CBM nell'HPI:

dai contratti standard alle partnership basate sulla misurazione della performance

Roberto Tommasi

SKF Platforms & Industries BD Mngr. Italy

McT petrolchimico – 27 novembre 2014

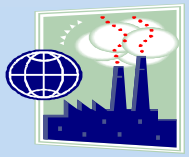
1

SKF IM RSS – Piattaforma Service

La piattaforma Service sul territorio

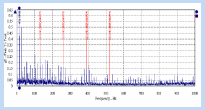
Strategia ed organizzazione

Ottimizzazione della strategia manutentiva, CNA AM, ES, LUB



Analisi predittive e Contratti di service

Analisi vibrazionale, Termografia, Analisi ME, Analisi oli, RCFA eseguite in programmi annuali, nell'ambito di Contratti di service in presidio, o a richiesta.



Prodotti

Gamma completa per diagnostica e allineamento e MaPro

La struttura in Italia

- Contratti di service con i principali Clienti ed Industrie (principalmente nell'HPI)
- Partner certificati

Reworking

Rilavorazione di cuscinetti o componenti

Servizi meccanici

Servizi meccanici di manutenzione o installazione (allineam., bilanciam.)

Maintenance Engineering

Supporto all'Ingegneria di manutenzione per analisi e risoluzione di problematiche ripetitive sul macchinario

Training

Corsi di formazione (cuscinetti, meccanica, manutenzione predittiva, allineamento)

SKF®

2

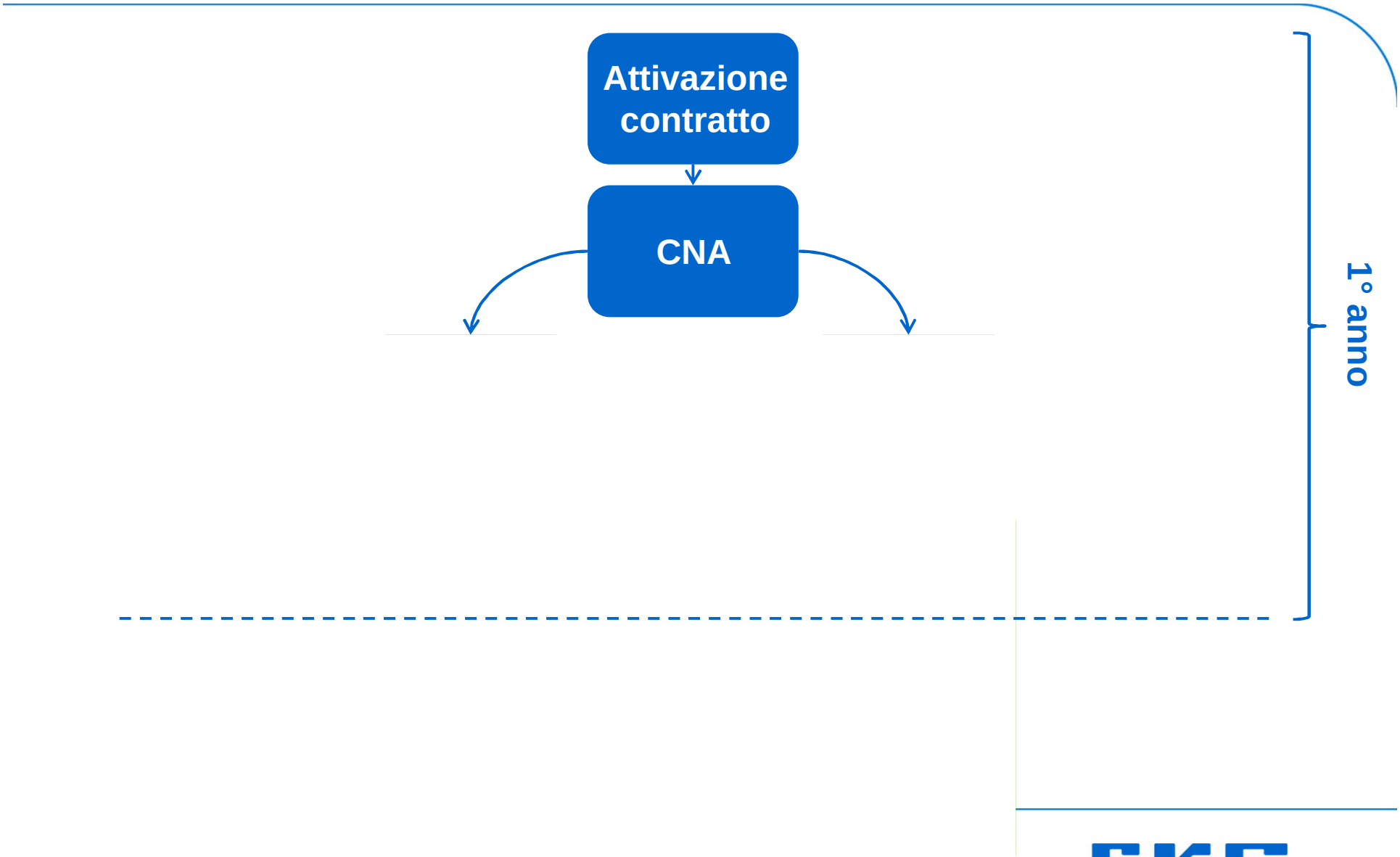
Contratti pluriennali

La presenza di SKF nell'HPI

Contratti pluriennali *da gara di appalto*

- **Ambito di lavoro – macchine rotanti**
  - manutenzione predittiva (vib)
  - analisi oli
  - lubrificazione macchine
  - ronde di ispettiva (requisiti minimi di sicurezza)
- **Aggiudicazione della gara**
  - specifica tecnica base / aggiudicazione a minor costo
  - negoziazione Termini e Condizioni
- **Personale tecnico on site**
  - profili professionali in linea con gli standard SKF

SKF - da contratti standard a partnership

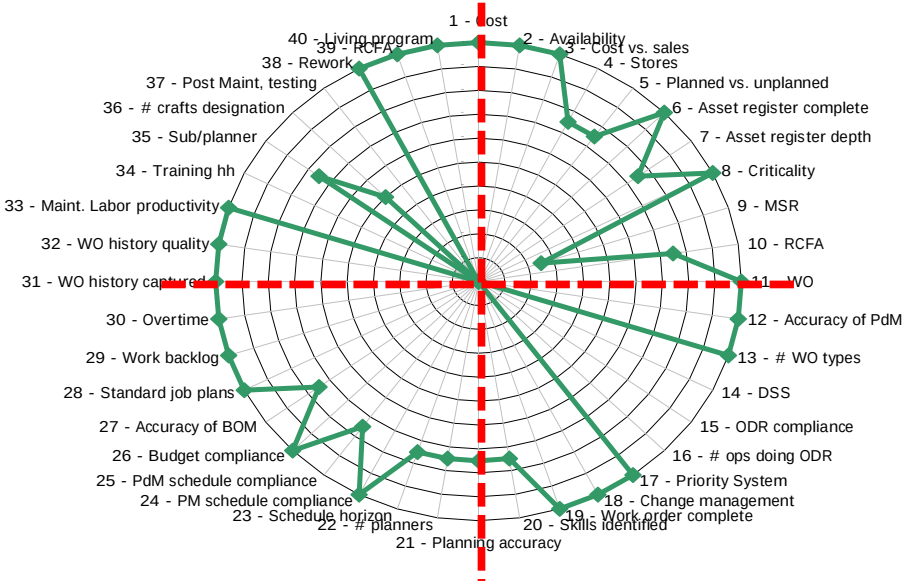


CNA: survey SKF

Customer Needs Analysis

La CNA è una survey snella e focalizzata, mirata a costruire un'istantanea del processo di manutenzione in atto presso un sito produttivo, analizzato nelle aree di:

- Strategia di manutenzione,
- Identificazione del lavoro,
- Controllo del lavoro,
- Esecuzione del lavoro
- Ottimizzazione continua

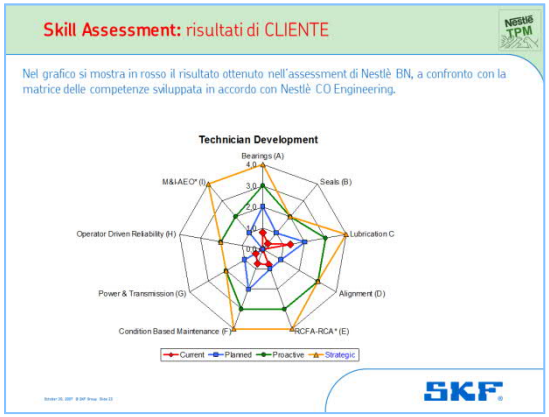


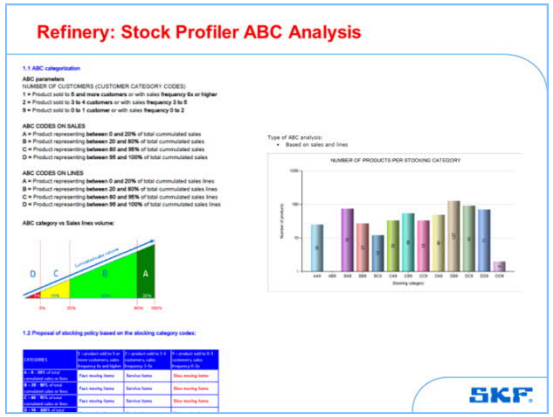
sull'ambito delle macchine rotanti.

