

SAN DONATO M.SE – 03 DICEMBRE 2020

La manutenzione negli impianti elettrici

L'evoluzione della manutenzione in predittiva per la sicurezza e la continuità d'esercizio

Sergio Giacomo Carrara - Formazione , Giampiero Bonardi - Cervino



Agenda

L'evoluzione della manutenzione in predittiva per la sicurezza e la continuità d'esercizio

Agenda

1. Norme e decreti
2. Requisiti di chi fa manutenzione
3. Lavoro elettrico
4. Assicurazioni e Norme ISO e CEI
5. CTS
6. Note
7. Tipologie di manutenzione
8. Vantaggi economico-fiscali
9. Soluzioni ABB
10. LCM
11. Contatti

—

Norme e decreti

Perché fare manutenzione

La manutenzione ha lo scopo di conservare le condizioni di sicurezza e di funzionalità dell'impianto elettrico nel tempo.

La necessità di svolgere la manutenzione deriva, in primo luogo, da obblighi legislativi attribuiti a soggetti espressamente individuati; in secondo luogo, dall'esigenza di evitare le conseguenze economiche e sociali causate dall'impossibilità di utilizzare un impianto non sicuro o non funzionale, anche temporaneamente. Si pensi, ad esempio, agli effetti di rallentamenti o fermi di attività produttive o commerciali, all'interruzione di servizi pubblici, e in generale al caso di indisponibilità di energia elettrica per un qualunque uso privato. Si pensi, soprattutto, al pericolo di elettrocuzione e ai danni a persone, animali o cose che possono esser causati da un impianto elettrico non sicuro o non correttamente funzionante.

Disposizioni legislative

L'obbligo di eseguire la manutenzione sugli impianti elettrici nei luoghi di lavoro, per quanto riguarda la sicurezza per le persone [era sancito fin dal 1955 dal DPR 27 aprile 1955, n.547](#): «Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro».



Prescrizioni di legge

I principali obblighi legislativi, relativi all'effettuazione della manutenzione degli impianti elettrici, sono distinti, a seconda che gli impianti appartengano o no a luoghi di lavoro.

Per tutti gli impianti elettrici, a servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, il DM 37/08, art. 8, co. 2 prevede che "il proprietario dell'impianto adotti le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate (omissis) Tali obblighi sono evidentemente a carico del proprietario dell'impianto elettrico o dell'amministratore nel caso di parti comuni condominiali.

Prescrizioni di legge

Nei luoghi di lavoro e, in generale, ovunque siano presenti impianti elettrici.

a disposizione dei lavoratori, il D.Lgs. 81/08 prevede ulteriori obblighi a carico del datore di lavoro, che non sempre coincide con il proprietario dell'impianto.



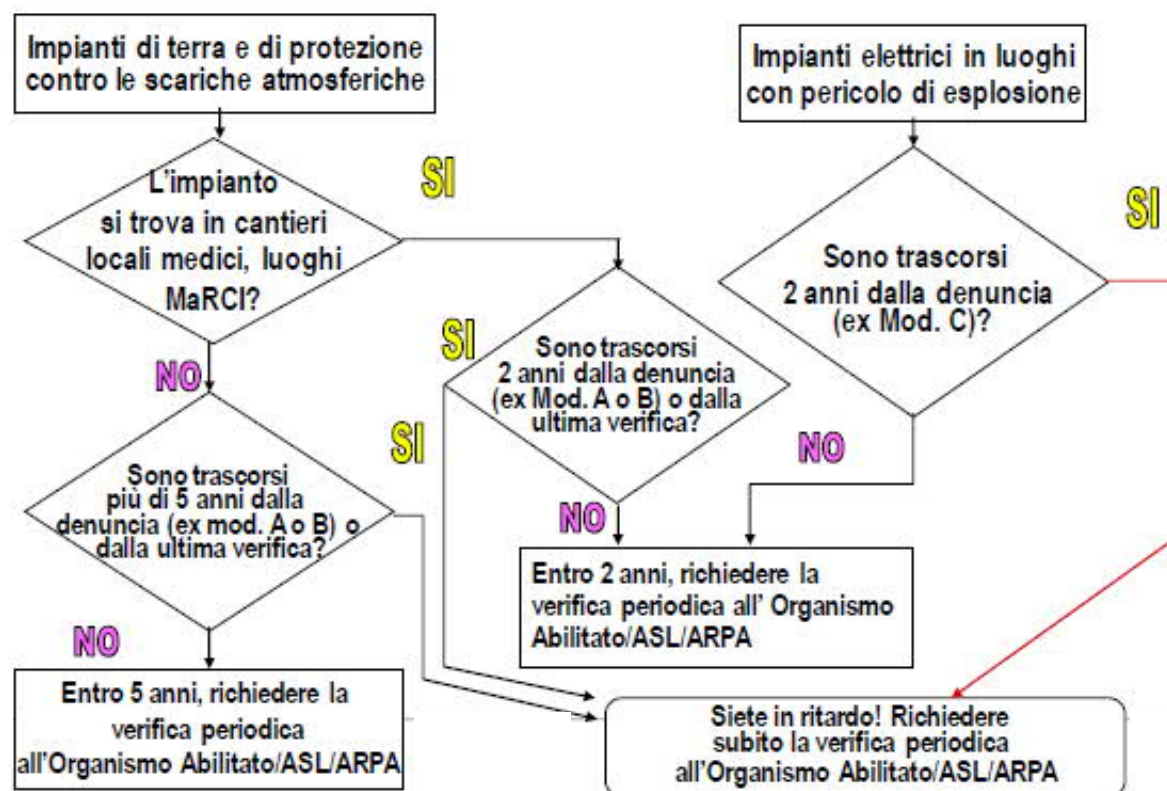
Prescrizioni di legge

DPR 462/01 chi fa cosa

IMPIANTO	MESSA IN SERVIZIO (denuncia)	OMOLOGAZIONE	VERIFICHE PERIODICHE	VERIFICHE A CAMPIONE
Impianti di terra e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche	Il datore di lavoro può mettere in servizio l'impianto dopo la consegna della <i>dichiarazione di conformità</i> da parte dell'installatore	L'omologazione è effettuata dall'installatore con il rilascio della <i>dichiarazione di conformità</i>	2 o 5 anni ASL/ARPAV oppure Organismi Abilitati	INAIL
Impianti in luoghi con pericolo di Esplosione		ASL - ARPAV	ASL - ARPAV	-----

Prescrizioni di legge

DPR 462/01 periodicità delle verifiche



Prescrizioni di legge

Verifiche di manutenzione e verifiche ispettive

D.Lgs. 81/08 Art. 86. Verifiche

1. Ferme restando le disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462, il datore di lavoro provvede affinché gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini, siano periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.
2. Con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale e del Ministro della salute vengono stabilite, sulla base delle disposizioni vigenti, le modalità ed i criteri per l'effettuazione delle verifiche di cui al comma 1.
3. L'esito dei controlli di cui al comma 1 deve essere verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità' di vigilanza.

Prescrizioni di legge

Verifiche di manutenzione e verifiche ispettive

È opportuno ribadire che l'obbligo è di fare effettuare entrambi i controlli periodici di cui al D.Lgs. 81/08, art. 86, co.1 (verifiche ispettive ai sensi del DPR 462/01 e verifiche di manutenzione) e che le une non sostituiscono le altre.

Prescrizioni di legge

Verifiche di manutenzione e verifiche ispettive



Negli ambienti di lavoro in assenza dei verbali delle verifiche (e quindi non ci sono le verifiche) è prevista una sanzione amministrativa (art. 87 D.Lgs. 81/08 comma 4).

Disposizioni legislative

D.Lgs 81/2008 , Art. 86 – verifiche e controlli

1. Ferme restando le disposizioni del Decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n.462, **il datore di lavoro provvede affinché gli impianti elettrici** e gli impianti di protezione dai fulmini, siano **periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.**
2. l'esito dei controlli deve **essere contenuto in un registro tenuto a disposizione** degli organi di vigilanza.

La regolare manutenzione è un obbligo giuridico stabilito in via generale dal DM 37/08, art. 8, comma 2, nei luoghi di lavoro dal DLgs 81/08 art. 64, lettera e) e per i luoghi particolari dalle relative disposizioni legislative specifiche.

TUTTO NORMEL

La necessità della manutenzione

L'obbligo di eseguire la manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi di lavoro, per quanto riguarda la sicurezza delle persone, è sancito dal DLgs 9 aprile 2008 n. 81 (Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro) e s.m.i.:

Art. 80 - Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati da tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione

ed, in particolare, da quelli derivanti da:

- a) contatti elettrici diretti;*
- b) contatti elettrici indiretti;*
- c) innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni;*
- d) innesco di esplosioni;*
- e) fulminazione diretta ed indiretta;*
- f) sovratensioni;*
- g) altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili. - omissis -*

TUTTO NORMEL

Il Fondamento giuridico: DLgsI 81-2008

Anche nel
DLgsI 81-2008
v'è piena
conferma della
sufficienza
e non necessità
delle norme CEI

Con l'abrogazione del DPR 547/55 non sono più richiesti:

- 20 Ω massimi di resistenza di terra
- I 500 V c.a. e 600 V c.c. come limiti per l'alta tensione
- I 25 V in c.a. e 50 V in c.c. di sicurezza (oltre il rischio)
- I tappeti e le pedane isolanti vicino a parti attive
- I 15 cm minimi di distanza di sicurezza con parti attive
- Valvole di tensione verso terra in sistemi a neutro isolato (IT)
- Interruttore generale (sezionatore) nei quadri elettrici
- Interruttore bipolare su taluni circuiti di comando (es. luce bagni)
- Interruttore automatico per prese con $P_n > 1000$ W



Il Fondamento giuridico: DLgsI 81-2008

Ricordando ancora che la manutenzione **degli impianti elettrici è un obbligo di Legge stabilito per tutti i proprietari/responsabili/amministratori** di impianti elettrici (secondo quanto indica l'art. 1, comma 2 del DM37/08), il DLgsI 81-2008 afferma che (Art. 8, comma 2):

Il datore di lavoro deve adottare le misure necessarie a conservare le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente, tenendo conto delle istruzioni fornite dall'impresa installatrice che ha realizzato gli impianti elettrici e dai fabbricanti delle apparecchiature installate.

Si aggiunge anche **all'art. 15 che la manutenzione nei luoghi di lavoro degli ambienti, delle attrezzature, delle macchine e degli impianti è una misura indispensabile per la protezione della salute e sicurezza dei lavoratori.**

Art. 86, comma 1 del D.Lgs. n. 81/08 «Verifiche e controlli» devono essere sottoposti a manutenzione tutti gli impianti elettrici al servizio degli ambienti di lavoro.

Disposizioni legislative

L'obbligo della manutenzione nei luoghi di lavoro discende indirettamente anche dall'art. 2087 del Codice Civile:

Tutela delle condizioni di lavoro

- L'imprenditore è tenuto ad adottare nell'esercizio dell'impresa le misure che, secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei prestatori di lavoro.
- Nei luoghi di lavoro la mancanza della manutenzione, resa evidente dallo stato di decadimento dell'impianto elettrico, è penalmente sanzionata, in base all'art. 87 del DLgs 81/08.



Disposizioni legislative

Se la mancanza di manutenzione provoca un infortunio si configura la responsabilità per colpa, per non avere cioè agito con diligenza, prudenza e perizia.

