

Impianto per controllo bagagli a raggi X multivista

Ing. Luca Ghislanzoni – Chief Technical Officer, Gilardoni Spa, lg@gilardoni.it

Dicembre 2022 – versione #2

Il presente contributo descrive in forma sintetica i risultati conseguiti dal progetto dal titolo ‘**Impianto per controllo bagagli a raggi X multivista**’ realizzato a valere sul **bando Tech Fast Lombardia, edizione 2020, ID domanda 3156644, CUP E57H2200105000, azienda beneficiaria Gilardoni Spa, con il concorso di risorse dell’Unione Europea, dello Stato italiano e di Regione Lombardia**, in applicazione del Regolamento (UE) n. 1303/2013 - allegato XXII e del Regolamento di esecuzione (UE) n. 821/2014 - articoli 4 e 5.

Il progetto citato è stato avviato l’11 Novembre 2021 (giorno di presentazione della domanda di richiesta all’agevolazione citata), è stato ammesso a finanziamento in data 15 Marzo 2022 e si è concluso a Novembre 2022.

Le azioni finanziate inquadrate come attività di sviluppo sperimentale si sono poste l’obiettivo di realizzare un prototipo di un nuovo sistema a raggi X, che costituisce il primo modello di una nuova piattaforma/famiglia di impianti Gilardoni per l’effettuazione di controlli di sicurezza in diversi ambiti applicativi.

Le attività realizzate sono state eseguite con successo arrivando alla definizione e realizzazione di un dimostratore pienamente funzionante, declinato in tempi rapidi in un prototipo, indicato come ARGO 640 DV, di cui è prossimo il lancio sul mercato.

Il contributo si articola nei seguenti paragrafi:

- Contesto, con breve presentazione dell’azienda beneficiaria e la sfida alla base del progetto;
- Sintesi del progetto realizzato ed elementi innovativi;
- Output del progetto e risultati conseguiti;
- Impatto e Sostenibilità dell’intervento
- Conclusioni.

L’attività di disseminazione dei risultati è avvenuta da parte di Gilardoni con il **supporto di Fondazione Politecnico di Milano**, la struttura del Politecnico di Milano dedicata al trasferimento tecnologico e promozione dei risultati della ricerca tecnico scientifica verso il territorio, le imprese e la pubblica amministrazione a livello regionale, nazionale ed internazionale.

Il contesto dell’attività: Gilardoni Spa e la sfida alla base del progetto

Gilardoni S.p.A. con sede in Mandello sul Lario (LC) è stata fondata nel 1947 e, sin da quel momento, la sua principale missione è stata la ricerca nel campo dei raggi X, approfondendo il massimo sforzo proprio nelle attività di Ricerca & Sviluppo connesse alla progettazione, costruzione validazione e commercializzazione di sistemi di controllo basati sull’utilizzo dei raggi X.

Nel 1985 i Laboratori di Ricerca Gilardoni sono stati riconosciuti come “Altamente Qualificati” con decreto ministeriale 9-10-1985 – L.46/82 art. 4.

Gilardoni ha ottenuto sin dal 1995 da parte dell’IMQ il certificato attestante la conformità del proprio Sistema di Qualità Aziendale alla Norma ISO 9001, certificazione che ha mantenuto e rinnovato sino all’attuale ISO 9001:2015.

Gilardoni ha ottenuto inoltre nel 1998 da parte dell'IMQ il certificate attestante la conformità del proprio Sistema di Qualità Aziendale alla Norma EN ISO 13485 (relativa ad apparecchiature medicali e per diagnostica per immagini), certificazione che ha mantenuto e rinnovato fino all'attuale EN ISO 13485:2016.

Attualmente Gilardoni possiede uno stabilimento che si estende su un'area di oltre 20.000 mq ed occupa circa 230 dipendenti dei quali almeno 50 dedicati ad attività di Ricerca & Sviluppo.

Gilardoni si trova a competere come unico costruttore Italiano (anzi per meglio dire Europeo) attivo nel settore dei controlli di sicurezza con apparecchiature a raggi X contro colossi e multinazionali americane e cinesi di dimensioni molto maggiori delle proprie.

Nel quadro della politica di continuo rinnovamento tecnologico dei propri prodotti Gilardoni ha pensato ad una completa riprogettazione della famiglia di impianti con l'obiettivo di caratterizzarli con nuove ed avanzate soluzioni tecnologiche in termini di prestazione, funzionalità, manutenibilità, producibilità.

Sintesi del progetto realizzato ed elementi innovativi

Il progetto citato è stato avviato l'11 Novembre 2021 (giorno di presentazione della domanda di richiesta all'agevolazione citata), è stato ammesso a finanziamento in data 15 Marzo 2022 e si è concluso a Novembre 2022.

