

Azienda – Istituzione è possibile collaborare? Un caso di successo nell’ambito delle attrezzature ed impianti in pressione

G. Tongiani¹, A. Pelleriti¹, E. Franchi², N. Bravi², A. Dalmonte², O. Borgia³
General Electric - Nuovo Pignone S.p.A.¹
INAIL – UOT Lucca²
SAIPEX S.r.l.³

Sommario

Questo articolo ha lo scopo di presentare un progetto, nato nel 2014 e tutt’ora in corso, che si è posto l’obiettivo di garantire una totale *business continuity* aziendale e livelli di efficienza sempre maggiori delle attività legate alle attrezzature e agli impianti a pressione presenti nei siti produttivi GE Oil & Gas di Firenze, Massa ed Avenza.

Ci concentreremo, particolarmente, sull’esperienza legate ai due siti presenti nella provincia di Massa-Carrara, dove, in virtù dello specifico processo produttivo, caratterizzato da continue installazioni di impianti di prova in configurazioni diverse, la gestione di tali attrezzature risulta più gravosa e con maggiori impatti sulla *business continuity* in un mercato dove il rispetto dei tempi di consegna determina il successo dell’organizzazione.

Il progetto ha visto la nascita e lo sviluppo di un’importante collaborazione tra General Electric e l’Unità Operativa Territoriale INAIL di Lucca.

Pianificazione, procedure operative, condivisione dei dati, tempestività nelle comunicazioni, trasparenza, disponibilità ed un processo continuo di revisione dei risultati raggiunti hanno permesso in 18 mesi di raggiungere l’obiettivo del progetto in perfetta sinergia con il processo produttivo.

Il tutto è stato supportato da un clima di lavoro molto collaborativo con evidente soddisfazione professionale di tutti gli attori nel progetto.

Il case history che presenteremo vuole essere una testimonianza significativa e di successo di come l’Istituzione pubblica possa essere a pieno supporto della produttività di una azienda privata e di come sia importante da parte delle aziende stesse essere aperte a riconoscere nelle Istituzioni un partner in grado di arricchirle e con cui raggiungere obiettivi comuni.

1. Introduzione al progetto

Le attrezzature in pressione rappresentano un’importante fonte di rischio all’interno di uno stabilimento produttivo. La gestione del rischio di tali apparecchiature richiede competenze specifiche da parte degli operatori, un robusto e ben strutturato sistema informativo e di gestione della comunicazione ed una visione dell’intero ciclo di vita dell’asset in oggetto.

Esistono numerosi settori industriali dove le attrezzature in pressione sono utilizzate in maniera intensiva e diffusa, rappresentando quindi un vero e proprio asset industriale strategico. Sul territorio nazionale esistono molte aziende operanti in diversi settori merceologici al cui interno sono presenti centinaia di attrezzature in pressione di un grande valore economico, spesso trascurato, ma soprattutto con una incidenza sulla cosiddetta *business continuity* aziendale determinante.

Lo status di *asset* strategico dovrebbe essere riconosciuto alle attrezzature in pressione anche in virtù del numero e delle diverse tipologie di attori coinvolti nel loro ciclo di vita dovuti agli obblighi normativi legati alla sicurezza ai quali sono sottoposti.

Questi attori sono operatori, tecnici, funzionari, ecc. facenti parte di organizzazioni diverse (INAIL, ASL, ecc) e prendono parte al ciclo di vita di tale tipologia di attrezzature di lavoro in diverse fasi e momenti, in alcuni casi interagendo e/o influenzando gli altri soggetti che hanno a che fare con l'asset stesso. Si utilizzano e si generano dati ed informazioni, si prendono decisioni operative/tecniche, si mettono in campo azioni, professionalità, analisi, ecc.

Siamo di fronte, quindi, ad una vera e propria rete caratterizzata da flussi informativi, decisioni condivise, azioni con conseguenze operative, tattiche e strategiche che rendono gli impianti e le attrezzature in pressione dei veri e propri *asset* industriali che richiedono un sistema di gestione in accordo a tale visione.

2. General Electric Oil & Gas

Nei suoi stabilimenti produttivi in Toscana (Firenze, Massa e Avenza), General Electric progetta, produce, assembla e collauda turbomacchine e compressori per utilizzo principalmente nell'ambito dell' oil & gas.