Se dalla mancanza di manutenzione consegue un danno, senza lesioni alle persone, il responsabile dell'impianto è comunque tenuto a risarcire chi ha subito il danno, in base all'art. 2043 C.C. (risarcimento per fatto illecito) essendo un fatto colposo comunque un illecito.



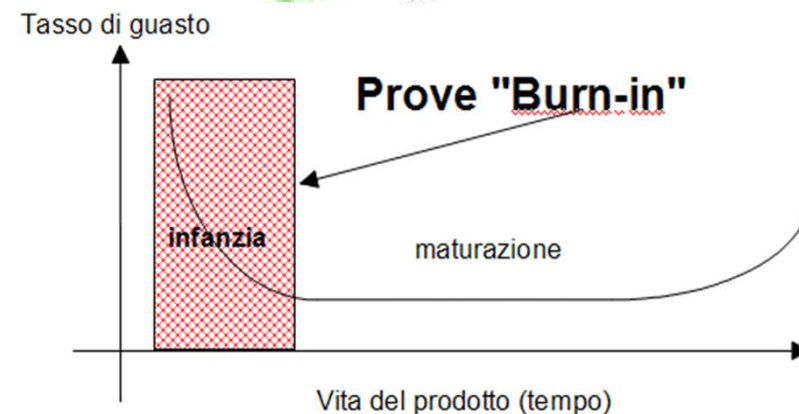
Manutenzione

Piano di manutenzione

Prima di arrivare ad un piano di manutenzione (preceduto da un piano di lavoro) per i componenti ed alla compilazione di schede tecniche seguendo anche le procedure del costruttore dei componenti stessi, è necessario determinare la probabilità che possa accadere un evento di guasto e la relativa grandezza con le conseguenze del caso, tenendo conte delle oggettive condizioni di utilizzo dei componenti.

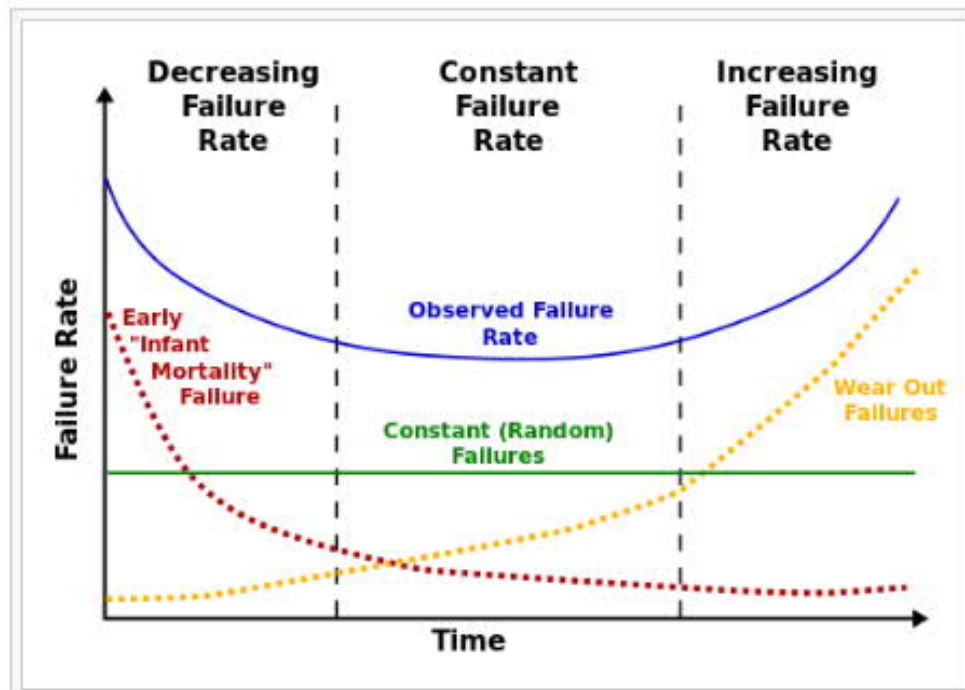
L'usura, la vita, l'età del componente cambiano i rischi di rottura e di danno.

Il piano di manutenzione che ne nasce sarà così in linea con le effettive esigenze di sicurezza e continuità di servizio e le reali condizioni operative dell'impianto.



Manutenzione

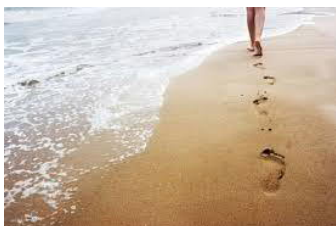
Piano di manutenzione



The 'bathtub curve' hazard function (blue, upper solid line) is a combination of a decreasing hazard of early failure (red dotted line) and an increasing hazard of wear-out failure (yellow dotted line), plus some constant hazard of random failure (green, lower solid line).

La necessità della manutenzione

Piano di manutenzione



Piano di manutenzione impianto

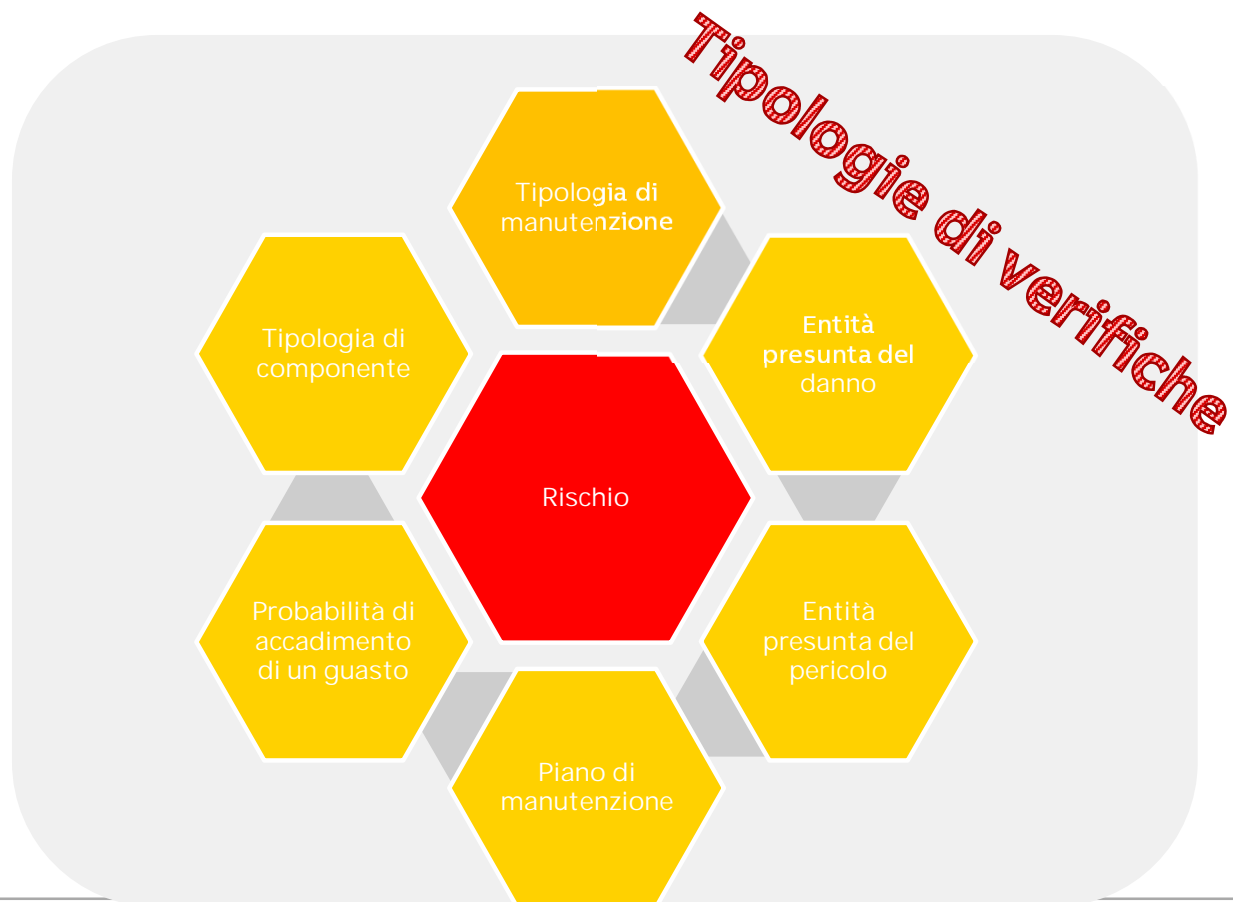
via **n°**, **(CAP** **)**

Pos. <small>Posizione</small>	Descrizione dell'intervento	Scheda di riferimento	Periodicità (Mesi/Anni)									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Esame a vista	...										
2	Prove di funzionamento	...										
3	Prova differenziali con tasto	...										
4	Prova differenziali con strumento	...										
5	Controllo dispersore di terra	...										
6	Prove di continuità	...										
7	Condutture elettriche	...										
8	Manutenzione quadri	...										
9	Serraggio dei morsetti	...										
10	Attività di pulizia	...										
11	Componenti	...										
...										
Nome e Cognome		Firma	Data									

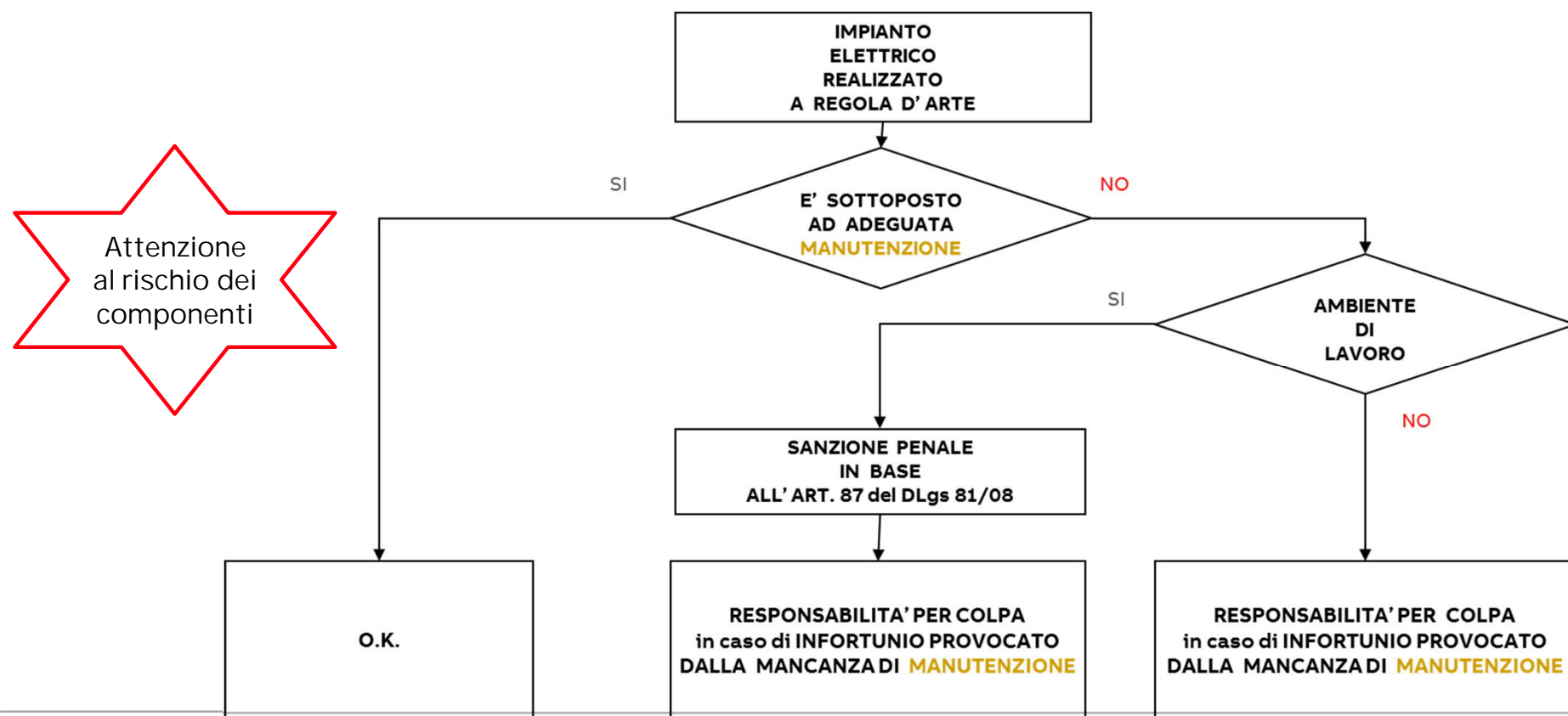
Fonte CNPI

La necessità della manutenzione

Vari legami



La necessità della manutenzione



Le cabine di trasformazione media MT-BT

Qualifiche del personale

La cabina elettrica rientra nella definizione che la Norma CEI 11-1 dà di "*area elettrica chiusa*". È infatti un locale dove l'accesso è consentito esclusivamente a determinate persone, le quali ne conoscono i rischi presenti o sono costantemente accompagnate da persone che li conoscono.