La corretta esecuzione di ogni task è stata valutata attraverso dedicate design review di verifica, controllo ed aggiornamento dello stato di avanzamento del progetto rispetto alla pianificazione iniziale.

Per gli interventi in area software riferiti allo sviluppo ed implementazione di innovative tecniche per l'elaborazione dell'immagine, Gilardoni si è avvalsa della collaborazione con il Politecnico di Milano, Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria, con cui l'azienda ha una collaborazione regolare e continuativa negli anni.

Le attività sono state realizzare mettendo in campo un mix di competenze interne complementari e di alto profilo costituite da quattro gruppi di lavoro aziendali: team software, team elettrico/elettronico, team meccanico e team tecnico commerciale. In tal modo, il progetto ha raggiunto a pieno l'obiettivo ambizioso posto inizialmente, arrivando alla definizione e realizzazione di un dimostratore pienamente funzionante, declinato in tempi rapidi in un prototipo, indicato come ARGO 640 DV, di cui è prossimo il lancio sul mercato.

Output del progetto e risultati conseguiti

L'obiettivo del progetto era quello di realizzare il prototipo di un innovativo impianto per controlli di sicurezza su bagagli e colli in generale, utilizzante la tecnologia dei raggi X. In modo ambizioso, l'impianto atteso dovrebbe costituire la piattaforma meccanica, hardware e software per la realizzazione di altri sistemi appartenenti alla stessa famiglia e tali da differenziarsi principalmente per le dimensioni del tunnel d'ispezione e che costituiranno l'offerta di Gilardoni nel settore dei controlli di sicurezza per almeno i prossimi 5 anni.

Con orgoglio Gilardoni ritiene che l'obiettivo sopra citato è stato raggiunto nei tempi preventivati portando alla realizzazione di un prototipo con doppia proiezione RX (dal basso verso l'alto e laterale) e tunnel di sezione 60 x 40 cm.

In aggiunta, tale prototipo ha ottenuto recentemente la certificazione dell'Ente dell'Aviazione Civile Italiana (ENAC) che, dopo averne verificato il livello di prestazioni ed operatività, ne ha quindi autorizzato ufficialmente l'installazione negli Aeroporti Italiani.

Il progetto ha coinvolto tutte le principali aree tecniche/funzionali di un sistema a raggi X per controllo bagagli sostanzialmente costituito elettromeccanica, generatore raggi X, elettronica di acquisizione e di controllo dell'impianto, software di controllo ed HMI puntando per ciascuna di queste aree ad un'evoluzione tecnologica rispetto al prodotto attuale e ad un'ottimizzazione dei costi.

Per ciascuna delle aree di sviluppo tecnologico appena richiamate, è possibile riportare in sintesi i seguenti risultati significativi.

- ❖ **Area Software.** L'effort maggiore a livello di impegno di risorse sia interne che esterne è stato concentrato in questa area di sviluppo tecnologico.
E' stata implementata la funzione 'best image first' per rendere uniche le performance in termini di qualità dell'immagine.
E' stato sviluppato un nuovo modulo software di scambio e gestione dati, già allineato e compatibile con le specifiche DICOS 3.0 appena rilasciate per lo scambio immagini e metadati associati tra diversi sistemi nel settore della sicurezza.
Tale risultato è di fondamentale importanza in proiezione dei prossimi anni e dell'interfacciamento ed integrazione dei nuovi impianti Gilardoni con gli altri attori del checkpoint aeroportuale. Sempre più importante e cruciale diventerà infatti, al fine di garantire sempre maggiori livelli di sicurezza nel trasporto aereo, l'interazione e la collaborazione tra diversi sistemi e diverse tecnologie complementari e collaborative e quindi che lo scambio di informazioni tra diversi sistemi avvenga comunque attraverso un linguaggio ed un protocollo comuni. DICOS 3.0 (allo sviluppo delle cui specifiche Gilardoni ha collaborato assieme ad altri costruttori di tutto il mondo) garantirà uno scambio di dati con le caratteristiche di modularità, standardizzazione, interoperabilità, scalabilità, estensibilità e velocità necessarie. DICOS 3.0 è uno standard NEMA.
- ❖ **Area Shape detection.** E' stata sviluppata una piattaforma algoritmica che consente di disporre di una soluzione declinabile verso diversi obiettivi, attraverso l'addestramento specifico della rete neurale, che costituisce l'essenza della piattaforma, con il fine ultimo della detezione automatica di oggetti e materiali in base alle loro forme.
- ❖ **Teleassistenza.** Tra gli obbiettivi del progetto grande rilievo è stato dato alla sua manutenibilità in senso generale. La definizione del nuovo impianto ha predisposto un'architettura tale da consentire un acceso remotizzato e sicuro attraverso degli applicativi software. In tal modo sarà possibile eseguire tramite un portale web attività quali monitoraggio dell'impianto stesso, interventi di diagnostica da remoto, interventi di aggiornamento software e gestione degli accessi.