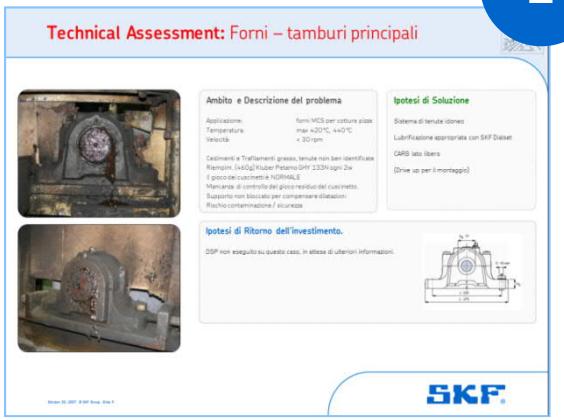
Il risultato della CNA ha valore in sé per l'identificazione di **aree di eccellenza** e di **opportunità di miglioramento**, ma ha anche valore di **benchmark** con le realtà produttive appartenenti al medesimo segmento industriale.

La CNA è aderente al modello SKF **AEO** per l'Asset Efficiency Optimization

CNA: survey SKF







Skill assessment

Survey dedicata a comprendere se gli skill in possesso dei manutentori sono in linea con il processo di manutenzione in essere e con la strategia manutent..

Analisi di magazzino

Analisi quantitativa del magazzino dei ricambi finalizzato a individuare obsolescenze, codici duplicati, indici di rotazione e ad allineare il magazzino con la strategia manutentiva

Tech assessment

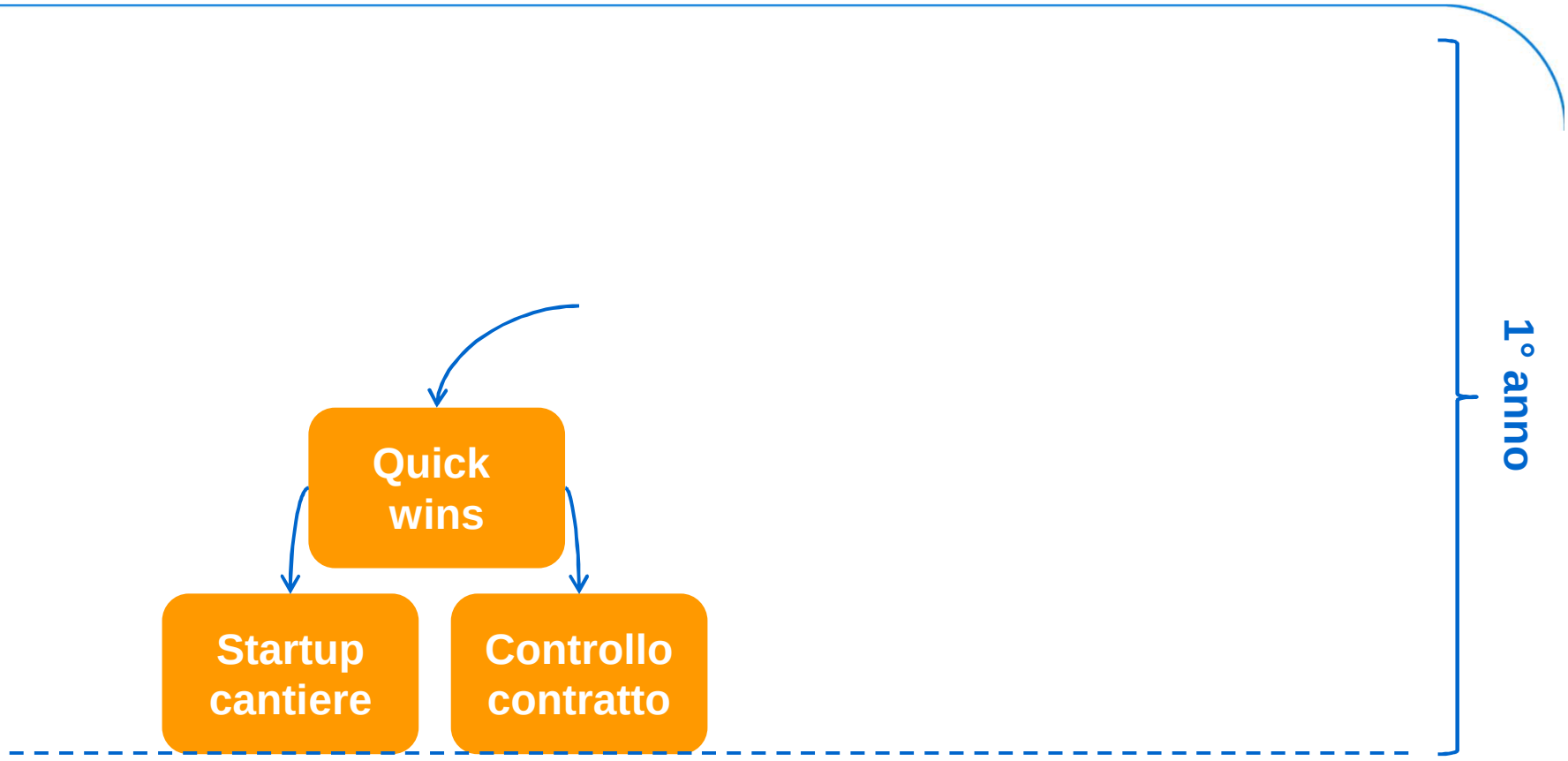
Studio condotto dagli esperti dell'Ingegneria dell'Applicazione in grado di affrontare alcuni bad actors della manutenzione e di individuare soluzioni innovative e cost-effective

CNA: survey SKF

Analisi dei GAP

- individuazione delle aree di eccellenza e delle opportunità di miglioramento
- definizione puntuale dei gap
- definizione di una roadmap di interventi utili a colmare i gap, in termini di:
  - direzioni strategiche
  - quick wins (azioni immediate, fattibili e che portano grande beneficio)
- valutazione del ROI degli interventi
  (ove possibile in base ai dati a disposizione)

SKF – quick wins



Startup del cantiere

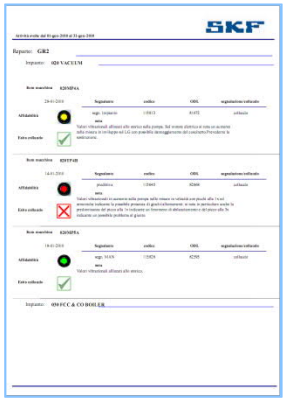
Fase 1) Adozione di ronde e frequenze in essere

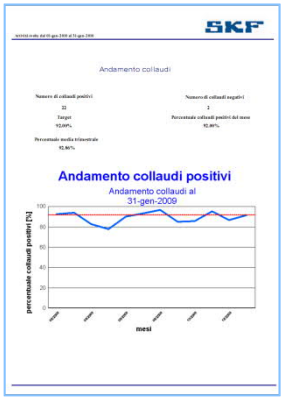
- Completamento/revisione della mappatura delle macchine in ambito
- Revisione delle misure esistenti e del database
  - organizzazione/designazione delle macchine e dei punti
  - impostazioni di misura
  - soglie e allarmi
- Attività aggiunte da SKF:
  - Post Maintenance Test
  - Reportistica dedicata

Fase 2) Proposta di attività a valore aggiunto

- Esecuzione di una MSR – Maintenance Strategy Review
- Eventuale revisione delle ronde e delle frequenze

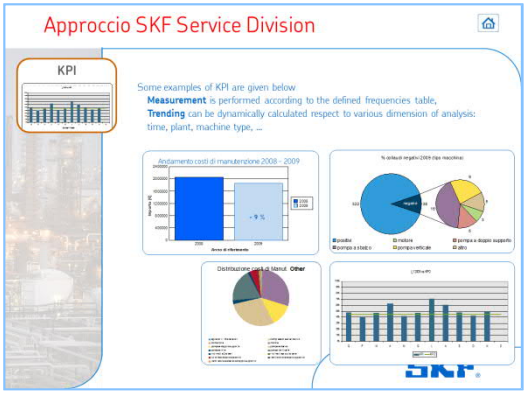
Controllo del contratto





Reportistica periodica

Report specifici o cumulativi, per reparto o complessivi, puntuali o andamenti storici.
Report ad hoc preparati a richiesta.



