

# La cultura della sicurezza nel gruppo Knorr-Bremse e la sua declinazione nella realtà italiana

Paolo Bogliani, Stefano De Allegri, Valter Lovati, Davide Quatrini

*Microelettrica Scientifica spa*

Lorenzo Berlincioni, Simone Mantero, Paolo Mattera, Elena Pierattini

*Knorr-Bremse Rail Systems Italia srl*

Contatti: [davide.quatrini@microelettrica.com](mailto:davide.quatrini@microelettrica.com), tel. 02 5757 3481

## ABSTRACT

Il gruppo industriale Knorr-Bremse è caratterizzato da un catalogo prodotti molto vasto in ambito ferroviario, e tra di essi ve ne sono alcuni direttamente coinvolti in funzioni con associato un livello di integrità della sicurezza, come ad esempio impianti frenanti, interruttori rapidi, rilevatori di correnti armoniche, porte di salita. Il presente lavoro descrive nel dettaglio quali sono i processi alla base di un sistema di gestione della sicurezza aziendale capace di ottenere un livello di eccellenza nella concezione, progettazione, sviluppo, verifica e validazione di prodotti *safety-related*.

La trattazione prende le mosse dai punti salienti dalle *policy* di più alto livello in vigore nel gruppo Knorr (politica della sicurezza, organizzazione del sistema di gestione della sicurezza) per poi procedere ad analizzare i dettagli più squisitamente implementativi in atto nei vari siti produttivi, con particolare riferimento alla realtà dei siti italiani di Knorr-Bremse.

PAROLE CHIAVE: politica della sicurezza, sistema di gestione della sicurezza, sicurezza di prodotto

## 1. INTRODUZIONE

In conformità con quanto previsto dallo standard internazionale IRIS3<sup>1</sup> [1], rispetto al quale il sistema di gestione integrato di Knorr-Bremse è certificato [2], il top management aziendale ha provveduto ad elaborare e distribuire ad ogni controllata e consociata un'opportuna politica della sicurezza [3].

La stessa si basa sui seguenti principi:

- a) *Sicurezza come valore chiave aziendale.* La dirigenza è direttamente responsabile della conformità di quanto viene prodotto da Knorr-Bremse rispetto ai relativi requisiti di sicurezza, e l'impegno è focalizzato a *prevenire* possibili scenari critici per la sicurezza che coinvolgono prodotti Knorr anziché agire a posteriori;
- b) *Sicurezza come fattore fondamentale per il successo.* La produzione di dispositivi con requisiti di integrità di sicurezza è vista come una grande opportunità per rafforzare la posizione di leadership di Knorr-Bremse sul mercato ferroviario e per giungere all'obiettivo strategico di porre il proprio approccio alla sicurezza come standard *de facto* di settore;
- c) *Responsabilità individuale.* Ferma restando la diretta responsabilità del top management citata al punto a) più sopra, la politica per la sicurezza di Knorr è volta a coinvolgere tutto il personale nel raggiungimento, mantenimento e miglioramento degli obiettivi di sicurezza, a tutti i livelli.

La traduzione dei principi elencati in azioni, strategiche, tattiche e anche quotidiane, richiede ovviamente un lavoro di approfondimento ed espansione, che non può esaurirsi nella sola enunciazione della politica della sicurezza. Ciò è ottenuto, nella realtà Knorr, tramite l'applicazione di un sistema integrato di gestione, il REX<sup>2</sup>.

## 2. IL REX E IL *BUSINESS PROCESS MANUAL*

In accordo ai maggiori standard di settore, il sistema integrato di gestione di KB è organizzato per processi, in particolare 21 processi divisi in tre macro-aree come da figura seguente:

---

<sup>1</sup> ISO/TS 22163, § 5 'Leadership', § 5.2.4 'Safety policy'