Sebbene GE Oil & Gas faccia parte del settore metalmeccanico, per alcune sue specificità legate in particolare alla fase del testing dei propri prodotti, è un utilizzatore intensivo di attrezzature ed impianti a pressione con prestazioni particolarmente importanti in termini di pressioni e portate.

Allo stato attuale le attrezzature in pressione presenti negli stabilimenti toscani di General Electric sono circa 500, una numerosità significativa ed assolutamente ai vertici come quantità per un'azienda non facente parte del settore petrolchimico.

Queste attrezzature, oltre a rappresentare una fonte di rischio per la sicurezza, sono delle attrezzature di lavoro chiave per garantire la continuità e l'efficienza del processo produttivo e la loro pronta disponibilità operativa in condizioni di completa ottemperanza alle normative è un elemento vitale della *business continuity* aziendale.

2.1 Il contesto operativo

GE Oil & Gas, tramite la sua azienda italiana Nuovo Pignone, acquisita più di venti anni fa, è un leader mondiale nella produzione di compressori per applicazioni oil & gas e petrolchimiche. All'interno del processo produttivo dei compressori, uno dei numerosi vantaggi competitivi è l'efficacia e l'efficienza della fase di collaudo delle macchine.

In particolare, ove il fabbricante lo ritenga necessario ed opportuno o lo richieda il cliente, General Electric svolge un *Performance Test* delle macchine in assetto di esercizio, detto anche *String Test*, andando a sfruttare il concetto di similitudine termodinamica.

In sintesi si riproducono le condizioni di esercizio della macchina andando ad allestire un circuito di prova all'interno del quale viene posizionato il compressore.

Tramite un circuito principale, denominato *Gas Loop*, caratterizzato dalla presenza di scambiatori, filtri e valvole di regolazione e numerosi circuiti ausiliari di servizio, si è in grado di riprodurre le condizioni di esercizio in aspirazione ed in mandata del compressore al fine di verificarne le performance.



Figura 1 – Alcune immagini di allestimento per uno *String Test*

Le attività appena descritte sono svolte all'interno delle aree di sala prova degli stabilimenti di Firenze e Massa su delle vere e proprie aree di prova. Tali aree sono sostanzialmente delle platee in calcestruzzo fornite di binari ed attrezzate con le utenze di servizio (potenza elettrica, acqua, aria, azoto, metano, ecc.) in grado di accogliere l'allestimento del circuito.

La principale particolarità di questi test di collaudo è il *lead time* estremamente ristretto soprattutto se confrontato con le dimensioni e le *capability* dei circuiti allestiti. Una volta che la prova è stata "progettata" da un punto di vista ingegneristico, in 2/3 mesi viene allestito il circuito di prova, il compressore viene piazzato e si è pronti ad eseguire il test. La durata del test è di 5/10 giorni lavorativi in funzione delle macchine e dei test specifici da eseguire, suddivisi in prove interne e prove ufficiali. Al termine delle prove, la macchina viene smontata ed inviata al sito di installazione presso il cliente. I circuiti vengono dissassemblati per ripristinare le condizioni iniziali della platea.

Inoltre le prove eseguite da GE Oil & Gas sono caratterizzate da fattori quali:

- Le dimensioni degli allestimenti che vedono coinvolti diverse tipologie di fluidi (pericolosi e no) su tubazioni che possono arrivare anche DN1200 per volumi che spesso possono raggiungere il centinaio di metri cubi, il tutto per estensioni anche di 5000 mq con sviluppo in altezza fino a 15-20 metri;
- Allestimenti di prova caratterizzati da circuiti ed impianti studiati appositamente per la singola prova al fine di conseguire il miglior risultato: cui massima flessibilità quindi per le attrezzature coinvolte e bassissimo grado di standardizzazione per la struttura dei circuiti;
- Tempi certi per la consegna delle macchine e presenza del cliente (per lo più i più grandi operatori mondiali del settore del petrolio e del gas) nella fase "ufficiale" del test. Necessità quindi di avere certezza sulla data, ma soprattutto sulla riuscita della prova, in quanto presenziata da rappresentanze esterne, provenienti dall'estero e molto spesso da località remote.

Quelli appena elencati rappresentano un mix di requisiti tecnici ed organizzativi estremamente competitivi che rendono molto sfidante l'inserimento di qualsiasi attività all'interno del processo con particolare riferimento allo svolgimento in sicurezza di tutte le attività lavorative.