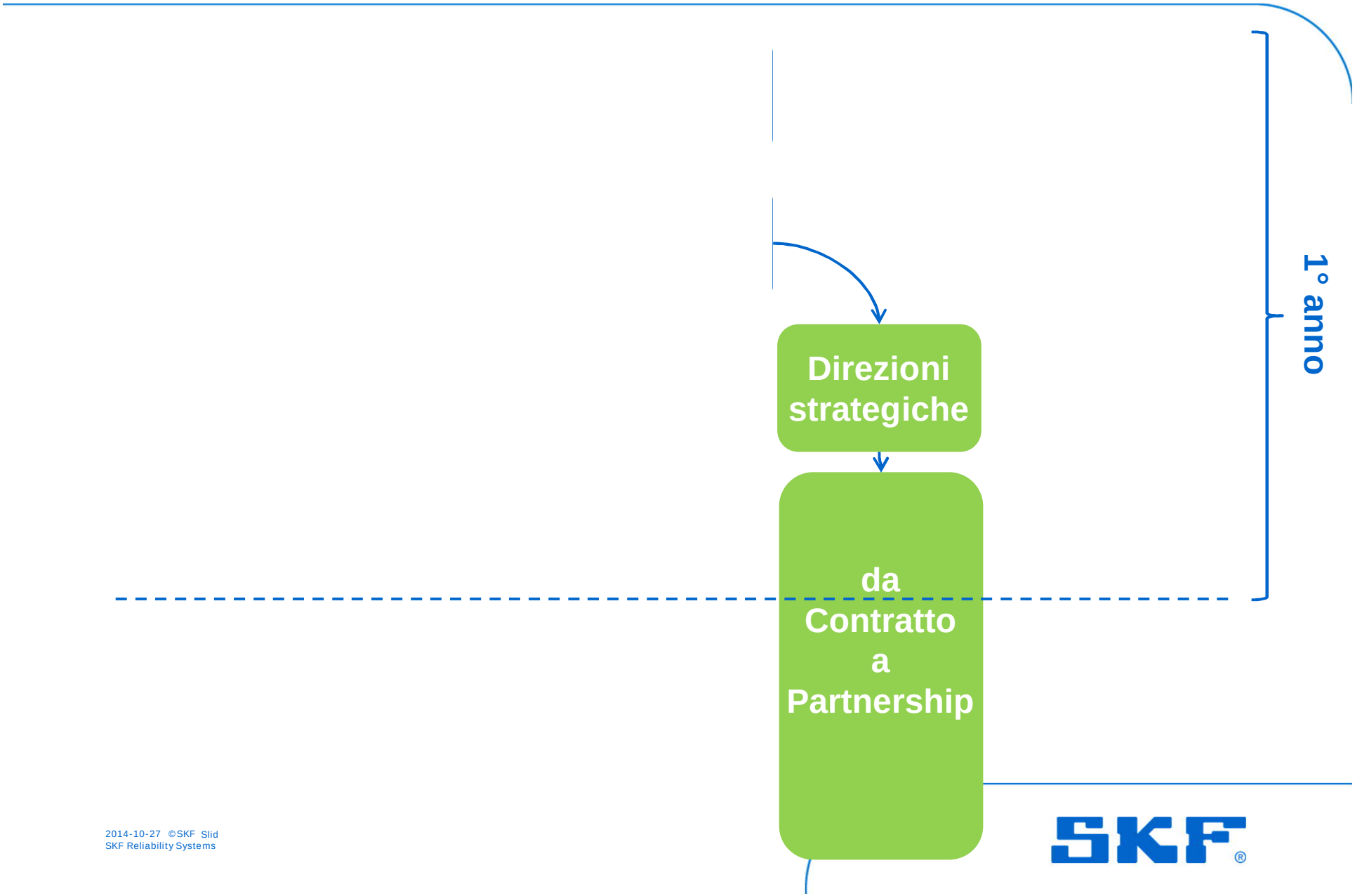
KPI di base

Un set di indicatori di performance del contratto (KPI), concordati con il Cliente e identificati in accordo alla strategia di manuntezione o agli obiettivi del Cliente. Un set di valori target (KPO)

Review Meeting

Incontri periodici con il gestore del contratto e gli enti di ingegneria e manutenzione, per verificare il contratto tramite i KPI e la discussione dei casi reali del periodo di riferimento.

SKF - da contratti standard a partnership



3

Direzioni strategiche

Approcci strategici integrati

a) MSR – maintenance strategy review

b) Sistemi informativi integrati (software e processi)