<sup>2</sup> Railway EXcellence

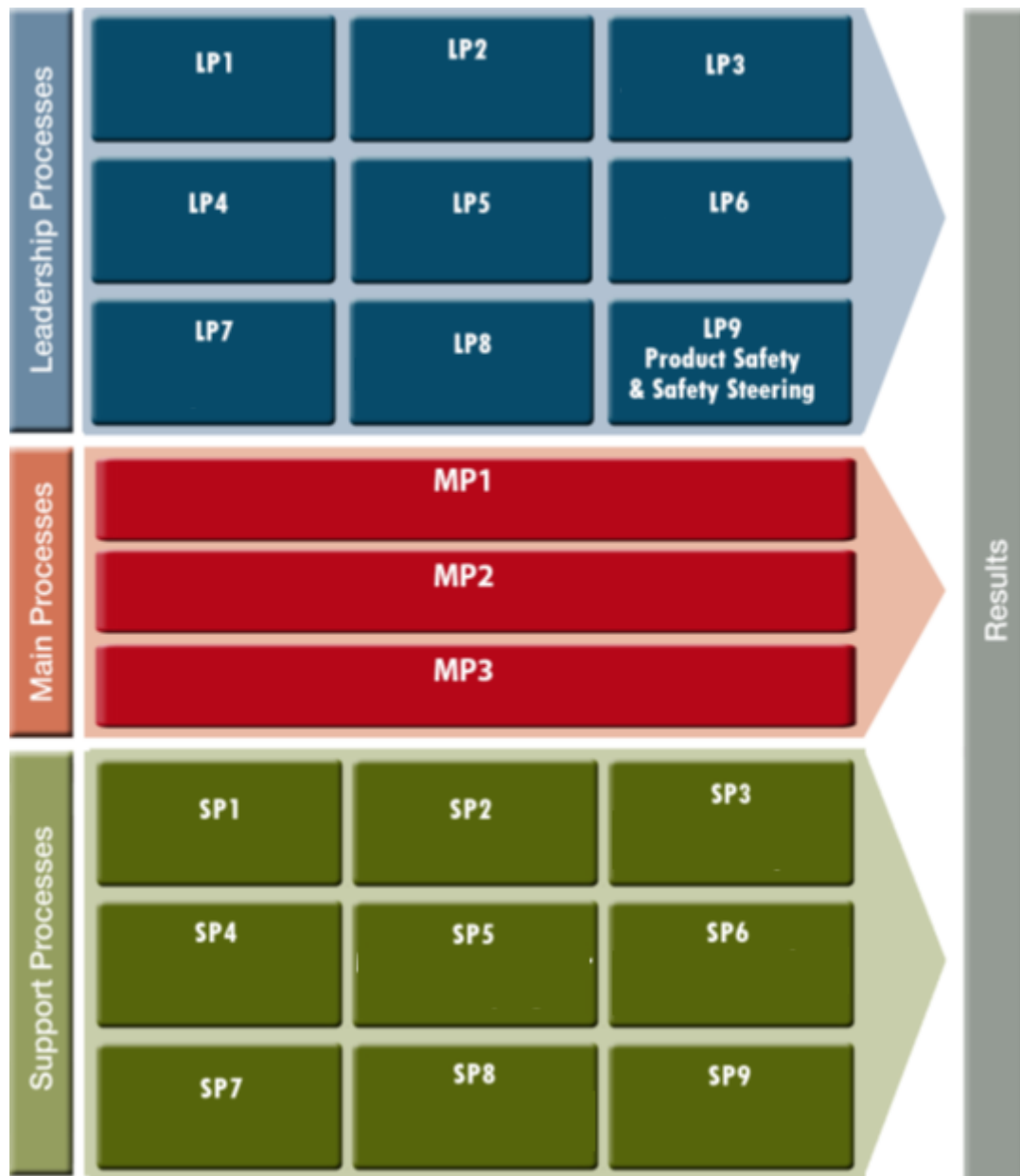


Figura 1: processi REX

Concordemente a quanto riportato nella politica della sicurezza più sopra illustrata, il processo di gestione della sicurezza, ovvero il *Leadership Process 9 'Product Safety & Safety Steering'* è inserito all'interno della macro-area dedicata ai processi direzionali.

Lo strumento per l'applicazione dei processi in Figura 1 è il *Business Process Manual* del sistema integrato di gestione [4], e il processo LP9 non fa eccezione. I relativi dettagli sono inclusi in un'apposita sezione, e si basano sui alcuni concetti chiave:

- Applicazione completa e costante delle norme CENELEC della serie EN5012x;
- Creazione di un Product Safety Group all'interno di ogni sito KB, formato da personale con particolare esperienza nel campo della safety, sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista della gestione del processo;
- Inclusione di almeno un top manager del sito nel Product Safety Group;
- Esecuzione periodica di Product Safety Reviews a cura del Product Safety Group;
- Gestione tracciata e sicura delle modifiche apportate ai prodotti safety-critical;
- Gestione tracciata e sicura degli aspetti RAMS, LCC, End of Life e Fire Safety di tutti i prodotti.