Il vincolo di accesso alla cabina è rappresentato dalla serratura a chiave montata sulla o sulle porte. L'affidabilità del vincolo deriva da due distinti fattori:

- la qualità della serratura;
- la qualità del sistema di gestione delle chiavi.

Spetta al datore di lavoro stabilire organizzativamente, formalizzandolo per iscritto:

- 1) La qualifica delle persone autorizzate a entrare in cabina.
- 2) Chi siano, nominalmente, le persone autorizzate.
- 3) Le operazioni che ogni singola persona è autorizzata a fare all'interno della cabina.
- 4) Quali, tra le persone autorizzate, possono detenere la chiave di accesso.

Prof. Grasso UniFi

Manutenzione della cabina elettrica

Le schede di manutenzione, della cui preparazione è responsabile il titolare dell'impianto elettrico, sono basate sui manuali tecnici e di manutenzione dei costruttori dei componenti e servizi, e devono contenere almeno quanto segue:

- identificativo della cabina
- codifica o n° progressivo della scheda
- denominazione del circuito e/o elemento in esame
- descrizione sintetica delle verifiche o interventi
- intervallo temporale massimo tra gli interventi
- interventi particolari effettuati e, se non effettuati, per quale motivo
- data dell'esecuzione e sigla dell'addetto alla manutenzione
- esito dell'intervento
- firme dei manutentori ed eventuali note

Manutenzione della cabina elettrica

Si fa riferimento a:

- tutti i componenti elettrici di MT e BT della cabina di ricezione e delle eventuali cabine MT/MT di distribuzione dell'utente finale (es: interruttori, sezionatori, quadri elettrici, trasformatori, convertitori, batterie, condensatori, impianti di terra, ecc.)
- tutti i componenti alimentati dalla rete MT del cliente finale (es: interruttori, quadri elettrici, motori, ecc.)
- tutti i cavi MT
- tutti i sistemi di sicurezza deputati alla salvaguardia delle persone che operano sugli impianti e/o in loro prossimità (in accordo alle Norme CEI 11-27 e CEI 11-15) e degli stessi impianti elettrici (es: costruzioni, recinzioni, uscite di sicurezza, estintori e sistemi antincendio, apparecchiature per illuminazione di emergenza, cartelli, serrature, interblocchi, relè di protezione, ecc.).

Le disposizioni riguardano anche i componenti utilizzati per la produzione sia di MT che di BT, anche se dislocati in locali diversi.

Manutenzione della cabina elettrica

«Manutenzione delle cabine MT/BT» cosa significa?

si intende l'insieme degli:

- interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, che comunque non modifichino la struttura essenziale dell'impianto o la loro destinazione d'uso (manutenzione ordinaria);
- interventi, con rinnovo e/o sostituzione di sue parti, che non modifichino in modo sostanziale le sue prestazioni, siano destinati a riportare l'impianto stesso in condizioni ordinarie di esercizio, richiedano in genere l'impiego di strumenti o attrezzi particolari, di uso non corrente (manutenzione straordinaria, es. adeguamento).

Non rientrano negli interventi di manutenzione, quelli attinenti alla costruzione di nuove parti, di trasformazioni ed ampliamenti di impianti di cabine MT/BT, nonché tutte le manovre di esercizio e messa in sicurezza necessarie per poter eseguire gli interventi suddetti.

Manutenzione della cabina elettrica

Manutenzione ordinaria e straordinaria

- a) Effettuata attraverso controlli da un tecnico qualsiasi che a giudizio del datore di lavoro sappia come condurli (ovvero persona qualificata e competente: un professionista; il responsabile tecnico di impresa abilitata ai sensi del DM 37/2008; personale tecnico interno del datore di lavoro; personale tecnico esterno)
- b) Effettuata solo da un'impresa installatrice o da un ufficio tecnico interno abilitati ai sensi del DM 37/2008. Il datore di lavoro può incaricare dei controlli sia personale interno che personale esterno. Il datore di lavoro deve comunque accertarsi che la persona incaricata abbia le competenze per un compito simile.

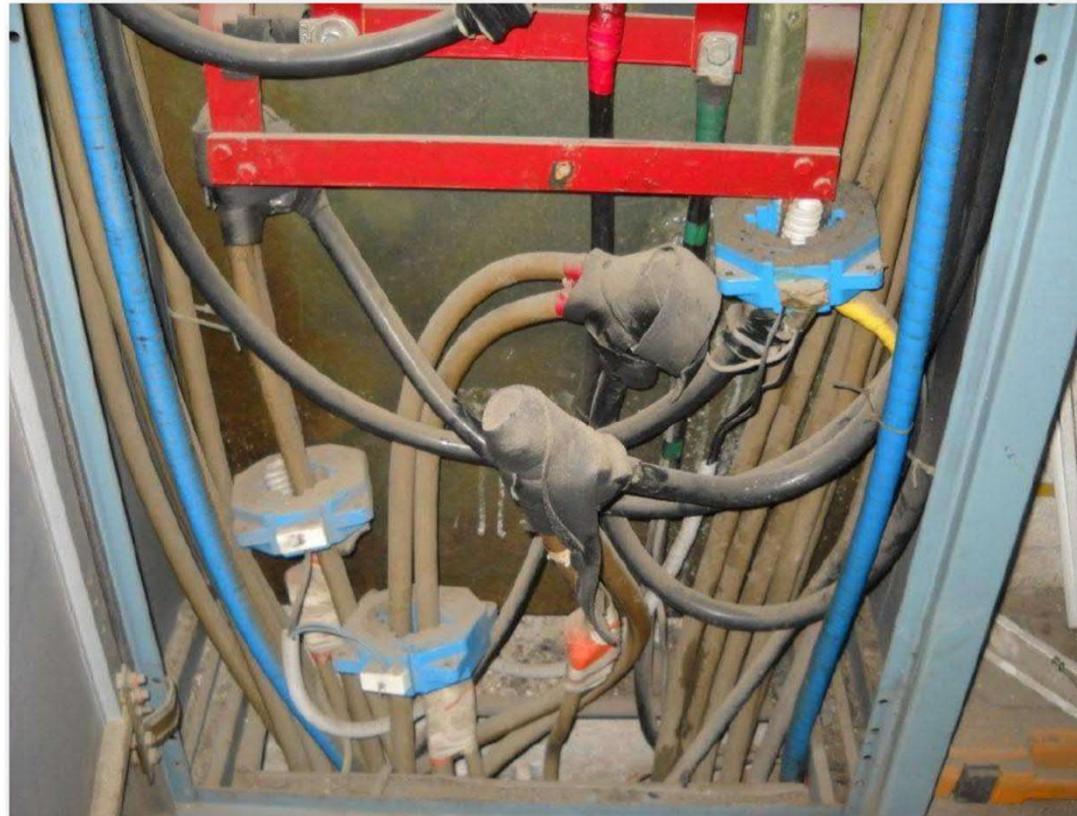
Fonte: Certifico.com

Manutenzione della cabina elettrica



Le cabine di trasformazione media MT-BT

Manutenzione.....perfetta



Prof. Grasso UniFi

Le cabine di trasformazione media MT-BT

Manutenzione.....perfetta



Prof. Grasso UniFi

Le cabine di trasformazione media MT-BT

Manutenzione.....perfetta



Prof. Grasso UniFi

—

Requisiti

... di chi fa manutenzione

Manutenzione

Requisiti dell'impresa manutentrica

Il datore di lavoro/committente ha responsabilità di scegliere l'impresa manutentrica che deve essere abilitata e possedere i requisiti indicati nel DM 37/08.

I lavori di manutenzione devono essere eseguiti dagli addetti alla manutenzione nel rispetto delle Norme CEI EN 50110-1 e CEI 11-27 in quanto rientrano tra i lavori elettrici.

Art. CEI 11-27: principali compiti oltre alla programmazione ci sono due importanti :

- . Informare colui che farà la manutenzione sugli eventuali rischi ambientali provenienti dalla documentazione relativa alla valutazione dei rischi

- . Accertarsi che vengano eseguiti aggiornamenti della documentazione dopo che la manutenzione è stata fatta

Manutenzione

Requisiti per la CEI 11-27

«PEI»: sono operatori abilitati ad **operare su impianti sotto tensione (cat. 0 e I)**

PEC, PAV, PES: possono operare solo su impianti fuori tensione e/o in prossimità:

Il PEC è persona non esperta e non avvertita nel caso delle attività elettriche in particolare:

- opera senza rischio elettrico
- opera sotto la sorveglianza di PAV o PES

Il PAV è persona avvertita e formata in relazione alle circostanze contingenti da PES, mettendola in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare

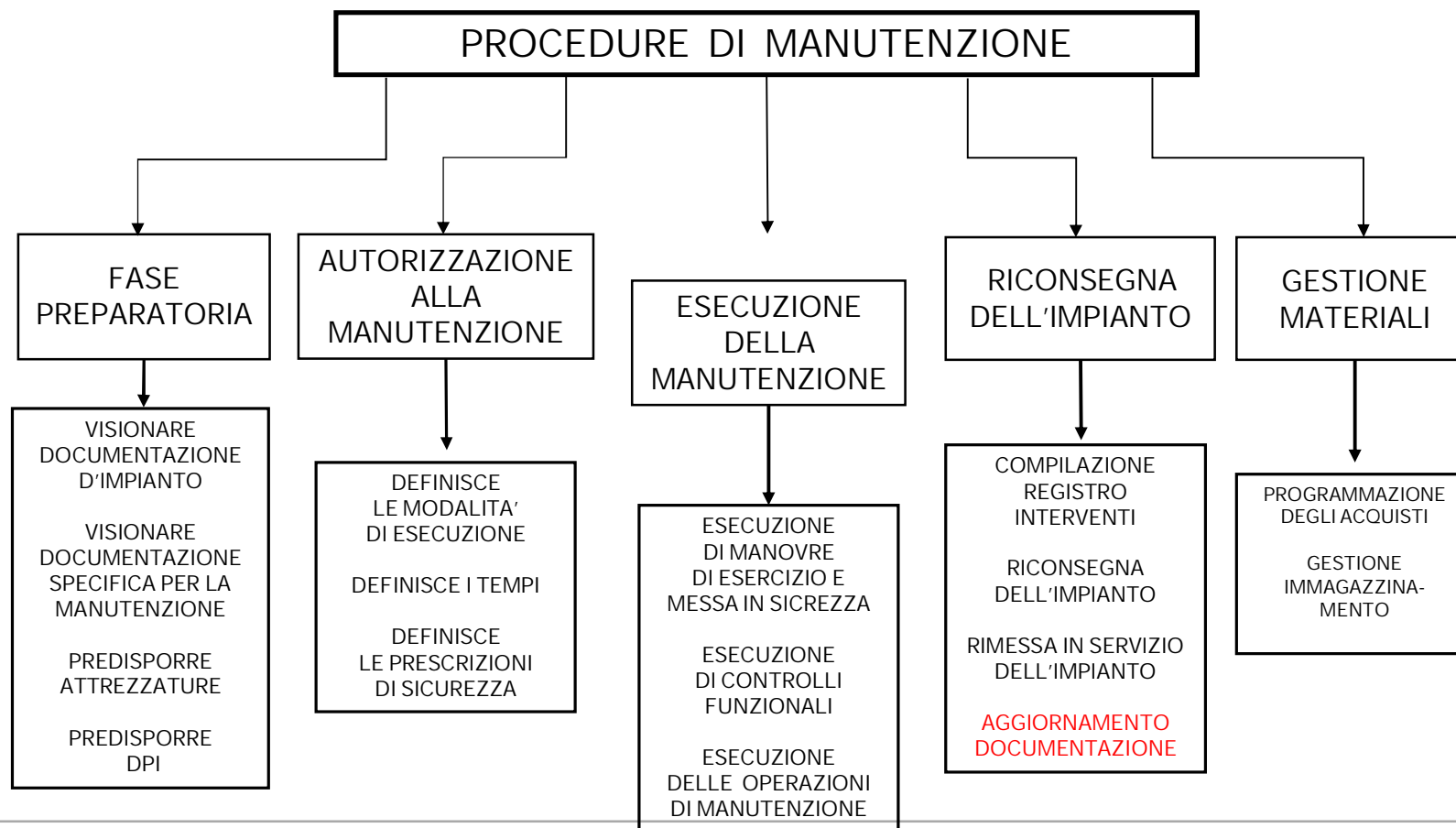
- conosce l'antinfortunistica elettrica specifica al lavoro in atto
- comprende le istruzioni della PES
- organizza il lavoro avendo ricevuto istruzione dalla PES
- affronta le difficoltà previste

Il PES è la persona esperta, formata e in possesso di una specifica istruzione ed esperienza che le permettono di evitare i pericoli che l'elettricità può creare:

- conosce le antinfortunistiche elettrica generale
- dispone di una affidabile autonomia lavorativa
- valuta correttamente i rischi da lavoro elettrico
- valuta correttamente gli imprevisti
- gestisce ed può addestrare le PAV



Manutenzione

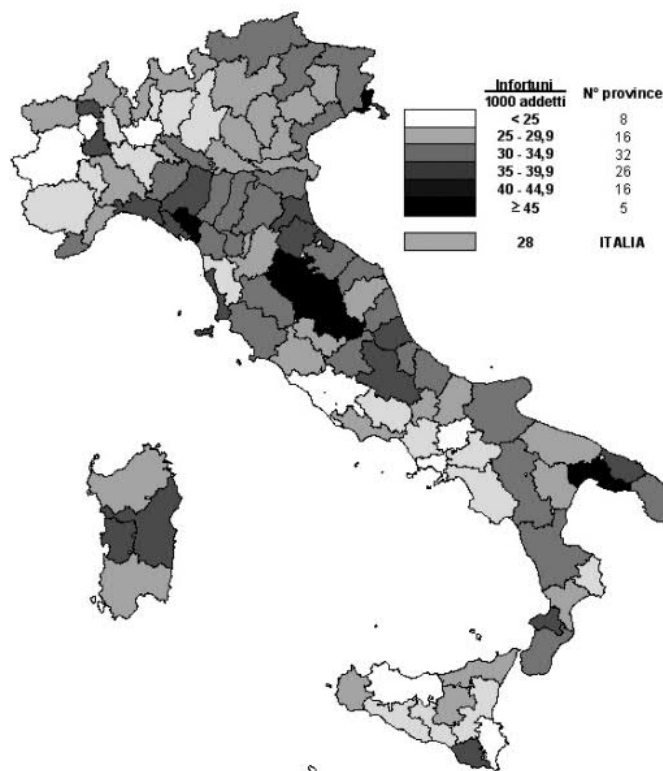


Manutenzione

Statistiche: fonte Inail

L'analisi territoriale evidenzia un aumento delle denunce d'infortunio sul lavoro:

nel Nord-Ovest (+ 0,1%),
nel Centro (+1,2%)
nelle Isole (+0,5%),
diminuzione nel Nord-Est (-0,1%) e
al Sud (-0,8%)

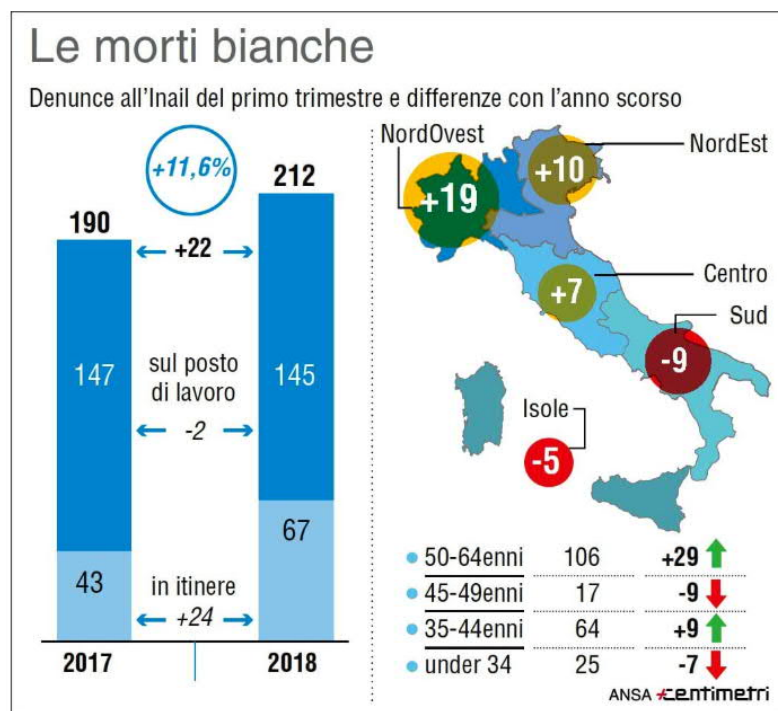


Rispetto all'anno precedente 2018
stabili gli infortuni, diminuiti i casi
mortalì e aumentate le patologie
di origine lavorativa.

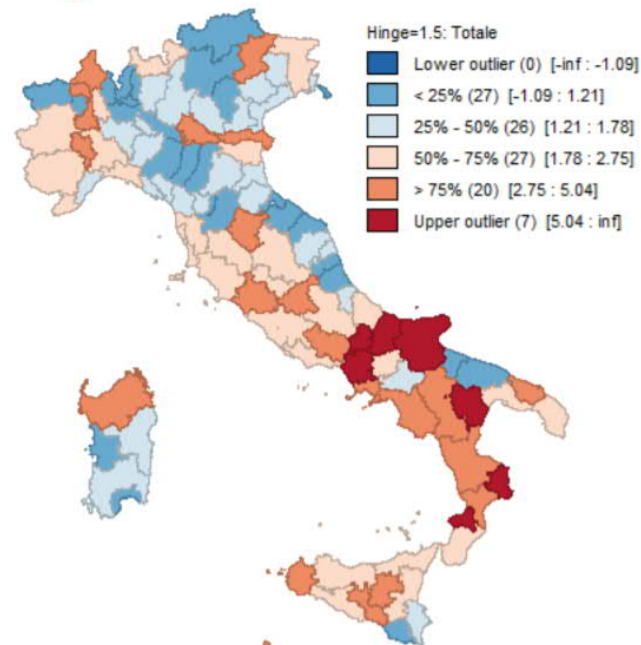
Manutenzione

Statistiche: fonte today.it – Consulenti del lavoro

Al lavoro come in guerra: 1133 persone non sono tornate a casa nel 2018



Cartogramma 2 - Incidenza degli infortuni con esito mortale ogni mille denunce del 2018



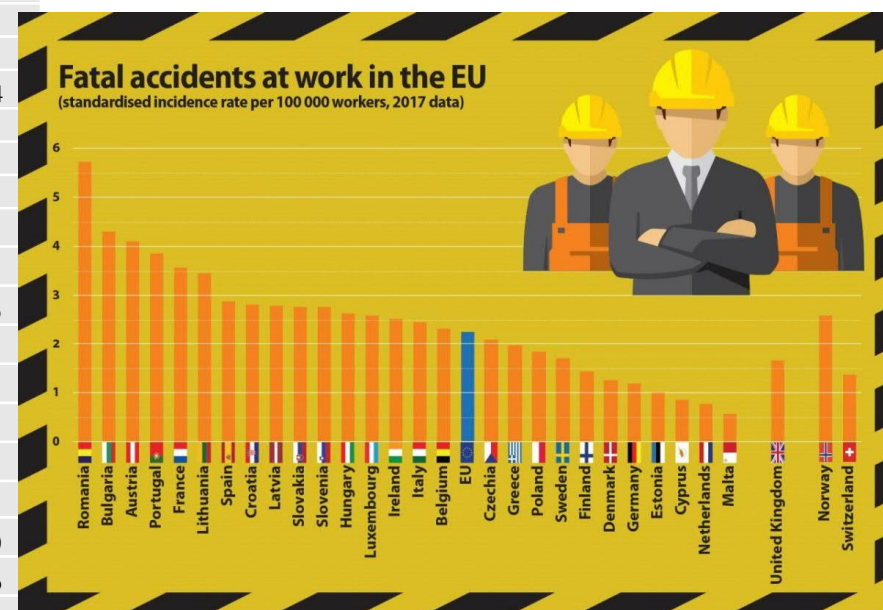
Manutenzione

Statistiche: fonte Inail-linkiesta.it

TAV. 5

Infortuni in complesso - Tassi standardizzati di incidenza infortunistica
nell'Unione Europea (per 100.000 occupati) per Stati Membri: Anni 2008-2014