2.2 Obiettivi specifici del progetto

Obiettivo del progetto, nato su input della Direzione GE Oil & Gas di Massa di fronte ad un'industria in continua evoluzione, è lo svolgimento dei test nei tempi sempre più stringenti e nelle modalità richiesti dal cliente, con l'ovvio mantenimento della piena compliance legislativa del sito produttivo, l'esercizio in sicurezza dei circuiti allestiti per lo svolgimento dei test e il tutto nel rispetto delle esigenze di produzione descritte al paragrafo precedente.

Lo svolgimento delle verifiche deve avvenire in ottemperanza al D.M. n°329/04, in quanto il maggior rischio presentato da questa tipologia di impianto è legato alla presenza di fluidi in pressione.

Questo si è tradotto, dopo un'attenta analisi delle normative applicabili, nel considerare i circuiti a tutti gli effetti come delle nuove installazioni per cui le attrezzature in pressione facenti parte degli impianti sono da sottoporsi per ciascun allestimento alla verifica di messa in servizio secondo quanto indicato agli artt. 4 e 6 del D.M. n°329/04.

3. Approccio sviluppato

I requisiti di tempo e complessità delle installazioni hanno richiesto lo sviluppo di un approccio, per certi versi innovativo, ma che invece per altri non si è discostato molto dal normale processo di verifica così come previsto dalla normativa vigente.

Gli aspetti innovativi sono sicuramente da individuarsi nelle fasi preliminari ed esterne al vero e proprio iter della verifica prevista per legge.

In particolare, il momento chiave dell'intero rapporto pubblico-privato è stata la condivisione degli obiettivi che ha visto coinvolti in prima persona il Management di

stabilimento, il Responsabile della manutenzione ed il Responsabile della sicurezza per Nuovo Pignone ed il Direttore dell'UOT per quanto riguarda l'istituzione INAIL, oltre a tutti i tecnici coinvolti nelle fasi operative.

Un significativo incontro di kick off dell'attività ed alcune riunioni periodiche hanno tracciato la strada per lo sviluppo di una collaborazione strutturata nel rispetto dei ruoli e delle prerogative di ciascun attore coinvolto nel processo.

Gli elementi distintivi di questo progetto che possono essere individuati come vincenti sono:

- Un lavoro di squadra orientato agli obiettivi comuni: esercire l'impianto in condizioni di sicurezza nei modi e nei tempi previsti dalla necessità di produzione;
- Un team di lavoro ben definito con l'individuazione di ruoli e responsabilità;
- Un processo di comunicazione tra i diversi attori molto intenso che ha visto l'utilizzo di tutti i mezzi a disposizione: posta certificata, posta ordinaria, dispositivi mobili, ecc.
- Un calendario condiviso con l'individuazione delle diverse fasi delle attività di verifica e delle relative scadenze;
- La disponibilità personale di ciascun attore coinvolto nel processo, evidenziando come le caratteristiche personali sia fattori che spesso fanno la differenza per il raggiungimento degli obiettivi;
- Un clima collaborativo, ove grazie alla fiducia e all'apprezzamento reciproco, si sono viste concretizzarsi opportunità di arricchimento tecnico e crescita professionale oltre che umana.

Quanto appena descritto ha dato vita ad un processo, le cui fasi principali, sono state sintetizzate in Figura 1, dove è riportata la *timeline* dell'attività concretizzatesi finora con i relativi *range* temporali. Importante mettere in evidenza come in alcuni casi, a causa di particolari concomitanze tecniche e per ragioni di produzione, il team di lavoro è riuscito a raggiungere l'obiettivo in 10 giorni lavorativi dalla configurazione definitiva del circuito. In soli 5 giorni dall'invio all'UOT della richiesta di messa in servizio si è riusciti inoltre a raggiungere l'emissione dei verbali di verifica nel pieno rispetto dell'intero iter burocratico previsto dalla legge.

La Figura 2 vuole mettere in evidenza come lo svolgimento delle verifiche di messa in servizio possa avvenire in una finestra temporale di circa 3 giorni, all'interno dei quali i tecnici INAIL devono essere in grado di dare la propria disponibilità per non incidere sui tempi legati alla produzione aziendale. Inoltre tale finestra temporale è spesso soggetta a slittamenti dovuti prettamente ad esigenze tecniche dell'utilizzatore che, realizzando circuiti complessi, spesso si trova a fronteggiare imprevisti dovuti all'unicità dell'applicazione.