L'impegno relativo alla safety non si esaurisce nel processo LP9 ad essa dedicato, bensì il manuale prescrive un approccio trasversale, costruendo barriere di sicurezza aggiuntive negli ulteriori seguenti processi:

- MP2 - nel quale vengono indicate nel dettaglio le attività e le verifiche tecniche che devono essere effettuate per garantire la sicurezza dei prodotti, come analisi dei rischi, gestione documentale, validazione, etc.
- MP3 – il quale impone requisiti stringenti alle attività di riparazione/manutenzione, quali ad esempio l'obbligo di impiego di ricambi originali in ogni situazione o l'implementazione di un sistema di gestione automatizzato per fare in modo che tra le centinaia di migliaia di componenti impiegati nei prodotti Knorr quelli con impatto sulla sicurezza abbiano un *turn over* accelerato e stabile al fine di ridurre il *Mean Time To Repair* dei prodotti *safety-related*;
- SP2 – che prescrive una sorveglianza continua sui fornitori di componenti e sottosistemi con impatto sulla sicurezza, al fine di ottenere forniture pienamente equivalenti, dal punto di vista dei processi, a quanto prodotto direttamente da Knorr-Bremse;
- SP4 – il quale prevede l'applicazione di un approccio di sicurezza totale quando la fornitura non si limita ad oggetti fisici ma prevede che il supporto di KB al cliente includa servizi di ingegneria, approccio che si traduce nell'obbligo di fornire, ogniqualvolta sia necessario, i *safety case* e le certificazioni indipendenti di livello appropriato assieme alla documentazione tecnica di tipo funzionale (schemi, disegni, specifiche, etc.) per consentire al cliente finale di concludere con successo i processi autorizzativi dei veicoli;
- SP6 – che impone il trattamento di reclami da parte del cliente, quando relativi a componenti e sistemi di sicurezza, come reclami critici, cioè reclami che devono essere gestiti con la massima priorità e che richiedono, per la loro risoluzione, l'intervento esplicito della dirigenza aziendale e il coinvolgimento diretto della funzione qualità centrale del quartier generale di Monaco.

Fin qui per quanto riguarda un approccio, per così dire, orizzontale. Volendo invece proseguire la trattazione del percorso *bottom-up* iniziato con gli step 'politica della qualità' e 'manuale del sistema di gestione' possiamo evidenziare che il passo successivo è costituito dalle procedure, veri e propri diagrammi di flusso applicativi che dettagliano come applicare i 21 processi del REX nella realtà.

### 3. IL *BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PORTAL*

Le procedure associate ai 21 processi del REX sono strutturate su due livelli, internazionale (*Common International Processes, CIP*) e locale, di sito (*Local Operational Processes, LOP*). Le CIP sono comuni a tutti i siti produttivi del gruppo Knorr-Bremse nel mondo, garantendo un livello omogeneo di prestazioni in tutti gli ambiti (salute, ambiente e, ovviamente, sicurezza) e a tutti i livelli (leadership, industriale, di supporto). Le LOP sono invece redatte e implementate quando le specificità di un determinato sito richiedono dettagli o attività aggiuntive che devono essere affrontate in modo dedicato.

Tutte le CIP e le LOP sono gestite attraverso un portale web a disposizione di ogni dipendente Knorr a prescindere dallo specifico sito produttivo nel quale è impiegato, con la particolarità che anche le LOP di altri siti possono essere liberamente visionate, consentendo in questo modo uno sviluppo continuo della cultura aziendale in tutti gli ambiti e un'evoluzione costante dei siti tramite l'esempio di *best practice* provenienti da tutto il mondo. Il portale, chiamato *Business Process Management Portal* consente, tramite un'interfaccia grafica, di consultare tutte le procedure fin qui citate, e di ricercarle tramite criteri multipli (per nome, per processo, per codice identificativo, per sito, etc.).

Le procedure possono essere visualizzate sia sotto forma di diagramma di flusso che di documento di testo, e ad ognuna di essa è associata una scheda informativa che indica i metadati principali (data di rilascio, data di ultima modifica, revisione, etc.) ma soprattutto l'indicazione del relativo Process Driver, cioè della persona incaricata della stesura, implementazione e

sorveglianza dell'applicazione della procedura (rispettivamente a livello di gruppo, nel caso delle CIP, e a livello di sito, per le LOP).