ARGO 640DV è il nome dato al prodotto nato dai risultati del progetto.

In Figura 1 si riporta un'immagine del prototipo realizzato e in Figura 2 una brochure con dati tecnici.

Impatto e Sostenibilità sociale ed ambientale

In termini di ricadute industriali ed economiche, il progetto è di importanza strategica per Gilardoni, dal momento che la conclusione con successo delle attività, (considerando anche l'ottenimento della certificazione

ENAC che consente l'installazione dell'impianto in tutti gli Aeroporti italiani formalizzata con lettera del 28/11/22 scorso) consente a Gilardoni non solo di disporre di un nuovo impianto per controllo bagagli dotato di prestazioni superiore e funzionalità aggiuntive ma anche di una piattaforma tecnologica sulla quale sviluppare tutti gli altri modelli della nuova famiglia .

Si comprende facilmente come le prospettive di sviluppo del mercato grazie alla realizzazione dell'impianto oggetto del progetto finanziato sono notevoli e impatteranno favorevolmente sulla capacità stessa di Gilardoni di restare competitivo nel settore dei controlli di sicurezza sui bagagli mediante i raggi X.

La sostenibilità del progetto è stata uno dei principali elementi tenuti in considerazione durante lo sviluppo del prototipo, puntando alla realizzazione di un prodotto (o meglio di una piattaforma tecnologica) che fosse decisamente migliorativo da questo punto di vista rispetto alla famiglia di impianti precedenti di Gilardoni.

Gilardoni ritiene di avere raggiunto l'obiettivo sulla base dei seguenti risultati:

- **La riduzione della quantità di piombo;**
- **L'elettronica di controllo** rappresenta l'elemento costituente di tutte le future famiglie dei sistemi di scansione a raggi X e, per questo motivo, consente una semplificazione della supply chain e della gestione tecnica delle problematiche relative all'obsolescenza.



Fig. 1. Rendering del prototipo realizzato nel progetto 'Impianto per controllo bagagli a raggi X multivista' ad opera di Gilardoni Spa (fonte sito web Gilardoni Spa)



DESCRIZIONE / DESCRIPTION

ARGO 640 DV è progettato per esaminare bagagli, posta e pacchi all'ingresso di aree sensibili, garantendo alti livelli di sicurezza. Il sistema è conforme ai più elevati standard di qualità del settore per garantire la massima sicurezza nell'uso e un'elevata affidabilità. Gli avanzati algoritmi generano due diverse immagini sull'ampio monitor per garantire la visibilità completa dell'oggetto scansionato e una incredibile capacità di rilevazione. ARGO può essere implementato con accessori e software aggiuntivi per un ampio spettro di utilizzo.

ARGO 640 DV is designed to examine baggage, mails and parcels at the entrance to delimited areas, ensuring high levels of security. The system complies with the highest quality standards in the industry to guarantee fully safety in use and high reliability. Advanced algorithms generate two different images on the large monitor for a complete view of the scanned item and an incredible detection capability. ARGO can be implemented with additional accessories and software for a wide spectrum of use.



ARGO
640 DV

DUAL VIEW HAND BAGGAGE
X-RAY SCANNER

HIGHLIGHTS

- Peso più basso del mercato
- Manutenzione immediata e intuitiva
- Funzione BEST image
- Penetrazione acciaio maggiorata
- Predisposizione Multiplexing
- Compatibile con Tray Return System
- Velocità nastro variabile

- Lowest weight in the market
- Design for prompt maintenance
- BEST image function
- Higher steel penetration
- Multiplexing ready
- Tray Return System compatible
- Variable conveyor speed

DATI TECNICI / TECHNICAL DATA

GENERALI / GENERAL

Dimensioni / Dimensions: 2274 (L) x 1214 (W) x 1335 (H) mm
 Peso / Weight: 490 kg
 Dimensione tunnel / Tunnel size: 620 (W) x 420 (H) mm
 Altezza nastro / Conveyor belt height: 710 mm regolabile / adjustable
 Velocità nastro / Belt speed: 0,2 - 0,3 m/s
 Carico massimo su nastro / Maximum bag weight: 205 kg
 Alimentazione / Power supply: 230 Vac ± 10% 50/60 Hz
 Potenza assorbita / Power consumption: 1 kW (max)
 Duty cycle: 100%