Queste esigenze impongono quindi una programmazione molto dettagliata delle attività di verifica e una importante flessibilità degli attori coinvolti.

La quantità delle attrezzature in pressione, i tempi e la complessità tecnica hanno richiesto la creazione di un team di lavoro composto dalle seguenti figure professionali:

- UOT INAIL Lucca:
 - Responsabile amministrativo apparecchi a pressione;

- N°2 Tecnici di riferimento per attrezzature/tubazioni in pressione;
- N°1 Tecnico come figura di back up con elevata flessibilità.
- UOT INAIL Firenze:
 - Responsabile amministrativo apparecchi a pressione;
 - N°1 Tecnico di riferimento per attrezzature/tubazioni in pressione.
- GE Oil & Gas:
 - N°2 responsabili manutenzione meccanica sala prove di Massa e Firenze;
 - N°1 coordinatore per le attività di manutenzione;
 - N°2 tecnici specializzati nell'esercizio degli apparecchi in pressione (fornitore esterno).

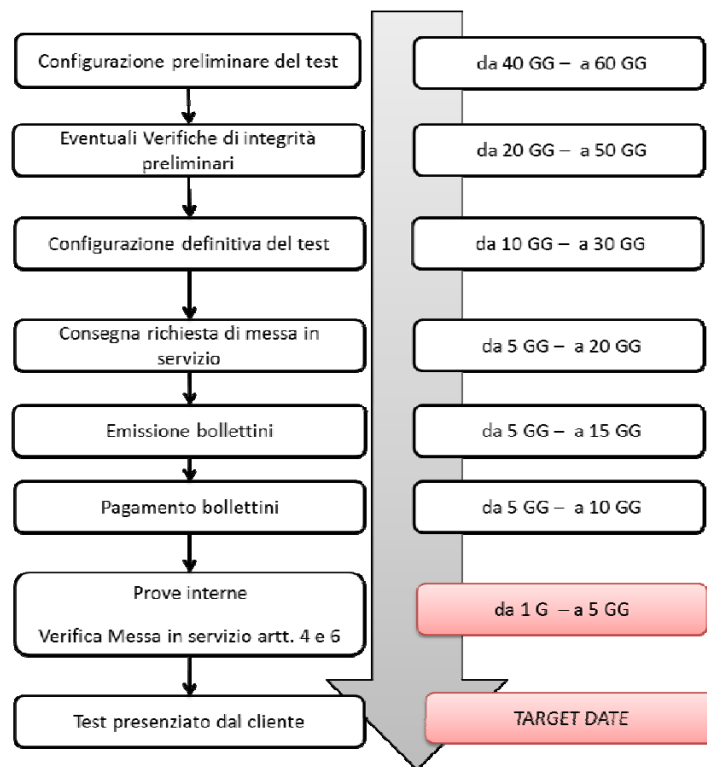


Figura 2 – La *timeline* del processo

4. Risultati ottenuti

Al fine di valorizzare correttamente l'approccio appena descritto, nel presente paragrafo daremo una sintesi dei risultati che sono stati raggiunti.

Per ragioni di brevità faremo riferimento alle attività svolte presso lo stabilimento di Massa, potendo estendere le medesime considerazioni a quanto avviene nella sala prove di Firenze.

A titolo puramente esemplificativo considereremo un arco di tempo di 12 mesi partendo da luglio 2015 fino a luglio 2016. In questo periodo temporale, la sala prove dello stabilimento di Massa ha eseguito 7 prove denominate *String*, le cui caratteristiche principali in termini di pressione, temperature ed attrezzature utilizzate sono state riassunte nella Tabella 1.

ID String	Prodotto in Test	PS max (barg)	TS max (°C)	Volume medio (l)	Fluido	# Attrezzature in pressione	# Verifiche di integrità
ID 1	N°3 COCE	26 23,5 64	195	6760	Gas inerte	6	2
ID 2	N°1 COCE	76	173	520	Gas combustibile	5	3
ID 3	N°1 COCE	83	170	2500	Gas inerte e combustibile	5	1
ID 4	N°2 COCE	24 40	185	4200	Gas inerte	8	1
ID 5	N°1 COCE	440 240	120 150	560	Gas combustibile	11	1
ID 6	N°2 COCE	18 43	180	4200	Gas inerte	8	0
ID 7	N°2 COCE	18	180	6700	Gas inerte	5	0

Tabella 1 – Principali dati delle prove di string

Utilizzando, quindi, l'approccio descritto al paragrafo precedente sono stati messi in servizio 7 circuiti/installazioni, una per ciascuna prova, caratterizzate complessivamente da 48 attrezzature in pressione, con una media di 6,8 attrezzature per ciascuna prova.