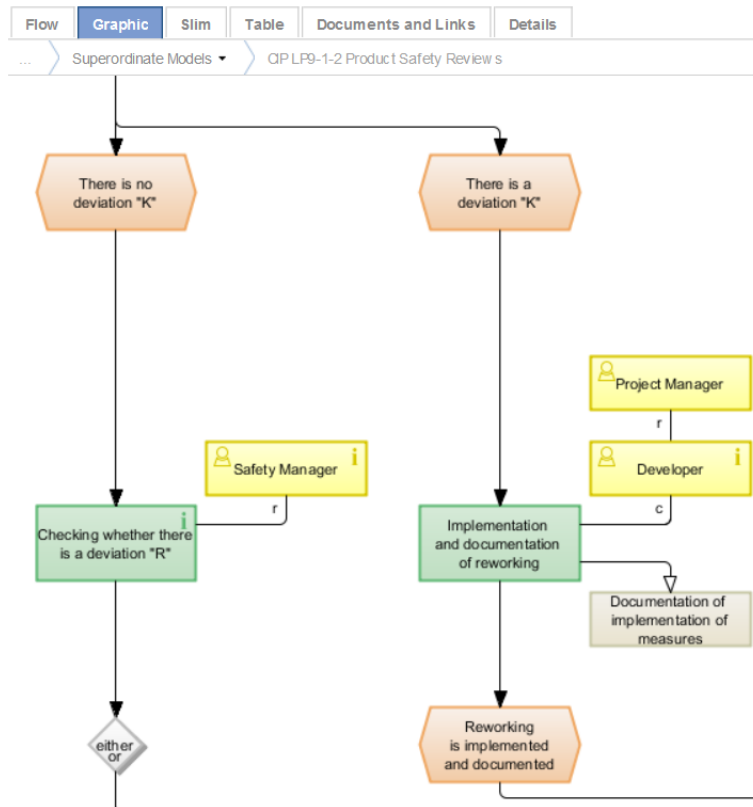


Figura 2: una parte della CIP LP9-1-2 'Product Safety Reviews' in formato flowchart

Come è possibile notare dalla Figura 2, sono attualmente<sup>3</sup> 7 le CIP in vigore nel mondo per quanto riguarda la safety dei prodotti del gruppo KB. In particolare:

- Una CIP di overview, che mostra come le altre CIP del processo LP9 sono interconnesse tra loro;
- Una procedura che indica un modello di collaborazione tra gli esperti di safety di sito e gli esperti di safety centrali, volta a rendere sinergici gli sforzi di sviluppo e validazione di soluzioni sicure all'interno del gruppo industriale;
- Un processo che prescrive i passi da effettuare nel corso delle *review* periodiche relative alla sicurezza dei vari progetti/prodotti, con relativo obbligo di rilavorazione in caso di difformità riscontrata durante la review (Figura 2);
- Una CIP che dettaglia come costruire Safety Case conformi a [5] e che illustra inoltre gli step necessari a garantire che eventuali modifiche a sistemi/prodotti certificati come sicuri non siano regressive per il livello di integrità di sicurezza raggiunto, in pieno accordo con la norma EN50126;
- Un processo che disciplina l'organizzazione e la gestione dei *safety review board* incaricati di effettuare le safety review periodiche, in modo da tradurre in pratica nel modo più efficace possibile quanto esposto nei punti b. e c. più sopra;
- Una procedura per la determinazione quantitativa dei parametri RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety) ed LCC (Life-Cycle Costs) dei prodotti, con metodi diversificati e personalizzati a seconda dello specifico progetto;

<sup>3</sup> Settembre 2018

- g. Una CIP dedicata alla determinazione delle caratteristiche di sicurezza dei prodotti in relazione alle loro performance fuoco/fumi.

Come detto, ad ognuna di esse è associato un process driver che si occupa della relativa applicazione a livello di gruppo, collaborando con i process driver di sito del processo corrispondente per far sì che l'implementazione delle azioni previste a procedura sia completa e uniforme in tutte le aziende KB.

In aggiunta alle 7 CIP del processo LP9, ogni sito può, in base alla necessità, approfondire taluni aspetti di particolare interesse mediante l'adozione di procedure locali, le già citate LOP. Nel seguito verrà illustrata la relativa situazione per le aziende del gruppo Knorr presenti sul territorio italiano, cioè la Microelettrica Scientifica (Milano) e la Knorr-Bremse Rail Systems Italia (Firenze).