Stati membri	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Unione Europea - 28 Paesi (*)	:	1.843	1.961	1.886	1.717	1.696	1.642
Unione Europea - 27 Paesi (*)	2.210	1.870	1.969	1.892	1.723	1.702	1.647
Unione Europea - 15 Paesi (*)	2.639	2.175	2.309	2.258	2.036	2.023	1.955
Belgio	3.071	2.038	2.062	2.523	2.197	2.147	1.724
Bulgaria	102	86	72	85	85	80	82
Repubblica Ceca	1.987	1.470	1.280	977	941	971	906
Danimarca	2.764	2.136	2.328	2.239	2.178	2.094	1.983
Germania	3.162	2.089	2.207	2.403	2.202	2.178	2.119
Estonia	1.431	1.045	1.214	1.076	1.005	1.095	1.138
Irlanda	841	582	941	955	810	1.036	1.072
Grecia	1.263	643	525	519	460	447	152
Spagna	4.935	3.867	3.523	3.422	2.890	2.909	3.220
Francia	3.833	2.848	4.991	4.579	3.048	3.164	3.386
Croazia	:	:	806	1.012	836	868	907
Italia	2.389	2.333	2.194	2.005	1.683	1.712	1.619
Cipro	1.123	766	743	859	755	572	871



ec.europa.eu/eurostat

—

Lavoro elettrico

Il Fondamento giuridico: DLgsI 81-2008

Anche nel
DLgsI 81-2008
v'è piena
conferma della
sufficienza
e non necessità
delle norme CEI

Art. 82 (DLgsI 81/2008) Lavori sotto tensione:

- 1) **E' vietato eseguire lavori sotto tensione.**

Tali lavori sono tuttavia consentiti nei casi in cui le tensioni su cui si opera sono in sicurezza, secondo quanto previsto dallo stato della tecnica, secondo la migliore scienza ed esperienza, nonché quando i lavori sono eseguiti nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) **le procedure adottate e le attrezzature utilizzate sono conformi ai criteri definiti nelle norme di buona tecnica**
- b) **le tensioni nominali non superano i 1000V in c.a. e 1500V in c.c.**
 - 1) L'esecuzione di lavori su parti in tensione, deve essere affidata a lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro come idonei per tale attività, secondo le indicazioni della pertinente normativa tecnica
 - 2) Le procedure adottate e le attrezzature utilizzate sono conformi ai criteri definiti nelle norme di buona tecnica



Il Fondamento giuridico: DLgsI 81-2008

Sistemi di cat. 0:

$U \leq 50 \text{ V c.a.}$

$U \leq 120 \text{ V c.c.}$

Sistemi di cat. I:

$50 \text{ V} < U \leq 1000 \text{ V c.a.}$

$120 \text{ V} < U \leq 1500 \text{ V}$

c.c.;

Sistemi di cat. II:

$1000 \text{ V} < U \leq 30 \text{ kV}$

c.a.;

$1500 \text{ V} < U \leq 30 \text{ kV}$

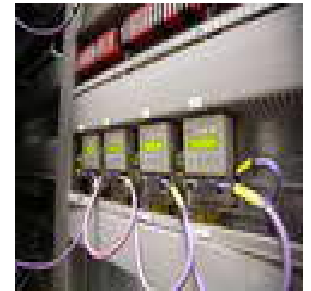
c.c.;

Sistemi di cat. III:

$U > 30 \text{ kV}$

c) Per sistemi di II e III categoria purché:

- 1) i lavori su parti in tensione siano effettuati da aziende autorizzate, con specifico provvedimento del Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, d operare sotto tensione;
- 2) l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori abilitati dal datore di lavoro ai sensi della pertinente normativa tecnica riconosciuti idonei per tale attività



Elettrico o non elettrico

Lavori non elettrici

LAVORI NON ELETTRICI

- Costruzione e realizzazione di impianti elettrici, cioè non ancora collegato ad alcuna fonte di alimentazione.
- Manovre in Cabina, ispezioni. Le manovre di apparecchiature elettriche costruite e installate a regola d'arte.
- Interventi che prevedono l'avvicinamento o il contatto con involucri o parti isolanti di impianti costruiti a regola d'arte.
- Allaccio di una utenza tramite una presa a spina conforme alla Norma CEI 23-50

Elettrico o non elettrico

Lavori non elettrici

Esempi di lavori elettrici e lavori non elettrici

Sono lavori elettrici

Riparazioni



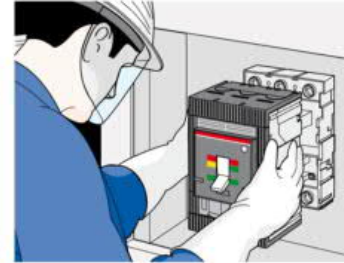
Quadro in tensione

Sostituzioni



Lavoro fuori tensione fatto secondo le procedure della CEI 11-27

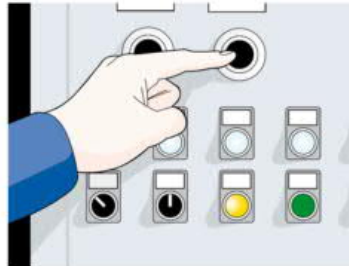
Sostituzioni



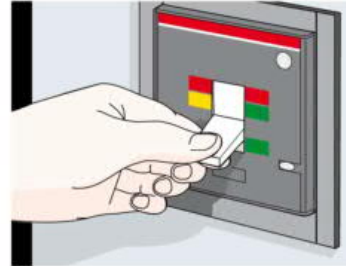
Quadro in tensione

Non sono lavori elettrici

Comandi



Manovra di un interruttore



Regolazioni



—

La manutenzione

Assicurazioni e norme ISO e CEI

La necessità della manutenzione

Perché l'impianto elettrico

1. E' longevo, quindi la manutenzione è essenziale per la sicurezza ed il corretto funzionamento dell'intero sistema.
2. Funzionalità dell'apparecchiatura elettrica e sicurezza.
3. In caso di guasto di un'apparecchiatura elettrica si generano spesso dei costi nell'impianto superiori al valore dell'apparecchiatura guastata e in particolare alla mancata manutenzione (si pensi ai guasti che si ripercuotono sulla produzione, vitali o di servizi). Carattere economico-funzionale.
4. L'impianto elettrico genera elettrocuzione ed incendio.

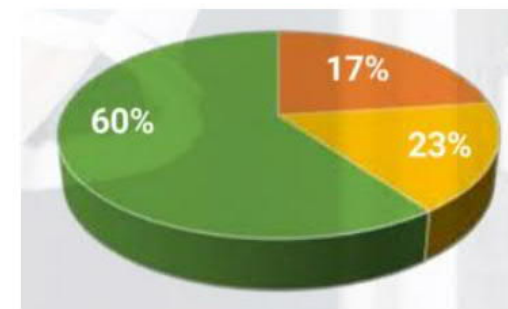


Figura 2 – Correlazione tra guasti di apparecchiature elettriche e manutenzione.

Nel 17% dei casi il guasto è causato dall'assenza di manutenzione. Nel 60% dei casi l'assenza di manutenzione non ha prevenuto il guasto (prevenzione)- (Fonte CEI).

Manutenzione – quali rischi

AXA Business

Fenomeno elettrico: scariche od altri fenomeni elettrici da qualsiasi motivo occasionati, a:

- macchine ed impianti elettrici ed elettronici, apparecchi e circuiti facenti parte del fabbricato ;
- macchinari ed attrezzature facenti parte del Contenuto.

Sono esclusi i danni:

- causati da usura o da carenza di manutenzione;
- verificatisi in occasione di montaggi e smontaggi non connessi a lavori di manutenzione e revisione, nonché i Danni verificatisi durante le operazioni di collaudo e prova;
- dovuti a difetti noti all'Assicurato o al Contraente all'atto della stipula della Polizza, nonché quelli dei quali deve rispondere, per legge o contratto, il costruttore o il fornitore;
- alle lampade elettriche, alle insegne luminose, alle valvole termoioniche ed ai fusibili;
- ai trasformatori elettrici e generatori di corrente posti all'aperto ed all'esterno del Fabbricato

Manutenzione – quali rischi/opportunità

ISO 50001: Sistemi di gestione dell'energia

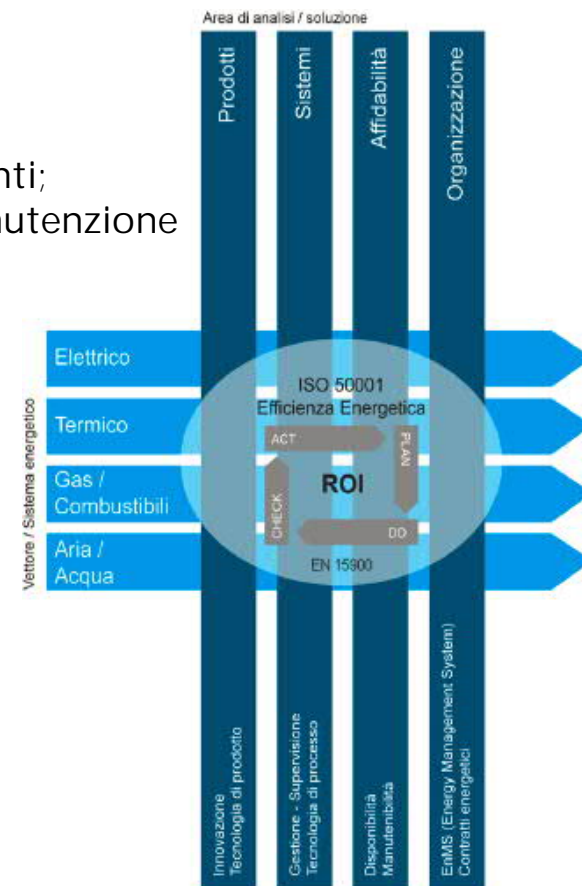
Analisi della disponibilità, affidabilità e manutenibilità dei gruppi funzionali / componenti;
(fattore di utilizzo – fattore di guasto – stato manutentivo);>>>>Piani di ispezione/manutenzione



Definite le lacune/inefficienze dell'impianto devono essere identificate delle azioni di miglioramento sugli impianti quali ad esempio:

- Riparazione delle componenti guaste/malfunzionanti
- Modifiche agli impianti esistenti
- Identificazione di piani di verifica/manutenzione periodica
- Sostituzione degli impianti con altri più efficienti
- Rimodulazione dei carichi sull'impianto
- Miglioramento della gestione/conduzione di impianto
- Modifica dei contratti di fornitura energetica

Una volta identificate le azioni di miglioramento è buona pratica l'utilizzo di una pianificazione PDCA dell'implementazione delle azioni.



Manutenzione – quali rischi/opportunità

ISO 50001: Sistemi di gestione dell'energia

Ispettore ISO
ogni 3 anni

- **4.5.4 Documentazione:** devono essere mantenute informazioni documentate almeno su scopo e perimetro del sistema di gestione dell'energia, politica energetica, obiettivi, traguardi e piani, registrazioni richieste dalla norma. Per il resto il requisito è del tutto analogo a quello di altri sistemi di gestione (a questo punto sarebbe auspicabile il richiamo ad una norma unica sul controllo dei documenti dei sistemi di gestione!).
- **4.5.5 Controllo operativo:** l'organizzazione deve identificare e pianificare le operazioni ed attività di manutenzione che hanno un'influenza significativa sulla gestione energetica (politica, obiettivi e traguardi, piani di azione) al fine di assicurare che vengano eseguite correttamente attraverso una serie di strumenti indicati dalla norma stessa (istruzioni, controlli, manutenzioni, ecc.).



FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES

Manutenzione della cabina elettrica

Nel D.LGS. 81/08 "Impianti e apparecchiature elettriche", articolo 80 "Obblighi del datore di lavoro" si stabilisce che il datore di lavoro deve, tra l'altro, predisporre le procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto con l'adozione delle misure prese. Una cattiva manutenzione, infatti, genera con il tempo quelle condizioni di rischio che le norme tecniche e i costruttori cercano di limitare introducendo regole e innovazioni in fase di progettazione e costruzione.

