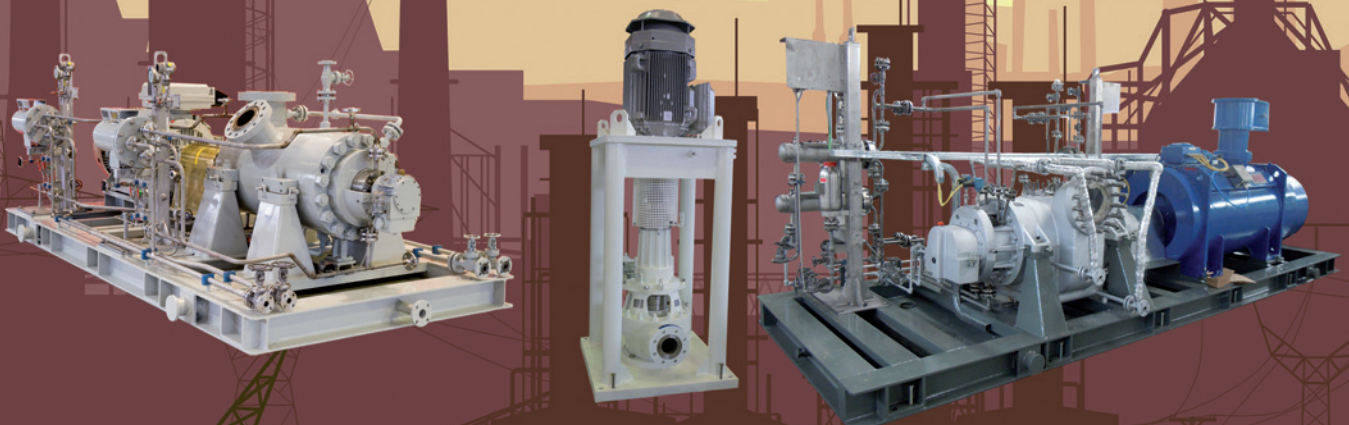
Bluetooth e App offrono all'utente nuove possibilità di analisi strategica e reportistica delle misure. La tecnologia wireless per la trasmissione dei dati tramite App offre risparmi di tempo e praticità, soprattutto quando si lavora in luoghi di difficile acces-

Segue a pagina 150

FINDER

a DOVER company

*The Right Choice:
Fully Compliant & Flexible*



✓ API 610 ✓ API 674 ✓ API 676 ✓ API 685 ✓ API 681 ✓ ISO 5199

Finder Pompe S.p.A.
23807 MERATE (LC) - ITALY
Via Bergamo 65

Tel. +39-039-9982.1
Fax +39-039-599267

e-mail: finder@finderpumps.com
Internet: www.finderpumps.com



DEFINING THE LIMIT AS STANDARD

Attuatori elettrici per l'industria Oil & Gas

Sicuri, resistenti, a prova di esplosione. AUMA offre una vasta gamma di attuatori e riduttori per tutte le esigenze.

- Automazione per tutti i tipi di valvole industriali
- Elevata protezione dalla corrosione
- Integrazione con i principali sistemi di controllo
- Certificazioni e approvazioni internazionali



www.auma.it

auma®
Solutions for a world in motion

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
- Copertura assicurativa "Polizza Tutela Legale"
- Verifiche e conteggi sulle competenze di fine rapporto
- 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 con

- Formaper - Punto Nuova Impresa per un servizio mirato agli aspiranti imprenditori
- 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



ALDAI ASSOCIAZIONE LOMBARDA
DIRIGENTI AZIENDE INDUSTRIALI

Via Larga 31 – 20122 Milano
Tel. 02/58376.1 – Fax 02/5830.7557
www.aldai.it – organizzazione@aldai.it

Contributo

Associativo 2015

euro 240,00 - dirigenti in servizio

euro 120,00 - dirigenti in pensione

euro 112,00 - dirigenti in pensione ante 1988

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



PROTEGGI IL TUO IMPIANTO DAGLI ECCESSI DI PRESSIONE

Scopri i nuovi dischi di rottura
DONADON SDD

**OMC
2015**

OFFSHORE
MEDITERRANEAN
CONFERENCE
& EXHIBITION



25-27 March 2015
RAVENNA, ITALY

Vieni a Trovarci all'OMC
STAND n.4 A22



Certified for protection
of equipment under pressure
according to European Directive
97/23/CE (PED)



Certified EX II 2 GD for use in
potentially explosive atmospheres
according to European Directive
94/9/CE (ATEX)