#### 4. IL PROCESSO LP9 IN MICROELETTTRICA SCIENTIFICA

Nella realtà Microelettrica il processo di safety è particolarmente importante nella produzione di interruttori di protezione dei veicoli ferroviari e di dispositivi di monitoraggio della trazione elettrica, come rilevatori di correnti armoniche, rilevatori di corto-circuito, etc.

Per questa ragione sono state messe in atto le seguenti misure per garantire il rispetto del necessario livello di sicurezza nello sviluppo delle relative soluzioni tecniche:

- Il processo LP9 è stato affidato ad un process driver con esperienza di almeno cinque anni nell'ambito del segnalamento ferroviario e di altri apparati per la sicurezza dei treni (es. centraline antincendio);
- Le risorse con responsabilità nell'ambito della validazione/sicurezza sono allocate, da organigramma, in una speciale struttura che riporta contemporaneamente sia al relativo responsabile tecnico che al responsabile di *Global Quality* di sito, per evitare che rapporti gerarchici univoci e diretti possano inquinare la libertà di giudizio di chi deve vigilare sulla safety;
- Ogni progetto deve essere, prima dell'inizio della lavorazione della relativa commessa, esplicitamente classificato come rilevante o no per la safety dal team leader competente, con la relativa classificazione visibile a tutti i diretti interessati tramite il tool aziendale WorkLoad;
- Tutti i progetti per i quali [5] richieda l'intervento di un assessor indipendente di sicurezza sono sempre valutati da un VIS<sup>4</sup> riconosciuto da ANSF<sup>5</sup>;
- Sono state emesse LOP specifiche a supporto dei processi dettagliati nelle CIP.

Per quanto riguarda queste ultime, vale la pena approfondirne i contenuti più nel dettaglio. In particolare, la LOP-LP9-BUC-001-RAMS-LCC and Eco-Design completa la CIP dedicata ai calcoli RAMS dettagliando le interconnessioni degli stessi con le evidenze relative al ciclo di vita del prodotto e alla sua *compliance* ambientale al fine di rendere sinergico lo sforzo profuso nell'analisi, al fine di ottenere, da un unico set di informazioni iniziali, un output il più possibile completo (che includa cioè, oltre ai valori canonici quali MTBF, MTTR, etc. anche valori, ad es., di riciclabilità o, più importante, valori di THR<sup>6</sup> utilizzabili per la certificazione secondo [6]).

In accordo con l'approccio trasversale di cui si è già trattato al § 2 più sopra, l'altra LOP collegata alla sicurezza che è stata introdotta nella realtà Microelettrica non è relativa al processo LP9, bensì al processo MP1, "Engineering & Design" (Figura 1). Si tratta della LOP-MP1-BUC-011 "Software development", utilizzata per determinare, sulla base del livello SIL del software residente in un

---

<sup>4</sup> Verificatore Indipendente di Sicurezza

<sup>5</sup> Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie

<sup>6</sup> Tolerable Hazardous Rate

particolare dispositivo, sulla base di quali norme ne debba essere seguito lo sviluppo/validazione (Figura 3).