Esiste una norma specifica, la Norma CEI 78-17 2015:

Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali (revisione della precedente edizione CEI 0-15 2006) il cui scopo è quello di proporre un metodo manutentivo basato sull'individuazione di tutti i componenti della cabina da mantenere.

Variante V1 della norma CEI 78-17 edizione dicembre 2019 con le nuove schede per la manutenzione.

CEI 0-16 Settembre 2014 + Variante 3 Luglio 2017

CEI 0-16 Variante 2 07/2016- deroga dall'adeguamento

Impianti con potenza disponibile inferiore o uguale a 400 kW (delibera AEEG 646/2015 comma 39.2)

clienti MT con potenza disponibile inferiore o uguale a 400 kW hanno facoltà di derogare ai requisiti di cui al comma precedente (39.1) se sono rispettate tutte le seguenti condizioni:

- a) risultano dotati di Interruttore Manovra Sezionatore (IMS) con fusibili e di un unico trasformatore MT/BT con potenza non superiore a 400 kVA oppure risultano dotati di interruttore a volume d'olio ridotto (IVOR) con dispositivo di protezione almeno per la corrente di corto circuito e di un unico trasformatore MT/BT con potenza non superiore a 400 kVA oppure risultano dotati di interruttore equivalente con dispositivo di protezione almeno per la corrente di corto circuito e di un unico trasformatore MT/BT con potenza non superiore a 400 kVA;
- b) la connessione MT tra l'IMS e il trasformatore MT/BT o tra l'IVOR e il trasformatore MT/BT o tra l'interruttore equivalente e il trasformatore MT/BT è realizzata in cavo ed ha una lunghezza complessiva non superiore a 20 m;
- c) effettuano la manutenzione ai sensi della norma CEI 0-15 refertando su apposito registro costituito dalle schede F, S, QMT, TR-L (o TR-S) in caso di IMS con fusibili o costituito dalle schede F, IVOR, QMT, TR-L (o TR-S) in caso di IVOR con dispositivo di protezione per la sola corrente di cortocircuito o costituito dalle schede F, ISV o ISF6, QMT, TR-L (o TR-S) in caso di interruttore equivalente con dispositivo di protezione almeno per la corrente di cortocircuito, secondo le periodicità previste dalla stessa norma CEI 0-15.

Abrogata dal 01.01.2020: solo CEI 78-17

CEI 0-16 Variante 3 07/2017

Prove periodiche sul D.G.

8.5.12.1 Criteri generali

Sostituire il terzo capoverso con:

L'Utente e il Distributore sono responsabili del corretto funzionamento dei propri sistemi di protezione che devono essere opportunamente mantenuti e verificati periodicamente:

- ogni anno verificando visivamente le regolazione delle protezioni e riportando il risultato su una apposita "Scheda di Manutenzione" (come in Allegato U – scheda 10);
- ogni 5 anni verificando mediante cassetta prova relè tutte le funzionalità delle protezioni, incluso il tempo di apertura degli interruttori.

I risultati dei test con cassetta di prova e il registro contenente le verifiche visive dovranno essere inviati dall'Utente al Gestore in modalità elettronica come definito dal Gestore stesso.

CEI 0-16 Settembre 2014 + Variante 3 Luglio 2017 + abrogazione CEI 01-15

CEI 0-16 Variante 2 07/2016- deroga dall'adeguamento

Tabella A - Cabina MT/BT con i requisiti semplificati. Interventi di manutenzione per i quali è cambiata la periodicità.

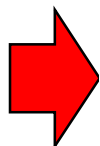
Tipo di scheda	Numero riga della scheda	Intervento	Periodicità (anni)	
			Vecchia (CEI 0-15)	Nuova (CEI 78-17 V1)
Scheda F Esame del fabbricato	1	Muri e tetto relativi alla cabina - Verifiche/interventi: integrità dei muri, degli intonaci e del tetto, infiltrazioni di acqua, umidità	1	5
	11	Barriere tagliafiamma - Verifiche/interventi: controllo dell'esistenza e/o integrità	1	2
Scheda S Sezionatore e sezionatore sotto carico MT, fusibili MT	10	Sez. - Sez. sotto carico - Verifiche/operazioni: funzionalità dei blocchi e interblocchi elettrici e meccanici e manovre relative	1	5
	11	Sez. - Sez. sotto carico - Verifiche/operazioni: ingrassaggio contatti fissi e mobili con esclusione di quelli d'arco	1	5
	12	Sez. - Sez. sotto carico - Verifiche/operazioni: inserzione delle lame di contatto IMS e ST	1	5
	13	Sez. - Sez. sotto carico - Fusibili MT - Verifiche/operazioni: controllo serraggio delle connessioni	1	5
Scheda TR - L Esame del trasformatore in olio	1	TR - L - Verifiche/interventi: controllo dati di targa e tipo di liquido isolante	1	5
	3	TR - L - Verifiche /interventi: controllo presenza dispositivi contro la dispersione liquido	1	5
Scheda QMT Esame del quadro MT	4	QMT - Verifiche/interventi: controllo serraggio della bulloneria	1 ⁽¹⁾	1
	5	QMT - Verifiche/interventi: controllo aperture per passaggio cavi e tamponature	1	3
	7	QMT - Verifiche/interventi: controllo blocchi e interblocchi	1	2
Scheda IVOR Esame interruttore a volume d'olio ridotto	6	IVOR - Verifiche/interventi: pulizia e lubrificazione dei meccanismi di comando	1	3
	7	IVOR - Verifiche/interventi: regolazione del meccanismo di comando, se necessario	1	3
	9	IVOR - Verifiche/interventi: funzionalità relè diretto	1	3
Scheda ISV Esame dell'interruttore sotto vuoto	4	ISV - Verifiche/interventi: pulizia e lubrificazione meccanismi di comando	1	2
	5	ISV - Verifiche/interventi: regolazione del comando	1	5
	6	ISV - Verifiche/interventi: verifica tempi di apertura e chiusura, ad esempio con oscilloscopio	1	5
	9	ISV - Verifiche/interventi: verifica funzionalità relè diretto da TA integrati, impostazioni regolazioni	1	5
	10	ISV - Verifiche/interventi: verifica funzionalità relè indiretto, impostazione regolazioni	1	5
Scheda ISF₆ Esame dell'interruttore in SF ₆	5	ISF ₆ - Verifiche/interventi: pulizia e lubrificazione meccanismi di comando	1	2
	6	ISF ₆ - Verifiche/interventi: regolazione del comando	1	5
	10	ISF ₆ - Verifiche/interventi: verifica funzionalità relè diretto da TA integrati, impostazioni regolazioni	1	5
	11	ISF ₆ - Verifiche/interventi: verifica funzionalità relè indiretto, impostazione regolazioni	1	5

Fonte TNE

⁽¹⁾ La norma CEI 0-15 non riportava la periodicità per un errore di stampa.

CEI 78-17 - V1 2019

Schede intervento protezioni ed interruttore



ANNO _____ N° cabina MT/BT _____ N° PROGRESSIVO _____ Scheda IVOR: esame dell'interruttore a volume d'olio ridotto					
NB: Consultare le schede dei costruttori, se esistenti o reperibili - Gli interventi si eseguono a seguito di esame visivo e/o strumentale		Massima periodicità	Data esecuzione	Firma dell'addetto	Provvedimenti assunti o suggeriti
1	IVOR - Verifiche/interventi: controllo generale e condizioni di installazione	1 anno			
2	IVOR - Verifiche/interventi: controllo integrità parti isolanti	1 anno			
3	IVOR - Verifiche/interventi: pulizia di tutte le parti isolanti	1 anno			
4	IVOR - Verifiche/interventi: prelievo olio per verifica caratteristiche e rigidità dielettrica, se necessario	5 anni			
5	IVOR - Verifiche/interventi: controllo usura dei contatti principali e camere interruzione	5 anni			
6	IVOR - Verifiche/interventi: pulizia e lubrificazione dei meccanismi di comando	3 anni			
7	IVOR - Verifiche/interventi: regolazione del meccanismo di comando, se necessario	3 anni			
8	IVOR - Verifiche/interventi: verifica tensioni ausiliarie e funzionamento (bobina apertura)	1 anno			
9	IVOR - Verifiche/interventi: funzionalità relè diretto	3 anni			
10	IVOR - Verifiche/interventi: verifica tempi di apertura e chiusura, ad esempio con oscilloscopio	5 anni			
11	IVOR - Verifiche/interventi: controllo codoli fissi ingresso e uscita	1 anno			
12					
13					
14					
NOTE:					Firma del manutentore

CEI 64-8

Cosa prevede

Infine, a supporto della Norma CEI 64-8 e in ottemperanza a precise richieste di predisporre testi tecnici di riferimento per una corretta progettazione, realizzazione e manutenzione degli impianti elettrici ed una esaustiva compilazione della dichiarazione di conformità, il CEI ha preparato alcuni importanti documenti normativi: la Guida CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici". Il progetto comprende gli studi che, partendo dalla conoscenza delle prestazioni richieste nelle condizioni ambientali e di funzionamento assegnate, produce le informazioni necessarie e sufficienti per la valutazione, la realizzazione, la verifica, l'esercizio e la manutenzione, dell'impianto in conformità alla regola d'arte.

Guida CEI 0-10 "Guida alla manutenzione degli impianti elettrici".

34 Condizioni per la manutenzione

340.1 Deve essere fatta una valutazione della frequenza e **qualità della manutenzione** che si può ragionevolmente prevedere nel corso **della vita prevista dell'impianto**.

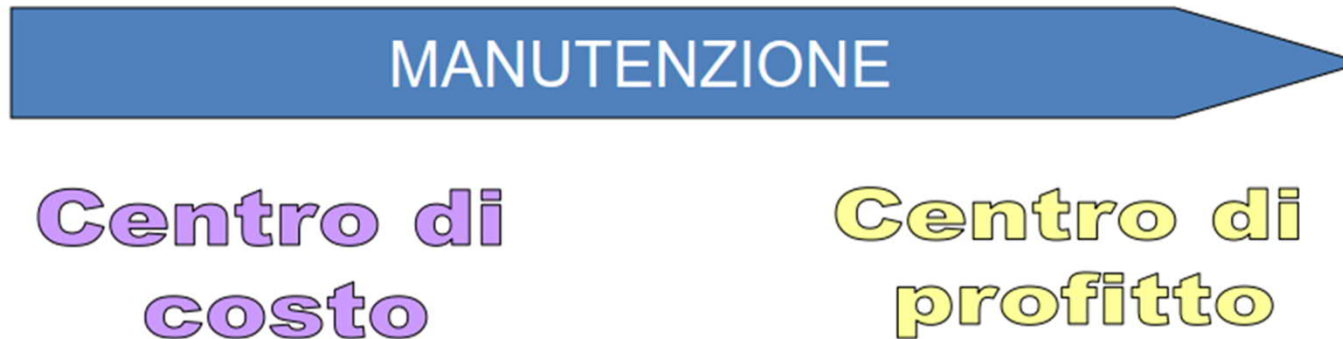
.....**frequenza e qualità della manutenzione**

- possano essere compiute facilmente in sicurezza tutte le verifiche periodiche, le prove e le operazioni di manutenzione e di riparazione che si prevede siano necessarie;
- sia assicurata l'efficacia delle misure di protezione richieste per la sicurezza;
- sia adeguata l'affidabilità dei componenti elettrici che permetta un corretto funzionamento dell'impianto.