c) Ulteriori tecniche diagnostiche - Protezione e monitoraggio online

d) Operator Care – ODR Operator Driven Reliability

e) Bad Actor

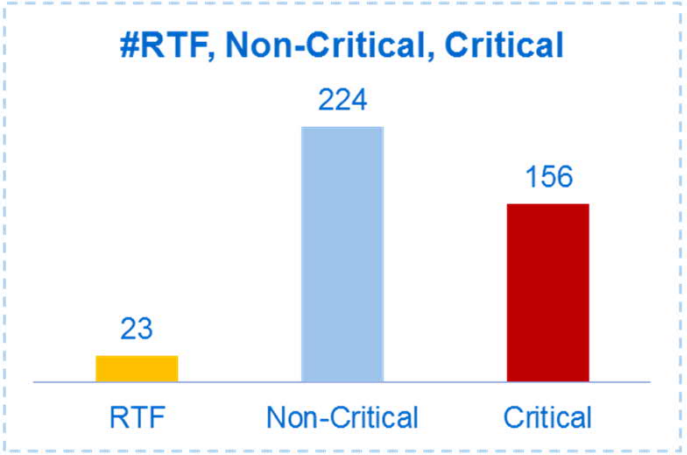
f) Sistema avanzato di KPI

g) Business Case - DSP cumulativi

h) IMS – Integrated Maintenance Solutions

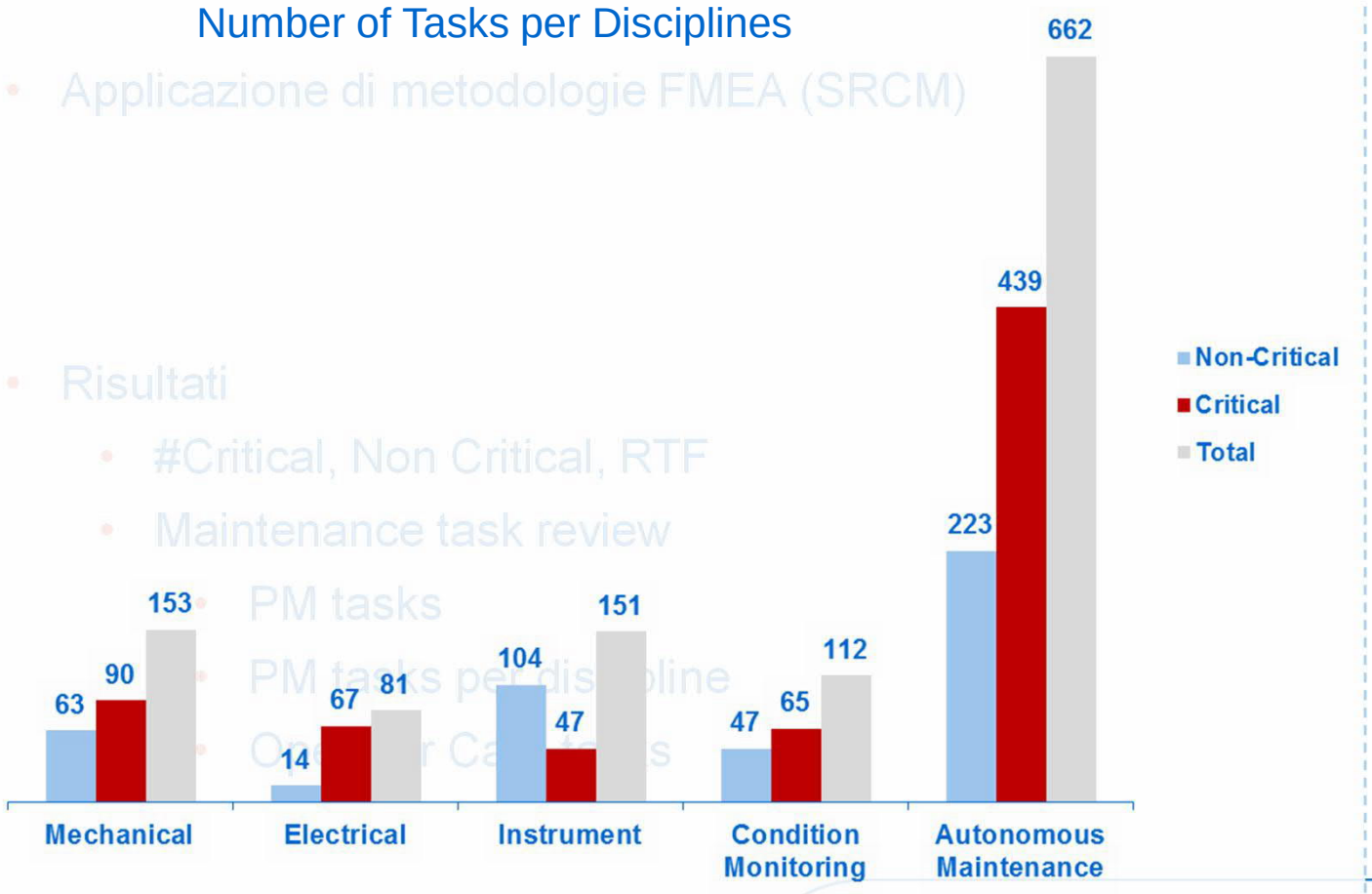
a) Maintenance Strategy Review

- Definire/Rivedere una matrice di criticità in accordo con il Cliente
- Applicazione di metodologie FMEA (SRCM)
- Risultati
  - #Critical, Non Critical, RTF
  - Maintenance task review
    - PM tasks
    - PM tasks per discipline
    - Operator Care tasks