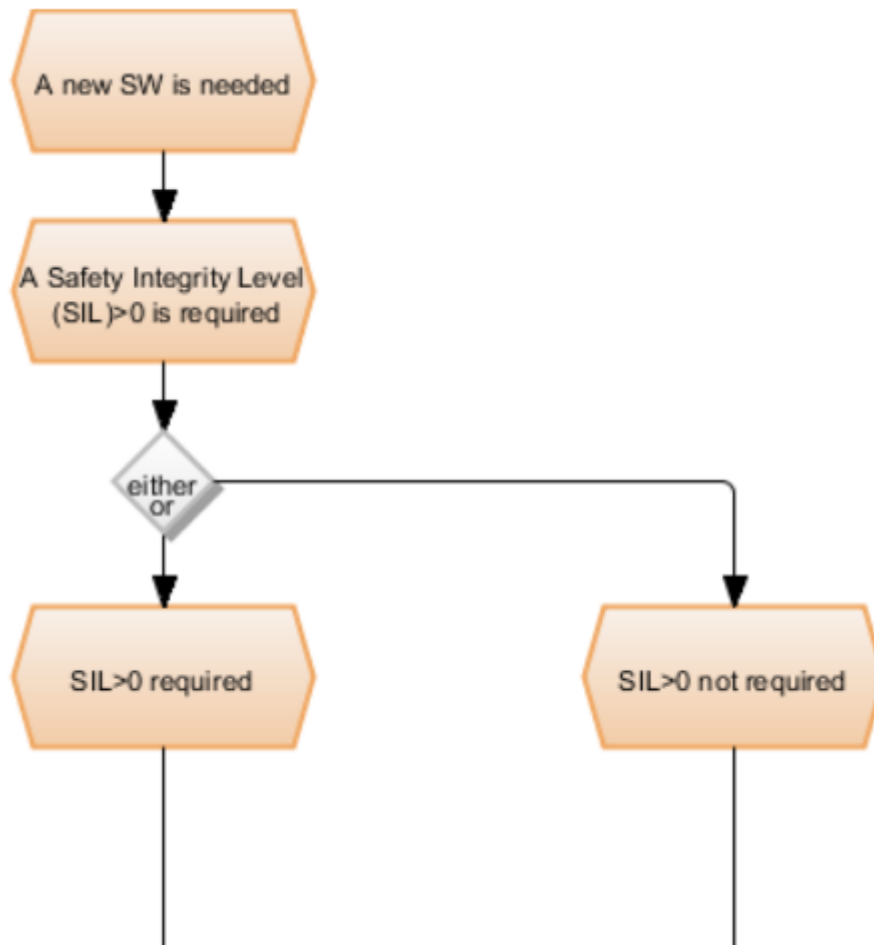


Figura 3: una parte della LOP-MP1-BUC-011 "Software development" in formato flowchart

Ovviamente il ramo relativo ai software destinati ad essere implementati in prodotti caratterizzati da funzioni con SIL superiore a 0 dovranno essere trattati secondo quanto previsto dalle relative norme Cenelec, soprattutto [7].

Analogamente a quanto fin qui esposto per Microelettrica Scientifica è possibile illustrare le LOP relative al processo di safety LP9 anche per Knorr-Bremse Rail Systems Italia in quanto, come già più volte ricordato, il REX è applicato universalmente nei vari siti KB del mondo.

#### L'ESPERIENZA DI KNORR-BREMSE RAIL SYSTEMS ITALIA

Knorr-Bremse Rail Systems Italia (nel seguito "KBRSI") è azienda del gruppo Knorr-Bremse (di seguito "KB") pienamente integrata al sistema di gestione aziendale REX, la cui struttura ed i cui principali processi sono stati descritti nei paragrafi precedenti.

Tale Sistema di Gestione REX risulta un fattore fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza e di promozione della cultura di sicurezza che, come già anticipato, sono cardine fondamentale della policy di Gruppo.

Nello specifico e per inquadrare meglio il tema vale la pena specificare che KBRSI è impegnata a progettare, produrre, fornire e mantenere impianti in stretta collaborazione con le altre sedi del

Gruppo KB. In un quadro complesso che vede diverse location contribuire alla progettazione e realizzazione di uno stesso progetto, l'utilizzo di processi e sistemi gestionali (Product Data Management, SAP, etc... ) comuni è una chiave fondamentale di successo sia in termini di totale ed inderogabile rispetto dei requisiti di sicurezza sia in termini di customer satisfaction.

## ANALISI SISTEMATICA RITORNI DAL CAMPO

Un esempio concreto di quanto la standardizzazione dei processi sia un fattore chiave può essere ben rappresentato dalla modalità con cui in KBRSI ed in KB si procede all'analisi sistematica dei guasti e dei ritorni dal campo.

Il macro processo di riferimento nel sistema REX è denominato SP6.

Questo processo è fortemente integrato nel sistema di gestione SAP, così che tutte le informazioni relative a ciascun caso analizzato siano disponibili all'interno del Gruppo KB.

Al ricevimento di un materiale "guasto", o sospetto tale, viene aperto da KBRSI un task su SAP denominato Quality Notification (QN). Questo task è utilizzato per tracciare in un unico flusso tutte le informazioni sul materiale e le azioni successivamente effettuate su esso.

Di seguito un elenco dei principali contenuti inseriti in QN

Documentazione al ricevimento materiali (Bolle di spedizione, Descrizione "Guasto" da parte del Cliente)

Informazioni di tracciabilità del materiale ricevuto (Part Number, Serial Number, Numero di Progetto, Contratto/Ordine cliente,...)

Rapporto di investigazione (Root Cause analysis, 8D report, etc..)