Le condizioni di esercizio hanno visto sfruttare buona parte delle capacità del sito di Massa prevedendo un range di pressioni da 440 barg a 18 barg con temperature che non hanno mai superato i +200°C.

Per quanto concerne i fluidi di esercizio, i circuiti sono stati allestiti sia per l'utilizzo di gas inerti come R134a, azoto ed anidride carbonica, sia per gas combustibili come il metano. Inoltre il volume delle attrezzature impegnate su tali circuiti è stato pari a 3400 litri.

Quindi per ciascuna delle 48 attrezzature installate è stata eseguita una verifica di messa in servizio ai sensi degli artt. 4 e 6 del D.M n°329/04, a cui si è aggiunto in alcuni casi lo svolgimento della verifica di integrità ai soli fini della messa in servizio, per un totale di n°56 verifiche svolte con l'emissione di altrettanti verbali.

Questo numero, che, preso in valore assoluto su base annuale, è già di per sé significativo va letto all'interno di un processo di gestione complessivo di verifica di circa 3/4 settimane per ciascuna prova.

Inoltre, per valutare correttamente l'impegno profuso, è necessario contestualizzare lo svolgimento di queste prove all'interno di uno stabilimento industriale che svolge anche altre attività che coinvolgono complessivamente tra i siti di Massa ed Avenza 268 attrezzature in pressione. Tali attrezzature, nell'arco temporale preso in considerazione, hanno visto lo svolgimento di n°132 verifiche, relative al raggruppamento GVR, in accordo all'art 71 del D.Lgs 81/08.

5. Conclusioni, opportunità e sviluppi futuri

Quello appena presentato è una testimonianza concreta di come il Sistema Italia, facendo squadra e nell'interesse comune, possa funzionare.

General Electric, un'azienda leader nel proprio settore, che da tempo fa della dinamicità e dell'innovazione le sue caratteristiche distintive, ha trovato nell'istituzione pubblica il partner giusto per perseguire i propri obiettivi in termini di sicurezza e business continuity. Un'istituzione pubblica, che anch'essa negli ultimi anni ha avuto delle significative evoluzioni, si è messa al servizio del privato con spirito collaborativo e capacità di risoluzione delle criticità.

Pubblico e privato che si confrontano senza pregiudizi, riuscendo a stabilire una partnership duratura e di successo.

Questo progetto rappresenta anche un ottimo punto di partenza per ulteriori opportunità e possibili sviluppi.

Le numerose attività in corso ed il rapporto di fiducia reciproca tra GE e ente pubblico stanno dando il via ad alcuni progetti sperimentali che hanno l'obiettivo comune di migliorare sempre di più le condizioni di sicurezza in cui vengono eserciti gli impianti e contemporaneamente di efficientare le attività di verifica. In particolare:

- per alcune attrezzature in pressione dedicate allo stoccaggio dei fluidi utilizzati nei circuiti di prova, è stato adottato il metodo delle emissioni acustiche in deroga all'ispezione visiva interna ed alla prova idraulica, per lo svolgimento della verifica di integrità;
- si stanno svolgendo attività sperimentali per l'utilizzo di droni, come mezzo di ispezione visiva remota, nell'ambito delle verifiche di messa in servizio di attrezzature in pressione installate ad altezze significative.

6. Bibliografia

[1] D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 (Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106) - Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro: Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

[2] D.M. 1 Dicembre 2004, n. 329 - Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93.

[3] D.M. 11 aprile 2011 - Disciplina delle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'Al. VII del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonché i criteri per l'abilitazione dei soggetti di cui all'articolo 71, comma 13, del medesimo decreto legislativo.

[4] Decreto Legislativo 25 febbraio 2000, n. 93 – In attuazione della Direttiva Europea 97/23/CE in materia di attrezzature in pressione.

[5] Linee guida ISPESL: L'esame visivo sulle attrezzature in pressione ai fini delle verifiche in costruzione ed esercizio. Edizione 2006.

[6] INAIL: Esame visivo e spessimetria - Procedura sperimentale di verifica delle attrezzature a pressione. Disegno di linee guida e strumenti operativi. Edizione 2012.