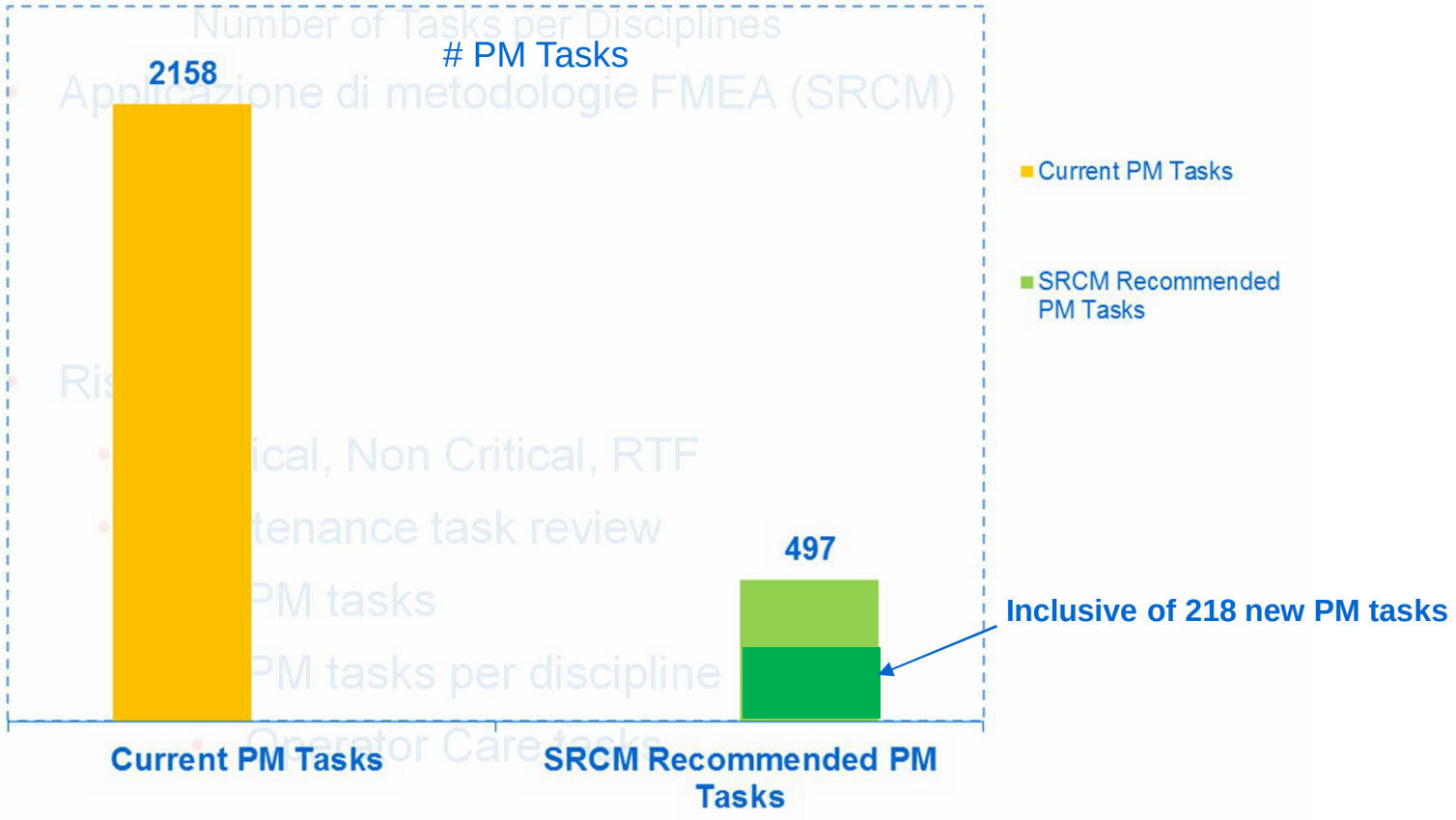
a) Maintenance Strategy Review

- Definire/Rivedere una matrice di criticità in accordo con il Cliente



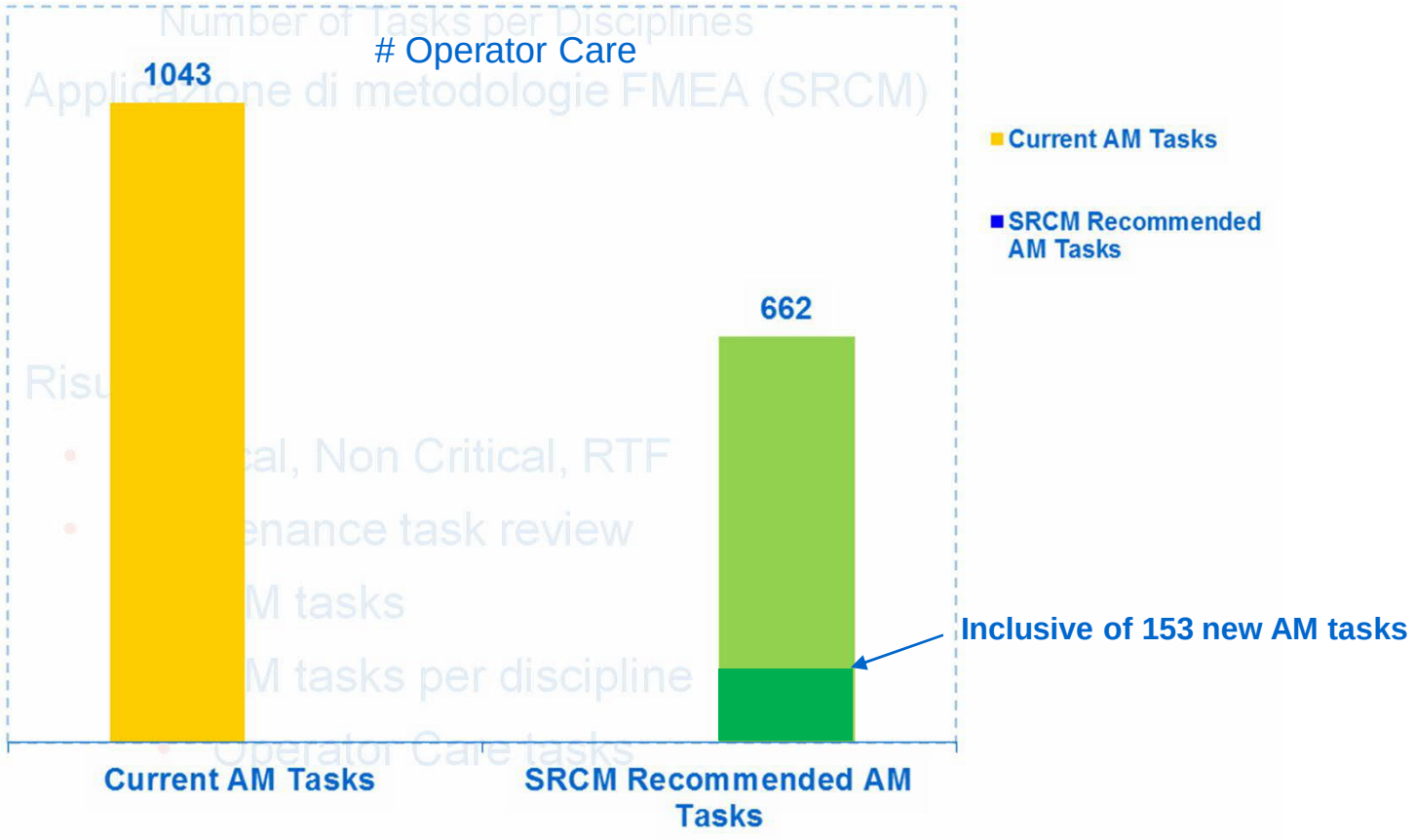
a) Maintenance Strategy Review

- Definire/Rivedere una matrice di criticità in accordo con il Cliente



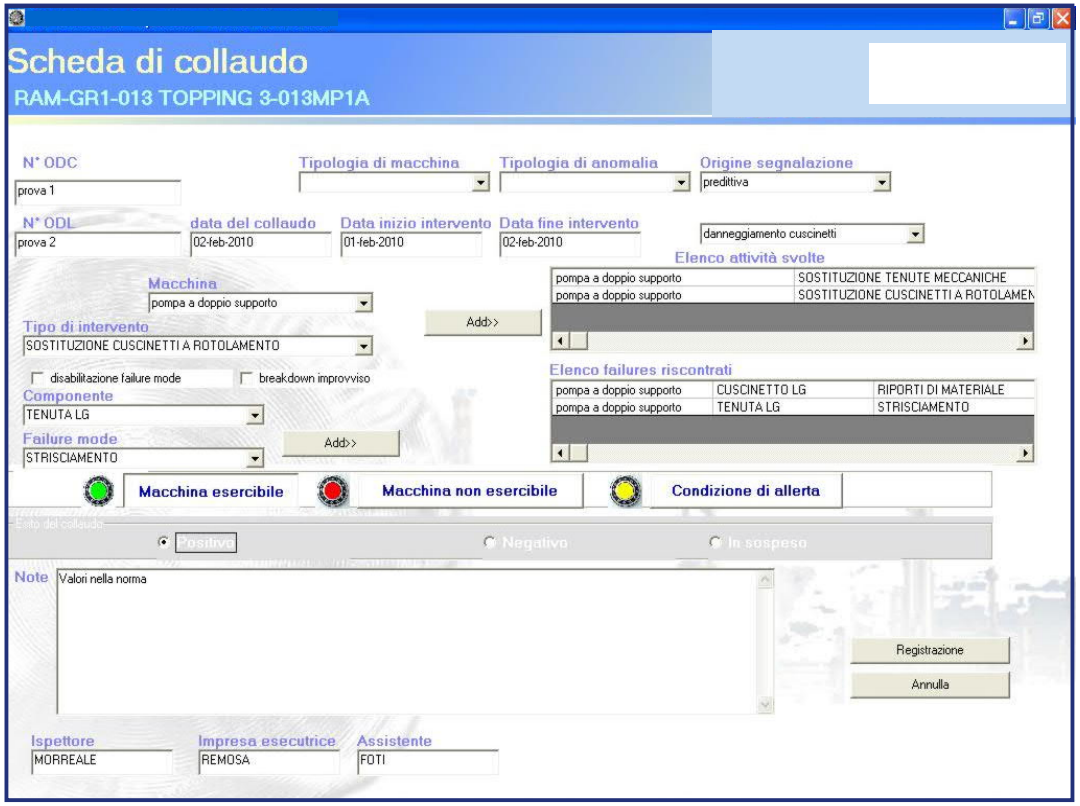
a) Maintenance Strategy Review

- Definire/Rivedere una matrice di criticità in accordo con il Cliente



b) Sistemi informativi integrati (software e processi)

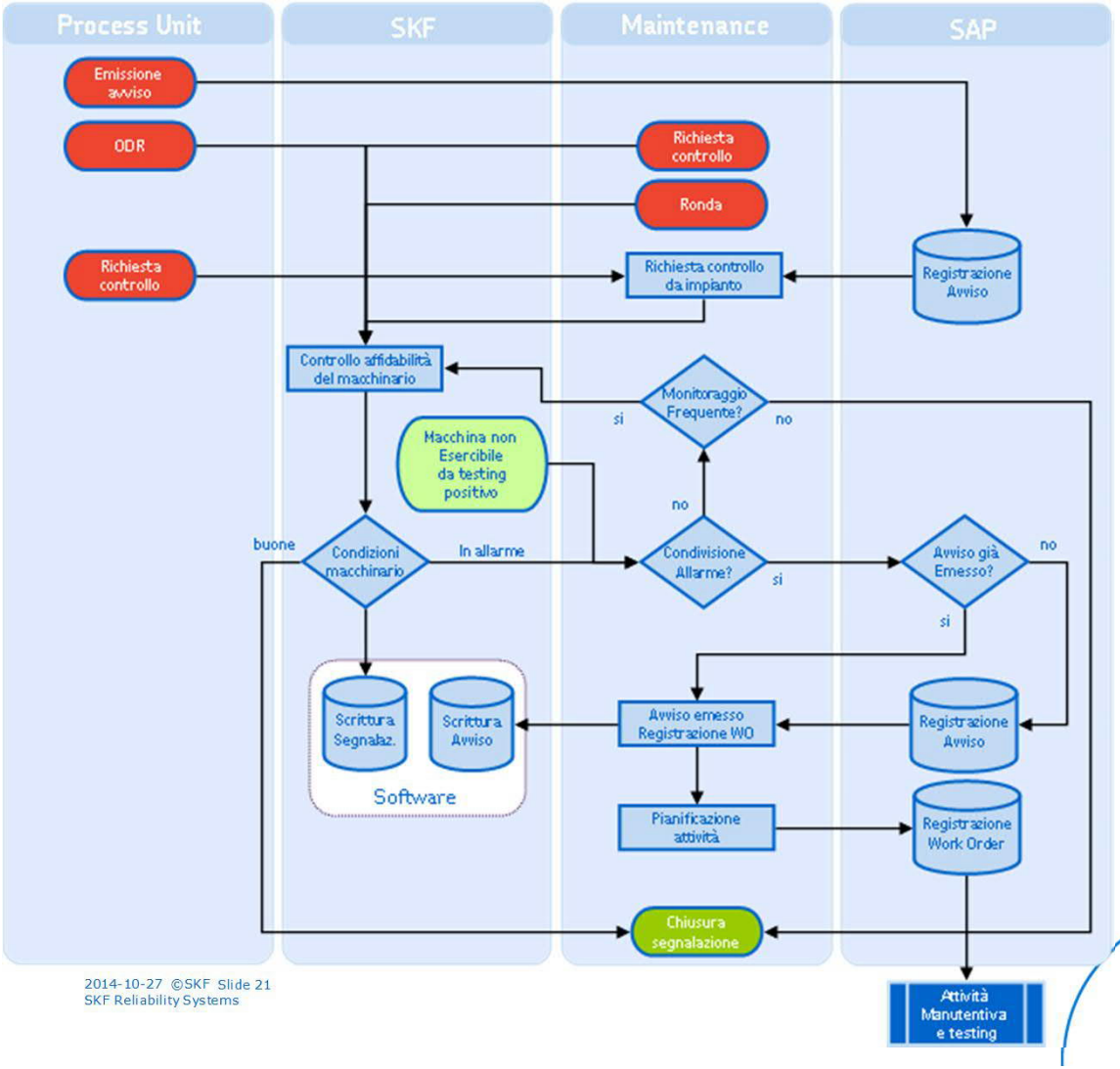
Un sistema informativo ad hoc



- **Tutti gli eventi della manutenzione** sono gestiti e memorizzati dal 2008
- **Unico database** integrato per la manutenzione, le specifiche tecniche e le informazioni di processo
- **MTBF & MTTR** dati storici
- I lavori di manutenzione vengono gestiti come eventi singoli o raccolti nella storia dei macchinari generando **statistiche** utili per **analizzare i costi**
- **RCFA** (analisi della causa principale dei guasti) possono essere generati report
- Possono essere generati report personalizzati per tutti gli eventi di manutenzione (sono disponibili modelli di report custom)
- I **Post Maintenance Test** con relativi **Failure mode** sono raccolti, e storicizzati.