Record degli interventi di riparazione (Ordini di lavoro, Elenco dei materiali utilizzati, Elenco personale agente)

Record delle movimentazioni interne del materiale (eventuali spedizioni Intercompany al centro di competenza per analisi e riparazione)

L'utilizzo di un processo standard e di una base dati comune rende possibile un approccio interfunzionale e collaborativo tra vari reparti e centri di competenza, residenti spesso anche in diverse nazioni.

Esiste inoltre a livello di Gruppo KB un process driver centrale che definisce e promuove metodi comuni di escalation, Quality Round Table e metodologie 8D.

Una positiva cultura della sicurezza, mirata alla ricerca delle cause e non delle "responsabilità", è promossa a livello centrale e divulgata durante i meeting periodici dei responsabili di Funzione Qualità e Complaint Management. È convinzione comune in KB che il focalizzarsi sull'analisi ed eliminazione delle cause ("problem solving") debba essere prioritario rispetto alla cosiddetta "attribuzione di responsabilità". Durante l'analisi di una problematica infatti l'attribuzione della responsabilità può richiedere parecchie risorse, mentre invece le risorse coinvolte nella valutazione della problematica devono con massima priorità concentrarsi sul contenimento, sulla comprensione e sulla soluzione del problema. Solo quest'approccio garantisce il minimo impatto e la più efficace gestione della problematica.

KB incoraggia questo approccio: Il processo CIP-LP7-6 "Problem Solving" descrive e standardizza un metodo comune di analisi focalizzata, prima di tutto, all'eliminazione delle "root cause".

Un aspetto altrettanto importante dell'analisi dei dati di ritorno dal campo è quello relativo all'apprendimento ed alla condivisione delle "Lessons Learned".



Se infatti la disponibilità di informazioni in modo trasparente all'interno del Gruppo è un presupposto fondamentale, è tuttavia necessario che il cerchio si chiuda con delle azioni preventive e correttive che facciano migliorare rispettivamente i prodotti o i processi.

A questo proposito risulta determinante la partecipazione al problem solving di un team formato da esperti delle diverse aree aziendali coinvolte (Qualità, Ingegneria di Sistema, Ingegneria di Prodotto, Produzione, acquisti, Project Manager, etc...).

I ritorni analizzati e le azioni correttive/preventive individuate in modo collegiale sono input per esempio, a seconda dei casi, per la modifica di un Processo Produttivo (Process FMEA review) o di un Prodotto (Engineering Change Request process).

#### FORMAZIONE DEL PERSONALE

Merita menzione la positiva esperienza di KBRSI nell'applicazione del decreto ANSF 4-2012. Già prima dell'entrata in vigore del suddetto decreto KBRSI era dotata di un Sistema di Gestione Competenze, uniforme al gruppo KB, rispondente ai requisiti IRIS. Oggi i requisiti del decreto ANSF 4-2012 sono armonizzati ai requisiti standard del SGC KB. La procedura LOP-LP5- FLR-01 descrive il processo nel dettaglio.

A valle di ormai più di 5 anni dall'applicazione del Decreto ANSF 4-2012 si sottolinea come questo sia fondamentale per il coinvolgimento del personale agente nella diffusione della cultura della sicurezza. Ad oggi possiamo dire con orgoglio che l'Italia è un passo avanti su questo aspetto nel panorama Europeo.

#### ANALISI DEL LIVELLO DI MATURITA' AZIENDALE

Dopo aver menzionato alcuni dei processi chiave in KBRSI relativamente alla diffusione della cultura di sicurezza, è conveniente tenere presente che il controllo su tali processi risulta fondamentale.

KBRSI ad oggi è in possesso di certificazioni di parte terza accreditata rispetto alle seguenti norme<sup>7</sup>

QUALITA' (ISO 9001)

AMBIENTE (ISO 14001)

SICUREZZA E SALUTE SUL LAVORO (OHSAS 18001)

ISO TS 22163 – IRIS3 INTERNATIONAL RAILWAY INDUSTRY STANDARD

ECM Maintenance function Direttiva 2004/49/EC e Regolamento UE 445/2011

SALDATURA EN 15085-2

La verifica del rispetto dei requisiti richiesti da tali norme, unitamente al rispetto dei requisiti del sistema di gestione REX, è attuata attraverso audit periodici interni e di parte terza.

Per quanto concerne gli audit esterni, questi sono organizzati attraverso schemi standard di certificazione con ente esterno accreditato.