GENERATORE RAGGI X / X-RAY GENERATOR

Tensione al tubo / Tube voltage: 160 kV
 Corrente al tubo / Tube current: 0,5 mA
 Orientazione fascio raggi / Beam orientation: Diagonale verso l'alto e laterale / Diagonal upwards and lateral
 Raffreddamento / Cooling: Bagno d'olio e aria / Oil bath and air

AMBIENTE E SICUREZZA / ENVIRONMENT AND SAFETY

Temperatura di stoccaggio / Storage temperature: -20° + 60 °C
 Temperatura operativa / Operational temperature: 0° + 40 °C
 Umidità / Humidity: 95% senza condensa / without condensation
 Radiazione di fuga a 5 cm / Leakage dose at 5 cm: < 1 µSv/h (0,1 mR/h)

PERFORMANCE E IMMAGINE / PERFORMANCE AND IMAGING

Risoluzione / Resolution: 42 AWG
 Penetrazione / Penetration: 40 mm steel
 Monitor: LED 27" 1920 x 1080 pixel

OPZIONI / OPTIONS

- Rulliere modulari / Modular rollers
- TIP software
- ADS - Automatic Detection Software
- Multiplexing - Remote multi image analysis
- Netserver - Equipment management system
- Touch screen monitor
- Stand alone solution
- UPS
- Alimentazione / Power supply 110 Vac - 50/60 Hz



GILARDONI S.p.A. a Socio Unico
 Via Arturo Gilardoni 1, 23826 Mandello del Lario, Italy +39 0341 705 111
 security@gilardoni.it www.gilardoni.it

RESEARCH LABORATORIES
 RECOGNIZED "HIGHLY QUALIFIED"
 WITH DECREE D.M. 9.10.1985 - L. 46/82
 ART. 4
 COMPANY CERTIFIED ISO 9001 - ISO
 13485



REALIZZATO CON IL SOSTEGNO DI



POR FESR 2014-2020 / INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ

Fig. 2. Brochure e dati tecnici del prodotto ARGO 640DV scaturito dai risultati del progetto (fonte sito web Gilardoni Spa)

Conclusioni

Il presente contributo ha descritto in modo sintetico il progetto e i risultati conseguiti riferiti allo sviluppo di un'innovativa piattaforma a raggi X per il controllo bagagli e colli in generale realizzato da Gilardoni Spa, azienda italiana dedita alle attività di ricerca e sviluppo connesse alla progettazione, costruzione validazione e commercializzazione di sistemi di controllo basati sull'utilizzo dei raggi X.

Il prototipo derivante dalle attività di progetto e realizzato nel corso di 12 mesi è stato caratterizzato:

- nuove e più efficaci tecnologie di riconoscimento della forma di oggetti;
- soluzioni tecnologiche per consentire il monitoraggio del sistema da remoto;
- sistema di acquisizione dati di funzionamento dell'impianto che consente lo sviluppo di software di manutenzione preventiva e predittiva attraverso l'utilizzo di reti neurali;
- struttura meccanica di nuova concezione, con diminuzione dei particolari e riduzione del peso complessivo;

ARGO 640DV è il prodotto nato dai risultati del progetto e visibile presso il sito web aziendale di Gilardoni.

L'attività di disseminazione dei risultati è avvenuta da parte di Gilardoni con il supporto di Fondazione Politecnico di Milano, la struttura del Politecnico dedicata al trasferimento e promozione dei risultati della ricerca tecnico scientifica verso il territorio, le imprese e la pubblica amministrazione.

Avviato a Novembre 2021 e concluso a Novembre 2022, il progetto dal titolo 'Impianto per controllo bagagli a raggi X multivista'(ID domanda 3156644, CUP E57H2200105000) è stato co-finanziato dal bando "Tech Fast Lombardia", di Regione Lombardia a valere sul POR FESR 2014 –2020 ed è stato realizzato con il concorso di risorse di Unione Europea, Stato italiano e Regione Lombardia.

Riferimenti

- Sito web aziendale di Gilardoni www.gilardoni.it/
- Sito web di Fondazione Politecnico di Milano www.fondazionepolitecnico.it
- Sito web Politecnico di Milano, Dipartimento di Elettronica, Informatica e Bioingegneria www.deib.polimi.it/ita/home
- Sito web Bandi Online di Regione Lombardia <https://www.bandiregione.lombardia.it>
- Sito web piattaforma Open Innovation di Regione Lombardia <https://www.openinnovation.regione.lombardia.it/>