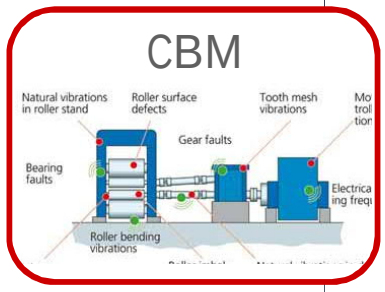
b) Sistemi informativi integrati (software e processi)

Una proposta di modello di comunicazione



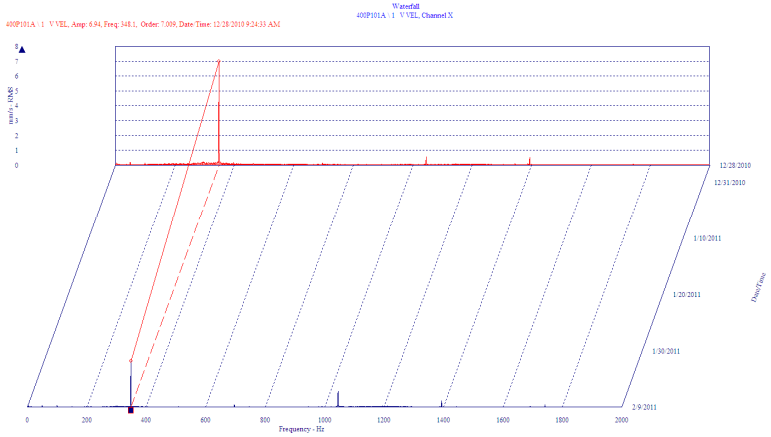
- **Processo ottimizzato** a partire dal processo esistente
- Unico **database integrato**
- Procedure **semplificate**
- Canali di comunicazione
- Precisa definizione di **Ruoli** e **Responsabilità**
- Generazione di **WO**

c) Ulteriori tecniche diagnostiche – Motori Elettrici



BPF – Blade Pass Frequency

Legata ad una parzializzazione della portata della macchina che la fa lavorare, rispetto al diagramma HC, al di fuori della curva di lavoro, provocando un fenomeno di stallo che, a queste ampiezze, in passato, ha portato alla distruzione del corpo pompa.

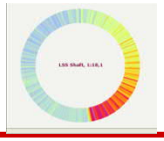


Saving complessivo
100.000 €

E' stato richiesto, in tal caso l'aumento della carica che ha prodotto (picco in basso) una sensibile riduzione del fenomeno

1

Vibrazioni



Termografia

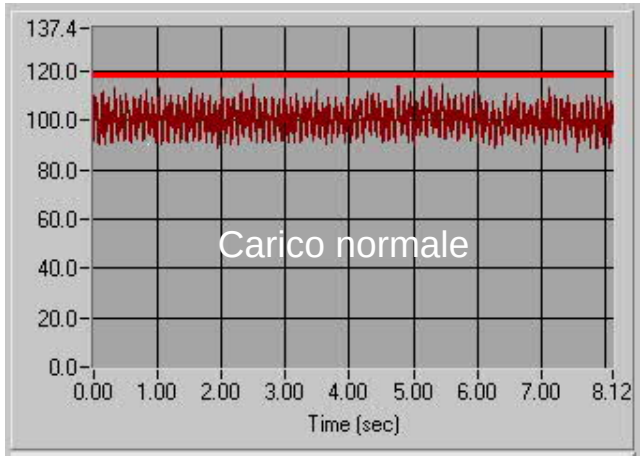
Analisi oli

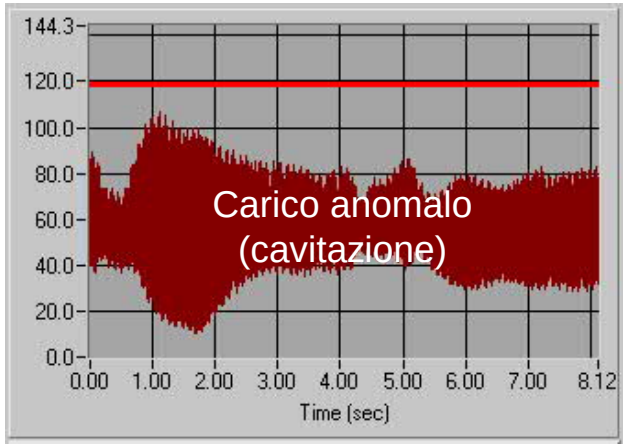
Mot. elettrici

c) Ulteriori tecniche diagnostiche – Motori Elettrici

AWA – Test statici

EXP 4000 – Test dinamici





4160V submersible pump

c) Ulteriori tecniche diagnostiche – Monitoraggio e protezione

3

DMx

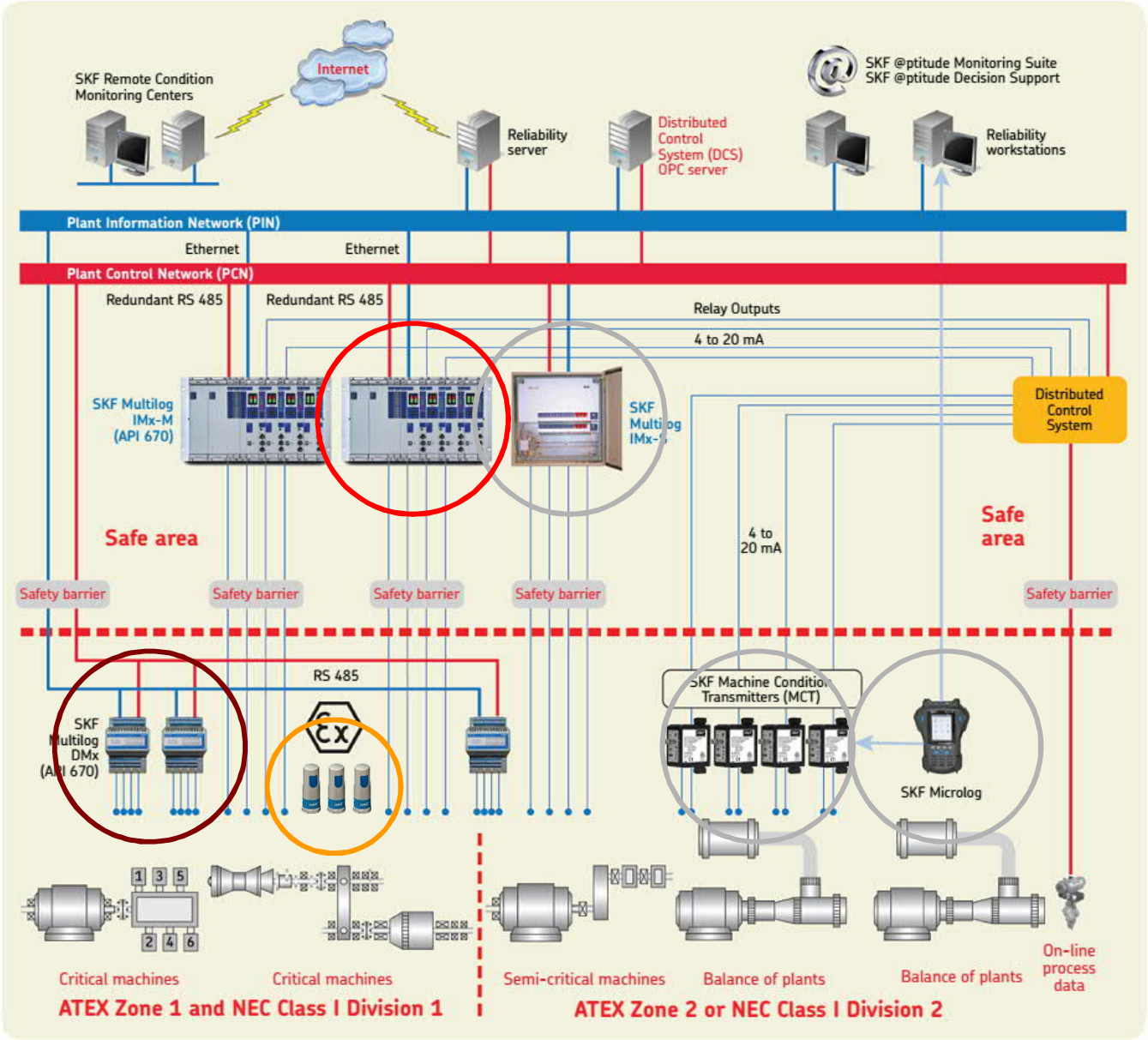
IMx-M

Wireless node

	DMx	IMx-M	Wireless node
Monitoraggio	■	■	■
Protezione API 670	■	■	
Wireless			■
Cablaggio semplificato	■		■
Atex certified	■		■
Architettura scalabile	■	■	■
Remote CoMo	■	■	■
SKF @ptitude Analyst	■	■	■