Merita invece un approfondimento l'attuale processo di gestione degli audit interni, denominato CIP-LP7-4-1 "REX Audit Process".

Gli audit REX sono audit interni e integrati applicabili in tutte le sedi KB in cui è implementato il sistema di gestione REX. Audit integrato significa che l'audit interno è condotto sui sistemi di

---

<sup>7</sup> Microletterica risulta titolare di un portafoglio certificazioni molto simile, con l'aggiunta di ISO50001.

gestione di qualità, ambiente, energia, salute e sicurezza sul lavoro e viene svolto all'interno di un'unica sessione di audit coprendo sia gli audit di sistema che di processo. Il processo Audit REX è emesso e controllato dal dipartimento centrale R / QMS. Gli audit REX sono orientati al processo e per quanto possibile condotti nel luogo in cui si trova il processo, per trarne evidenza.

Scopo del processo di audit è:

- misurare il livello di conformità rispetto ai requisiti interni ed esterni,
- soddisfare i requisiti esterni per lo svolgimento di audit interni,
- identificare opportunità, punti deboli e punti di forza,
- segnalazione del livello di performance di ciascun processo alla direzione,
- ottenere un input imparziale per il business a livello di gruppo e la strategia di qualità,
- ottenere e promuovere potenziali buone pratiche,
- fornire opportunità di networking e apprendimento per tutti i partecipanti.

Il processo prevede inoltre che il gruppo di audit sia composto da almeno due membri (il calcolo del tempo di audit in ore/uomo è presente nella procedura stessa): un lead auditor e un co-auditor. All'interno del gruppo KB, reparto centrale R / QMS, è presente un team dedicato all'esecuzione degli audit interni. La scelta strategica di creare un gruppo di auditor interni è mirata a garantire la massima competenza degli auditor e standardizzazione / omogeneità degli audit.

Il ruolo di lead auditor è quello di guidare, moderare l'audit, fornire supporto formando / spiegando le aspettative standard e le lezioni apprese dai precedenti audit.

Deve essere assicurato che tutte le domande programmate, definite nel REX questionnaire, siano valutate durante le interviste. Il lead-auditor deve appartenere al reparto centrale R / QMS, il co-auditor deve essere un auditor interno qualificato.

Il ruolo del co-auditor è quello di utilizzare le sue abilità ed esperienze tecniche durante l'audit. Il co-Auditor è preferibilmente un responsabile della qualità invitato da un'altra sede di Knorr-Bremse.

Per il co-auditor e per tutte le persone coinvolte, l'audit REX è un'occasione per allinearsi alle aspettative di Gruppo sui vari requisiti, avere un benchmark significativo, condividere l'esperienza delle altre location e nondimeno è una occasione di networking.

Durante ogni audit si dà particolare rilievo alle best practices.

I report di audit sono disponibili a tutti nel Gruppo KB sul portale REX.

## CONCLUSIONI

Con "cultura della sicurezza" si fa riferimento all'interazione tra i requisiti del sistema di gestione della sicurezza e gli obiettivi fissati, il significato a loro attribuito dalle persone, in base ai propri atteggiamenti, valori e credenze e le loro azioni effettive, che si manifestano nelle decisioni e nei comportamenti.

Una positiva cultura della sicurezza può e deve essere promossa attraverso un quotidiano impegno che parte dalla leadership aziendale ma che, come descritto, si realizza solo con una efficace comunicazione.

In conclusione si ritiene che l'efficace definizione, divulgazione e controllo dei processi aziendali sia fattore cruciale e determinante per la diffusione di una positiva "Cultura della Sicurezza".

## BIBLIOGRAFIA

- [1] ISO, ISO/TS 22163, "Railway applications — Quality management system — Business management system requirements for rail organizations: ISO 9001:2015 and particular requirements for application in the rail sector"
- [2] Bureau Veritas, GER-IR-000 1106, IRIS3 certification for Knorr-Bremse
- [3] Knorr-Bremse, "Our safety policy"
- [4] Knorr-Bremse, "Business Process Manual - Rail Vehicle Systems"
- [5] Cenelec, EN50126, "Railway applications - The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)"
- [6] Cenelec, EN50129, "Railway applications - Communication, signalling and processing systems - Safety related electronic systems for signaling"
- [7] Cenelec, EN50657, "Railway applications - Rolling stock applications - Software on Board Rolling Stock"