CEI 64-8/6 all'articolo 62.1.4 stabilisce che i risultati delle verifiche periodiche di un impianto elettrico, o di una sua parte, devono essere registrati

Manutenzione

“La manutenzione è un servizio aziendale che “costa”, ma che ha anche un “valore” come fonte di risparmio dei costi conseguenti ai guasti che la manutenzione permette di evitare e come fattore di incremento delle opportunità di profitto conseguenti al miglior funzionamento dell’entità”



Fonte: Furlanetto, Garetti e Macchi, Principi Generali di gestione della Manutenzione (2009).

Manutenzione

Obiettivi

Manutenzione guidata dalle reali condizioni d'uso e dall'analisi predittiva

- Massimizzare **MTBF** (Mean Time Between Failure)

Proattivi e veloci nelle attività di manutenzione

- Minimizzare **MTTR** (Mean Time To Repair)

Esperienza ABB più accessibile

- Ottimizzare il **TCO** (Total Cost of Ownership)



Manutenzione

I costi indotti della manutenzione

Costi per mancata erogazione

Componente di costo	Descrizione
Costi di mancato utilizzo dell'entità	Mancato o ridotto utilizzo delle capacità di servizio dell'entità durante il fermo marcia a seguito di guasto.
Costi di mancato utilizzo della manodopera	Mancato o ridotto utilizzo della manodopera (nel caso in cui non possa essere impiegata per altri compiti)
Costi mancata erogazione del servizio	Pagamento di penali sulla base delle specifiche contrattuali definite con il cliente

Costi per mancata qualità

Componente di costo	Descrizione
Costi interni di non qualità (con scarto totale del prodotto)	Scarto del materiale e del valore aggiunto durante la produzione.
Costi interni di non qualità (con possibilità di rilavorazione)	Analisi delle difettosità e rilavorazione, riesecuzione di audit/ispezione

Manutenzione

I costi indotti della manutenzione

Costi inefficienza di servizio

Componente di costo	Descrizione
Costi di inefficienza di processo	Dovuti ad extra consumi di utilities ed altri materiali a causa del deterioramento progressivo dell'entità.

Costi per mancata sicurezza

Componente di costo	Descrizione
Costi di assicurazione	Incremento dei premi assicurativi associati ai danni causati
Costi di immagine	Perdita di mercato o clienti come effetto della degradazione dell'immagine aziendale
Costi dei danni	Danni alla priorità e all'ambiente, danni degli infortuni o morte
Costi legali	Difesa in atti giudiziari associati al danno
Costi di analisi dell'incidente	Investigazione ed analisi per la ricerca delle cause dell'incidente
Costi di ricerca di misure correttive	Individuazione di misure per prevenire la ripetizione dell'incidente

Si calcola che circa il 15-20% (a seconda dei paesi) di tutti gli infortuni e il 10-15% di tutti gli incidenti mortali sono legati ad operazioni di manutenzione.

Fonte: Agenzia Europea per la sicurezza e la salute sul lavoro (2010)

—

La manutenzione

CTS

Manutenzione della cabina elettrica

TAV. 2.20 Distribuzione di energia elettrica ai clienti non domestici nel 2018 per livello di tensione e tipologia di utenza

(Punti di prelievo in kWh con consumo medio in kWh)

LIVELLO DI TENSIONE E TIPO DI UTENZA	VOLUMI	PUNTI DI PRELIEVO	DI CUI CON MISURATORE PROGRAMMATO ORARIO ^(A)	PUNTI DI IMMISSIONE ^(B)
Bassa tensione	74.568	7.224.040	480.444	9.783
Utenze soggette a regimi tariffari speciali	-	2	-	-
Punti di emergenza	2	2	1	-
Illuminazione pubblica	5.120	275.207	8.700	115
Altri usi	69.447	6.948.829	471.743	9.668
Media tensione	96.639	102.649	102.551	5.484
Utenze soggette a regimi tariffari speciali	112	26	25	1
Punti di emergenza	406	237	236	-
Illuminazione pubblica	318	990	982	2
Altri usi	95.804	101.396	101.308	5.481
Alta e altissima tensione	38.983	1.060	1.054	614
Utenze soggette a regimi tariffari speciali	5.118	305	303	1
Punti di emergenza	5	16	15	-
Illuminazione pubblica	45	2	1	-
Altri usi	33.816	737	735	613
TOTALE CLIENTI NON DOMESTICI	210.191	7.327.749	584.049	15.881

(A) La colonna riporta il numero di punti di prelievo attivi al 31 dicembre 2018 con misuratore elettronico programmato orario. Esso include i punti di prelievo relativi ai clienti che producono energia elettrica (prosumer) ma esclude i produttori "puri" (che prelevano energia elettrica solo per il consumo dei servizi ausiliari).

(B) Si tratta dei punti di connessione dei produttori che prelevano energia elettrica solo per il consumo dei servizi ausiliari ("produttori puri").

Fonte: ARERA. Indagine annuale sui settori regolati.

Manutenzione della cabina elettrica

CTS – Corrispettivo Tariffario Specifico

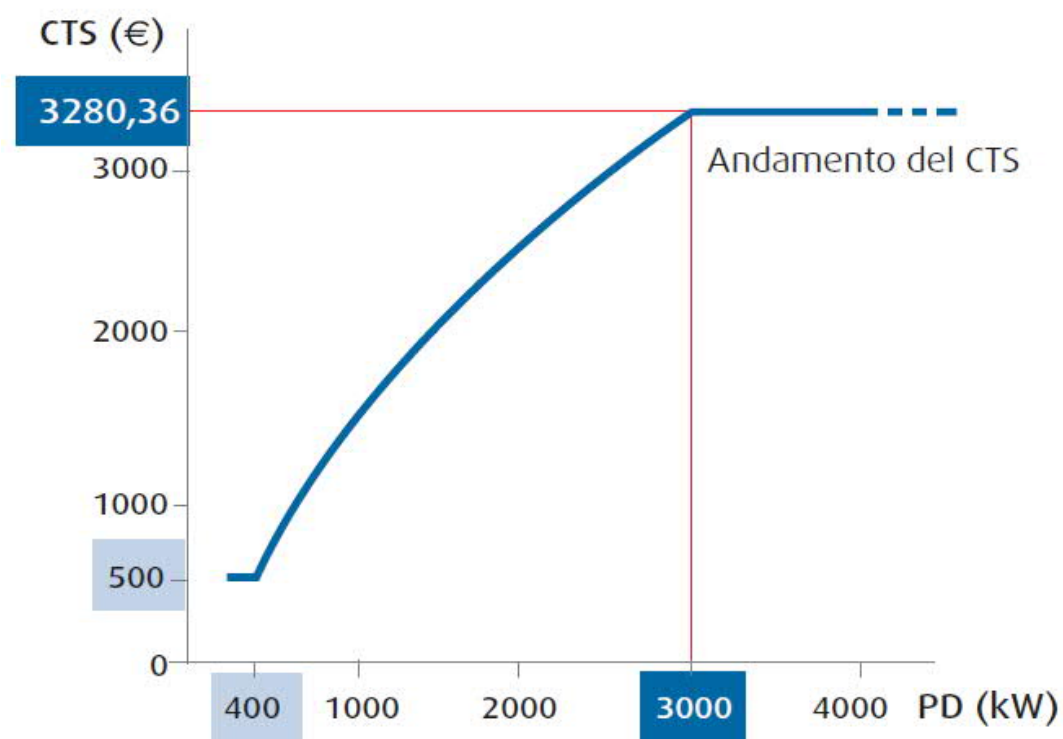
«I clienti finali e le altre utenze MT che non rispettino i requisiti tecnici, o non abbiano inviato all'impresa distributrice la Dichiarazione di Adeguatezza, a eccezione di quelli connessi a reti con obbligo di connessione di terzi gestite da soggetti diversi dalle imprese distributrici o da imprese distributrici terze, sono tenuti a versare un Corrispettivo Tariffario Specifico CTS.

Il Corrispettivo Tariffario Specifico CTS su base annua è pari a:

- a) 500,00 € per gli utenti MT con PD pari o inferiore a 400 kW
- b) $(500 + 750 \cdot [(PD - 400) / 400])$ € per gli utenti MT con PD superiore a 400 kW e inferiore o uguale a 3.000 kW
- c) 3.280,36 € per gli utenti MT con PD superiore a 3.000 kW, dove PD è il valore massimo tra la potenza disponibile in prelievo e la potenza disponibile in immissione valutate al 1° gennaio dell'anno cui il calcolo del CTS si riferisce».

Manutenzione della cabina elettrica

CTS – Corrispettivo Tariffario Specifico



Manutenzione della cabina elettrica

CTS – Corrispettivo Tariffario Specifico



3.4.2

PROVENTI ONERI DIVERSI SOGGETTI IVA			
CORRISPETTIVO TARIFFARIO SPECIFICO	dal 01/01/15 al 31/01/15	€	278,60
CORRISPETTIVO TARIFFARIO SPECIFICO	dal 01/02/15 al 28/02/15	€	278,60
CORRISPETTIVO TARIFFARIO SPECIFICO	dal 01/03/15 al 31/03/15	€	251,64
CORRISPETTIVO TARIFFARIO SPECIFICO	dal 01/04/15 al 30/04/15	€	278,60
CORRISPETTIVO TARIFFARIO SPECIFICO	dal 01/05/15 al 31/05/15	€	269,61
			1.357,05

ATTENZIONE!
Corrispettivo CTS: costo annullabile tramite adeguamento impianto e invio dichiarazione al fornitore.

Figura 11: Corrispettivo Tariffario Specifico

Manutenzione cabina elettrica

CEI 0-16 Aprile 2019 - CTS raccolto negli anni: ancora troppi milioni

ANNO	CTS RACCOLTO DALLE IMPRESE DISTRIBUTRICI	CTS TRATTENUTO	ECCEDENZA VERSATA ALLA CCSE
2007	12,8	5,2	7,6
2008	45,2	5,4	39,8
2009	62,5	5,5	57,0
2010	54,6	5,3	49,3
2011	53,4	5,3	48,1
2012	45,7	9,2	36,5
2013	43,7	9,7	34,0
2014	41,0	9,8	31,3
2015	40,4	9,7	30,7
2016	37,8	9,6	28,2
2017	34,7	9,8	25,0
2018	37,8	9,8	28,7

Fonte: ARERA. Elaborazione su dichiarazioni degli esercenti.

Manutenzione cabina elettrica

Soluzioni per l'adeguamento

Quadri Unisec JTI

Service:

- Kit adeguamento interruttori – compreso intervento
- Kit adeguamento relè e sensori – compreso intervento
- Pacchetto intervento (offerta su richiesta):
 - messa in servizio e verifiche periodiche quinquennali DG (obbligatorie per normativa – necessario strumento e professionista titolato)
 - manutenzione ed estensione di garanzia con ricambi originali ABB (non disponibili sul mercato) anche su interruttori ABB non più produzione



—

La manutenzione

Note

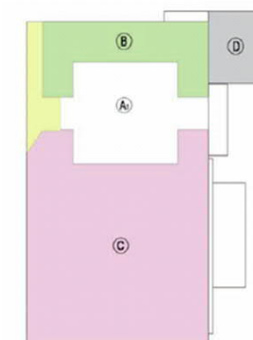
Le cabine di trasformazione media MT-BT

Accesso ai quadri elettrici

CEI 11-27:

In relazione poi alla norma CEI EN 60204-1 (2006), che si applica ai quadri elettrici delle macchine, **a questi quadri elettrici possono accedere solo persone istruite in ambito elettrico (art. 3.53) e persone avvertite in ambito elettrico (art. 3.31).**

Per i quadri di B.T. vale la CEI EN 61439.