c) Ulteriori tecniche diagnostiche – Monitoraggio e protezione

4



On-line CoMo multcanale monocanale e portatili

Monitoraggio on-line wireless ATEX

On-line CoMo multicanale e protezione API 670

Protezione multicanale in Zona ATEX

d) Operator Care – ODR: implementazione tecnologica

Palmare classico

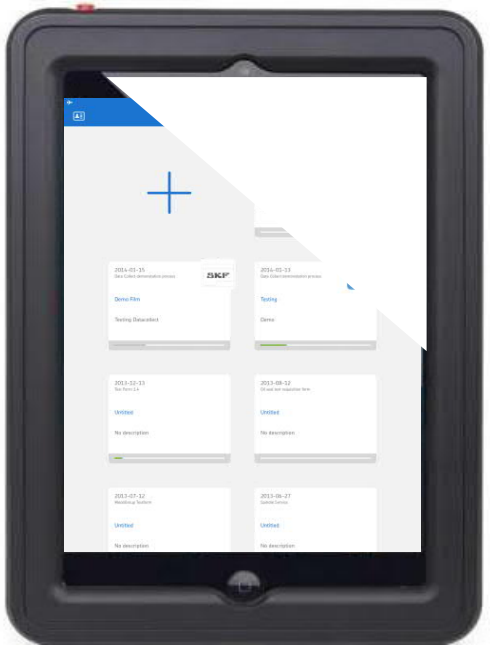
- Data collection
- Fotocamera
- Note
- Misura temp, vib
- Barcode/RFID

Tablet – iPad

- Data collection
- Fotocamera
- Note: scritte o orali
- eSignatures

Roadmap ‘14:

- Misura temp, vib
- Barcode



e) Bad Actors

SKF

2. Dati dal campo

La rottura si è manifestata a meno di un anno dall'ultima revisione meccanica del motore stesso.
Il motore ha manifestato elevate temperature sin dal suo primo avvio dopo la manutenzione, a tal scopo è stata posizionata una manichetta di aria compressa al fine di mantenere la temperatura al di sotto dei 90°C.
I valori vibrazionali disponibili presso il sito SKF di Milazzo sono stati presi in considerazioni e non evidenziano ulteriori anomalie.
La rottura è avvenuta poco dopo un avvio della macchina senza manichetta di aria compressa per il raffreddamento.
Si mostrano le foto fornite dal cliente dove si nota la rottura e una quasi assenza della gabbia massiccia sul cuscinetto DE.

Fig. 1-2 rotore e cuscinetto DE

Fig. 3-4 cuscinetto DE e targhetta motore

SFGD5714 3 (8)

SKF

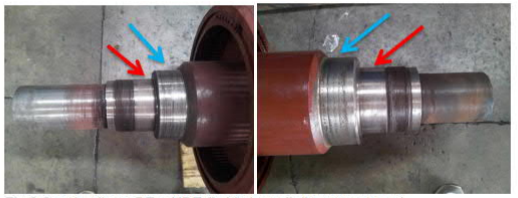


Fig.2-3 sede albero DE e NDE (in blu le sedi di tenuta grasso)

Fig.4-5 Anello interno cuscinetto DE – surriscaldamento, rifollamento(indicato da freccia) e rotazione sull'albero

Fig.6-7 flangia bloccaggio DE con zona di passaggio grasso e dettaglio mancanza feltrini

SFGD5714 5 (8)

- Regime di lubrificazione e scelta del lubrificante
- Giuochi interni: lato bloccato, lato libero
- Tolleranze per rilavorazione scudi
- Precauzioni per il riassemblaggio
- Proposta di un giunto alternativo

f) Sistema avanzato di KPI

E’ stato definito un set di KPI (Key Performance Indicators).

Ogni KPI è stato impostato correttamente nel database master, e misurato in base a una tabella di frequenze. Ogni KPI è stato fornito con un corrispondente KPO (Key Performance Objective).

KPI ID	Name	Cost reduction	Reliability	Cost control	Continuous Improvement
K01	Coverage_PdM		✓		
K02	Impact_PdM		✓	✓	
K03	Miss_PdM				✓
K04	Svl	✓	✓	✓	
K05	Ez_PdM			✓	✓
K06	Corevage_ODR		✓		
K07	Ec_ODR		✓		
K08	Ez_ODR			✓	✓
K09	MTBF	✓	✓		
K10	DSP_PdM	✓		✓	
K11	DSP_ODR	✓		✓	
K12	DSP_LUB	✓		✓	
K13	Coll	✓	✓	✓	✓

g) Business case – DSP cumulativi

1

Business case cumulativo 1: xxx-SKF partnership

- **Proficua collaborazione** tra il reparti di Mnutenzione / Produzione / Ingegneria ed SKF
- **Sfruttamento** delle competenze specifiche di SKF (macchine rotanti, manutenzione predittiva, maintenance strategy review)
- **Gestione del contratto** in termini progettuali (piano di progetto, review meeting, …)
- **Investimento mutuo** in termini di risorse e conoscenze
- **Interesse** e focus non solo nella gestiode del day by day ma anche nello scenario complessivo (TCO – total cost of ownership)
- **Savings** documentati (DSP – documented solution program, calcolo di Ritorno dell'investimento)

In partnership xxxx e SKF hanno lavorato in ambito di Asset Management System, con un fondamentale contributo di SKF in termini di:

- Maintenance Data Integration: Master Database e software customizzato
- Gestione della macchine rotanti: CBM, ODR
- Comunicazione: Procedure e Reporting, Ottimizzazione processo manuten.
- Controllo dei costi e Ottimizzazione: setup del sistema di KPI

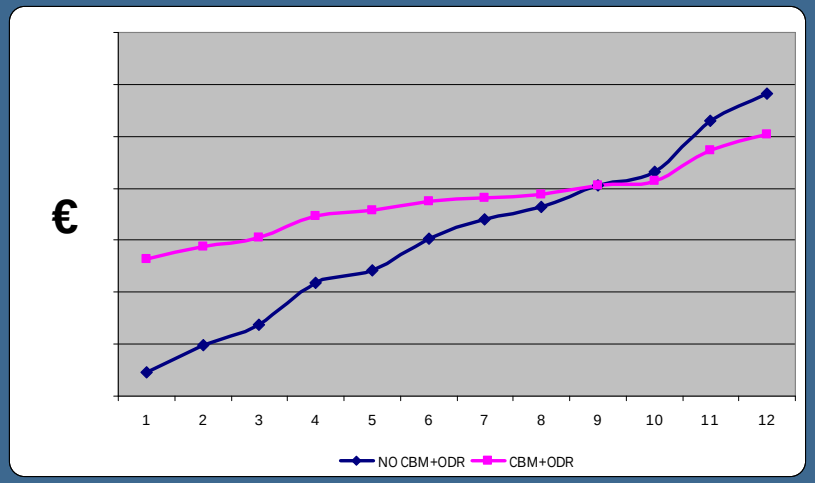
g) Business case – DSP cumulativi

2

In xxxxx SKF ha definito un processo standar di cocumentazione dei savings derivanti dalle iniziative di SKF

Le "Documented Solutions" hanno dimostrato l'efficacia delle initiative in corso, non solo in termini di affidabilità delle macchine, ma anche in termini di di controllo dei costi e di TCO

DSP cumulativo (1 anno)



Business case basato su 37 casi di successo registrato nel sistema DSP di SKF in un periodo id 12 mesi:

- 37 casi sono un sottinsieme dei casi registrati nel periodo
- I calcoli di Business case sono stati eseguiti sotto ipotesi conservative (non sono considerate le perdite di produzione, I danni HSE o di immagine)
- Nei costi è compreso il contratto SKF

g) Business case – DSP cumulativi

3

Business case cumulativo 2: xxx-SKF primo contratto

- Analisi e produzione report (con software e portatile di terza parte, KPI)
- Consulenza remota per il CoMo avanzato e l'RCFA

Servizi a richiesta:

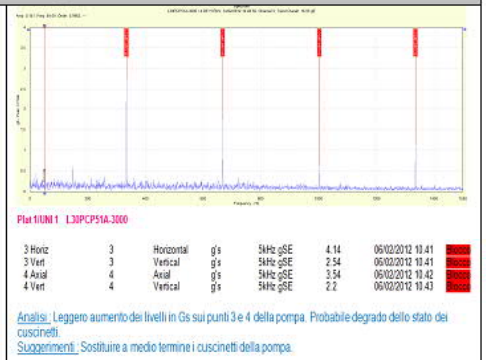
- Training tecnico
- Analisi dei lubrificanti
- Revisione e tuning del database del CBM
- Servizi Baker

g) Business case – DSP cumulativi

PLAT1

Pompa P51A

L'analisi vibrazionale eseguita nella week6 del mese di Febbraio 2012 evidenziava un trend in g's in forte crescita e si consigliava la sostituzione del cuscinetto. Dopo la sostituzione del cuscinetto lato giunto i valori sono diminuiti.