SISTEMA DI GESTIONE
CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001



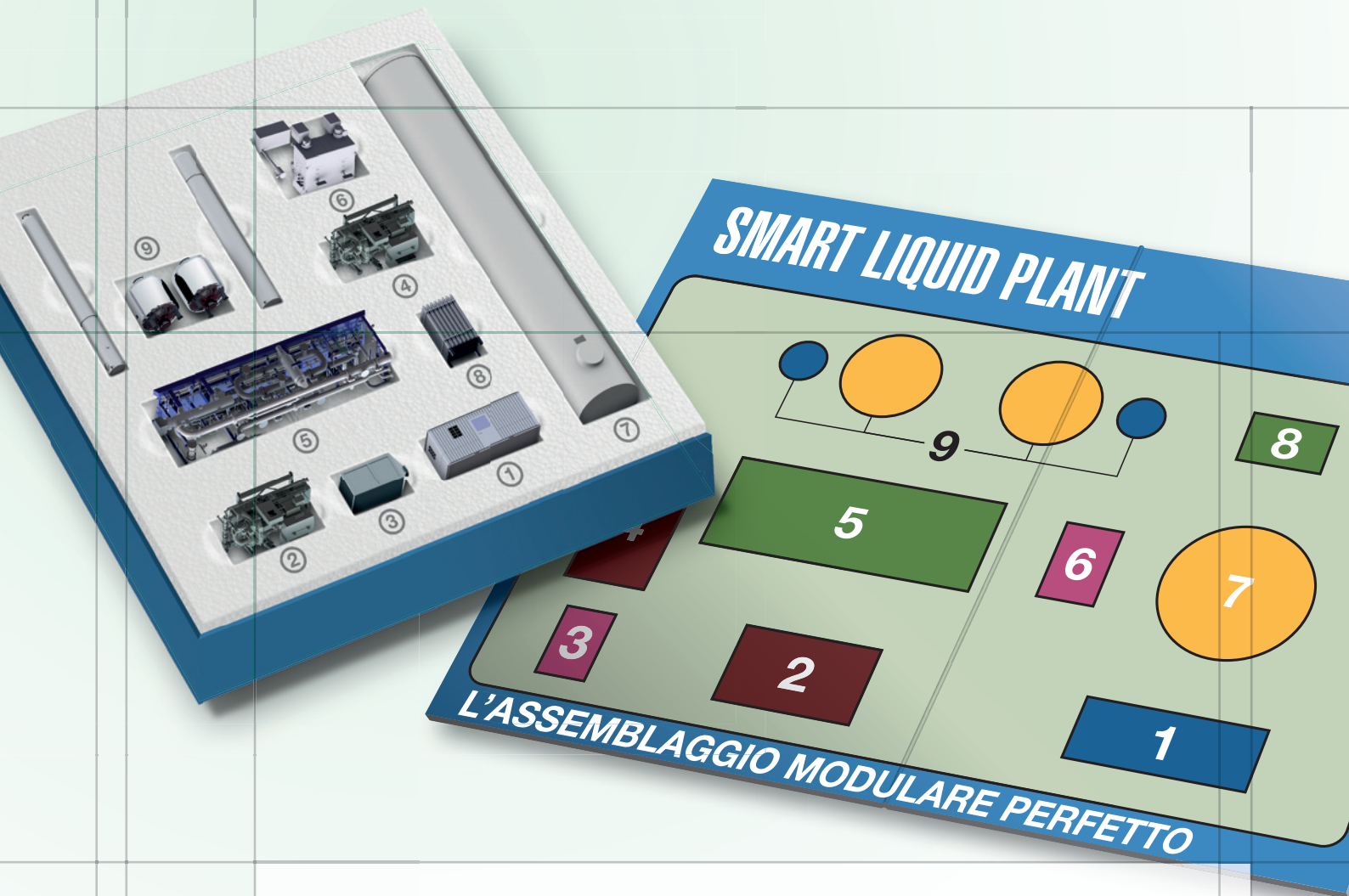
Donadonsdd.com

so o su grandi impianti.

La App collega strumenti mobili Android e iOS ai gruppi manometrici digitali della Testo "Testo 550" e "Testo 557" via Bluetooth e permette di leggere i dati delle misure su Smartphone. L'utente può aggiornare i 60 refrigeranti memorizzati direttamente sul posto e i dati di misura possono essere memorizzati e inviati per e-mail. La App per i nuovi manifold è una delle tante novità grazie alla quale l'azienda è in grado di soddisfare le esigenze di un mercato in continua evoluzione e di mettere in luce la sua esperienza nel campo della refrigerazione. Un altro punto di forza è la sonda Pirani messa a punto per il Testo 557 e che permette di ottenere misure di vuoto estremamente accurate. I nuovi gruppi manometrici digitali sono robusti e resistenti all'acqua e allo sporco (Classe di protezione IP42). Tra i vari accorgimenti, un menu strutturato in modo semplice e ampliato con funzioni automatiche. Il campo di misura arriva a 60 bar e la durata della batteria a 250 ore. I gruppi manometrici digitali sono ideali per effettuare le misure richieste dai nuovi libretti di impianto (dpr 74/2013).