Plat 1\UNI 1 L30PCP51A-3000

3 Horiz	3	Horizontal	g's	5kHz gSE	4.14	06/02/2012 10.41	Block
3 Vert	3	Vertical	g's	5kHz gSE	2.54	06/02/2012 10.41	Block
4 Axial	4	Axial	g's	5kHz gSE	3.54	06/02/2012 10.42	Block
4 Vert	4	Vertical	g's	5kHz gSE	2.2	06/02/2012 10.43	Block

Analisi: Leggero aumento dei livelli in Gs sui punti 3 e 4 della pompa. Probabile degrado dello stato dei cuscinetti.
Suggerimenti: Sostituire a medio termine i cuscinetti della pompa.

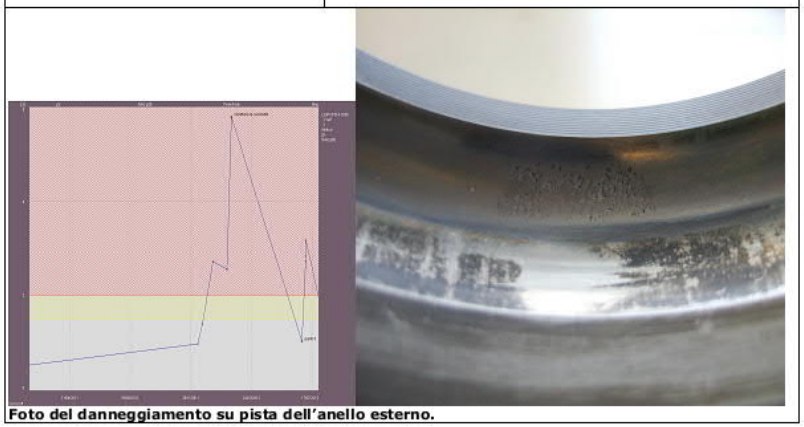
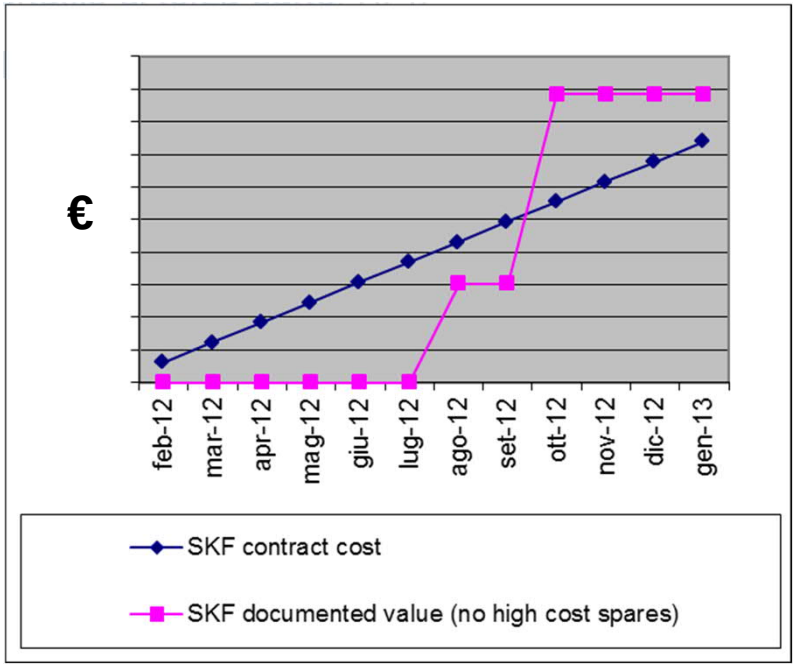
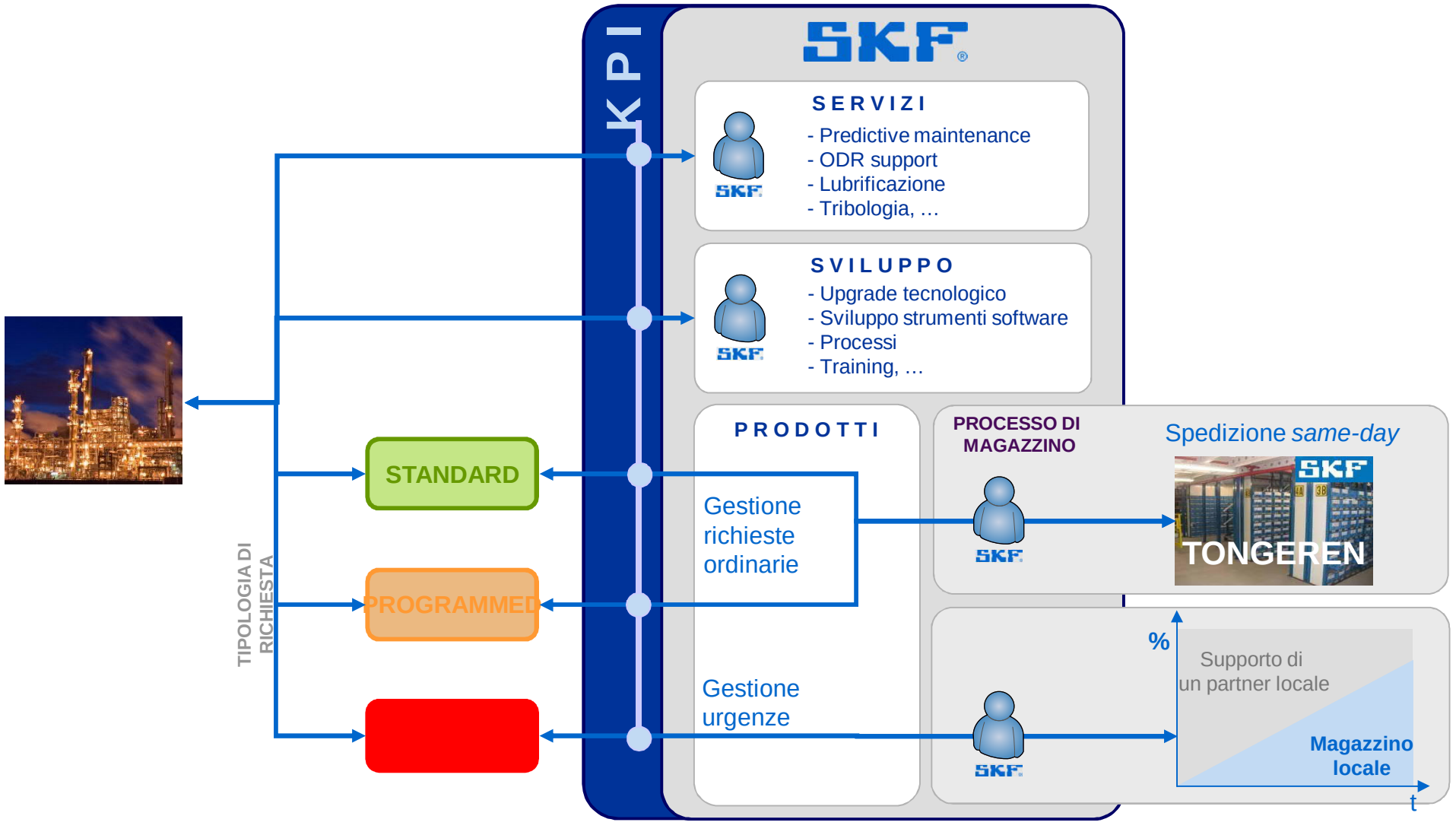


Foto del danneggiamento su pista dell'anello esterno.



h) IMS – Integrated Maintenance Solutions



Grazie