www.testo.it



ASU - Elevata efficienza pronta all'uso

- Ossigeno ed azoto ad alta purezza (rispettivamente 99,6% e 99,999%).
- Un risparmio energetico di almeno il 10%.
- Installazione completa in soli 15 giorni.
- 5 moduli principali montati su skid.
- Sistema completamente automatizzato per una gestione non presidiata facile e affidabile.
- Design compatto per una facile manutenzione.

Il miglior equilibrio fra CAPEX e OPEX per il minimo costo assoluto di produzione.



SIAD Macchine Impianti S.p.A.
Compressori, Impianti di Frazionamento
Aria, Saldatura e Servizi.

www.siadmi.com



SIAD MACCHINE
IMPIANTI

Indice degli inserzionisti

- 149 Aida
- 108-109 AIPE
- 2a di Cop.** Amec Foster Wheeler
 - 8 Ansaldo Energia
- 148 Auma
 - 1 Aveva
- 3a di Cop.** Basis Engineering
 - 140 Bcube
 - 142 Bertling
 - 115 Bosch Rexroth
 - 117 Camfil
 - 125 DHL Global Forwarding
 - 150 Donadon SDD
 - 119 Eaton Industries
 - 121 Fagioli Spa
 - 147 Finder Pompe Spa
 - 141 Gi.eFFe.M. Snc
 - 58 Geodis Wilson
 - 100 Hydac
 - 111 Indra srl
 - 123 Iscotrans
 - 12 M2E Project Srl
 - 27 Marelli
 - 87 Maus Italia Sas
- 144-145 Memit
 - 82 Neuman & Esser
 - 35 Nidec-Asi
 - 46 Panalpina Spa
- 105 Parcol Spa
- 57 Pepperl+ Fuchs
- 4a di Cop.** p.e.s.
 - 37 Pompe Garbarino
 - 4 Precision Fluid Controls Srl
 - 73 Raccortubi
- 113 Saipem Spa
- 151 Siad
 - 36 SpaceDesign
 - 5 Tecniplant
- 67 Tuv Rheiland Italia
 - 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"



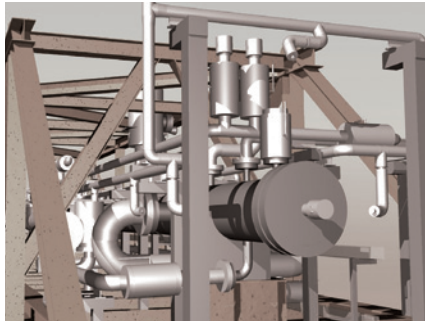
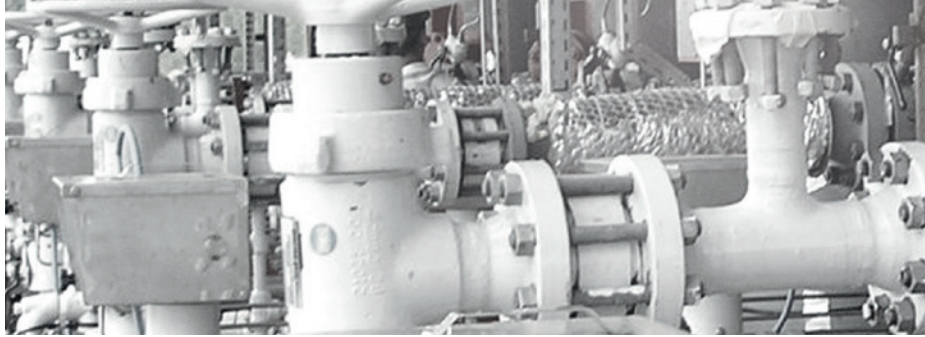
O.V.E.S.T. S.r.l.

Concessionaria di Pubblicità

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

Tel. 02 5469174

ovest@ovest.it



always the right solution

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



www.basisengineering.it

studio.pagnan.it



LA SOLUZIONE PER IL TUO BUSINESS.

pes-srl.net

engineering & service solutions



- ✓ MULTIDISCIPLINARY ENGINEERING
- ✓ OPERATIONS & MAINTENANCE
- ✓ SERVICE MANAGEMENT, INSPECTION & EXPEDITING