Classificazione LSC
IEC 62271-200 2° ed.

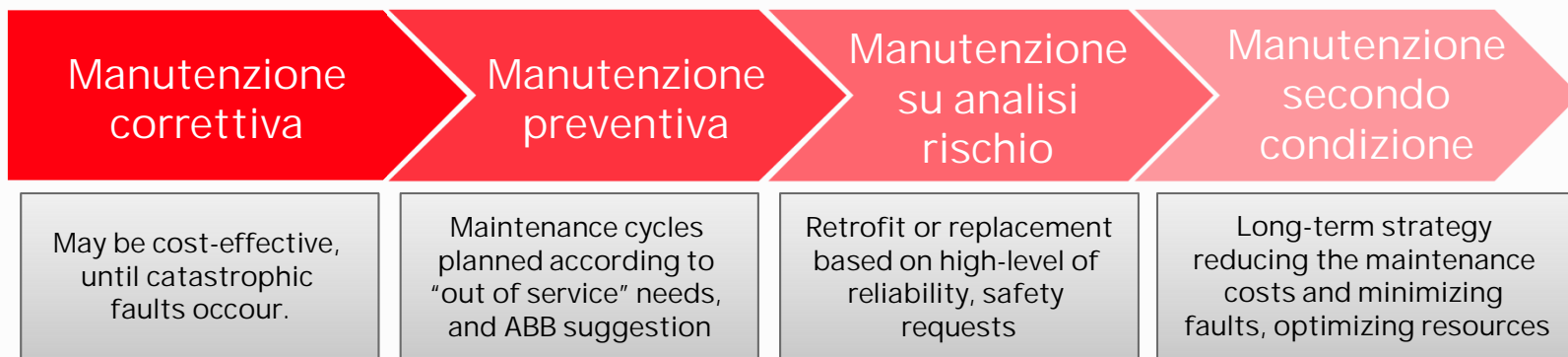
Manutenzione della cabina elettrica

.....e se si fa in modo errato

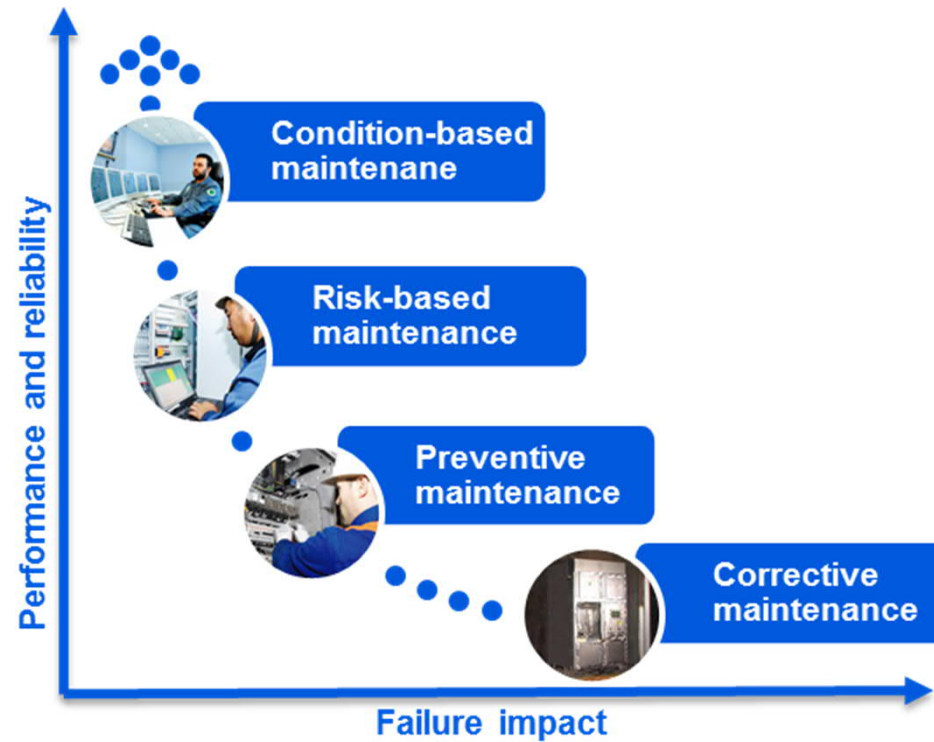


— Tipologie di manutenzione

Manutenzione



Manutenzione



Manutenzione

Manutenzione predittiva



Fonte CEI

Manutenzione

Alcuni concetti riassuntivi sulla periodicità delle verifiche

Periodicità delle verifiche stabilita dal legislatore



Periodicità delle verifiche stabilite dal costruttore subordinata alle condizioni d'esercizio (se indicate)



Periodicità del sistemi / impianto in cui i componenti inseriti sono subordinati alle condizioni d'esercizio (se indicate)

— Vantaggi economico-fiscali

Pensiamo solo, ma non solo, a Transizione 4.0

Poco tempo fa si chiamava Industria 4.0



INTERCONNESSIONE



ABB Ability EDCS è in grado di scambiare le informazioni che raccoglie con sistemi terzi, grazie all'utilizzo di API



Tutti i gateway possono interfacciarsi con sistemi terzi come SCADA e MES



RIDUZIONE CONSUMI



La funzione **Power controller** permette il distacco intelligente dei carichi non prioritari



PM5630EM e PM556EM possono integrare logiche personalizzate

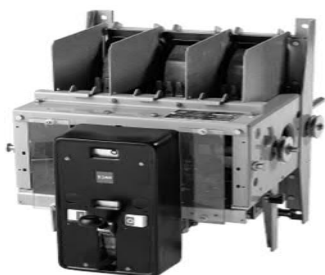
Pensiamo solo, ma non solo, a Transizione 4.0

Poco tempo fa si chiamava Industria 4.0

misura del credito d'imposta			
Beni materiali funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale delle imprese secondo il modello "Industria 4.0" (Allegato A annesso alla Legge 11.12.2016, n. 232) (art. 1 - comma 189)*	Credito d'imposta	40% del costo	Per investimenti fino a 2,5 milioni
		20% del costo	Per investimenti compresi tra 2,5 milioni ed 10 milioni
Beni immateriali (software, sistemi e system integration, piattaforme e applicazioni) connessi a investimenti in beni materiali "Industria 4.0" (Allegato B annesso alla Legge 11.12.2016, n. 232 (art. 1 - comma 190)**	Credito d'imposta	15% del costo	Limite massimo pari a 700 mila
Beni diversi (art. 1 - comma 188)***	Credito d'imposta	6% del costo*	Limite massimo pari a 2 milioni

Soluzioni ABB

Una lunga storia di successi da oltre 60 anni



Otomax
1961



Novomax G30
1970



Novomax
1980



Megamax
1990



Emax
1996



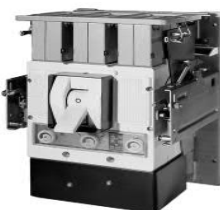
New Emax
2004



Emax 2
2013



Isol
1956



Fusol
1965



Modul
1980



Isomax
1990



Tmax
2000



Tmax XT
2009

Una lunga storia di successi dagli anni 30

Minimum oil medium
voltage circuit-breaker
RG series



VOR
1930-1950



DIARC
1970



SFA-SFE
1980

Una lunga storia di successi dagli anni 30



VD4
1985



HD4
2000



Medium voltage gas insulated
compact multifunction
apparatus HySec series

Hysec
2015

La Fabbrica ABB



L'offerta del service ABB

Livelli - UNI ISO 10147

Ordinaria
(mantenimento
del prodotto
nel tempo,
routine)

- Cliente con catalogo / libretto d'istruzioni. Cadenze come da libretto. (v. L1 - L2 BT-MT)

Senza sostituzione componenti

Straordinaria /
Specialistica
(dopo un
evento)

- Costruttore per garanzia, funzionalità e sicurezza (v. L3-L4, BT-MT)

Ricambi A, S+T, oppure KIT di manutenzione

La proposta ABB: prodotti, servizi e relative novità



L'offerta del service ABB

Portale PowerCare



HOME → OFFERINGS → LOW VOLTAGE PRODUCTS → SERVICE → ABB POWER CARE

GLOBAL SITE ▼



Service agreements ABB Power Care



Customer support agreements for low voltage equipment in every plant.



The number of elements in an electrical system can be very large and managing them can be challenging even for experienced site managers. ABB support services maintains the electrical system at optimal performances so that plant personnel can focus on their core businesses.

Power Care is a modular concept of customer support agreements which allows ABB to deliver maintenance and technical support solutions, customized to each plant's requirements. All this to ensure the maximum plant reliability and availability.

The Power Care framework is based on a matrix of service packages. Services are selected from the matrix, based on the actual needs at the time of entering into the agreement. The services range from a single point of contact to full product engineering services.

All services are provided by trained and certified ABB Service engineers and technicians.



Are you looking for support or purchase information?

↓ [Contact us](#)

Highlights



South American bank eliminates data center shutdowns with ABB maintenance agreement



First ABB Power Care customer service agreement with NLMK

L'offerta del service ABB

Portale PowerCare

Downloads for Service Agreements

Available documents: [→ Advanced search](#) [→ Documents in all languages](#)

Show all (13)

Popular documents (1)

Agreement (2)

Brochure (1)

Movie (1)

Presentation (3) >

Reference case study (1)

Release note (2)

PPTX

Customer Support Agreement - internal
Summary: No summary available
English - 2014-11-26 - 3,43 MB - ⚠ For approved users only

⬇ PPTX

PPTX

Customer Support Agreement promotional LP with configurator
Summary: No summary available
English - 2014-11-26 - 2,79 MB - ⚠ For approved users only

⬇ PPTX

PPTX

Customer Support Agreement public
Summary: No summary available
English - 2014-11-26 - 3,54 MB

⬇ PPTX

©ABB
mercoledì, 2
dicembre 2020

| Slide 86

ABB

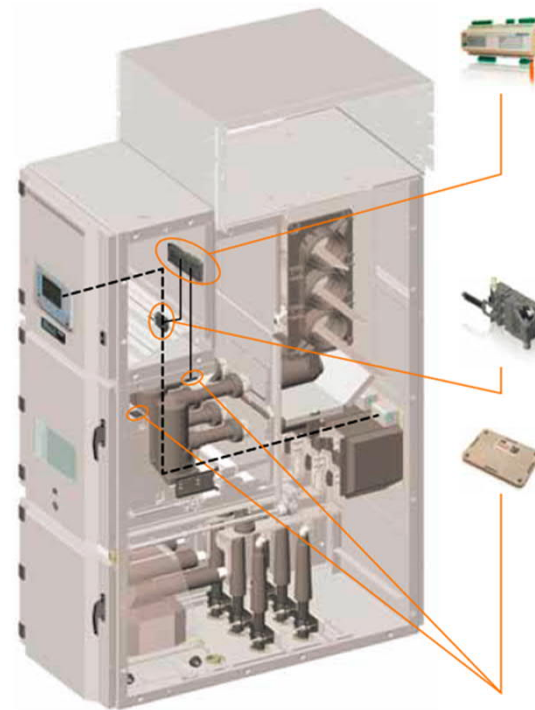
La proposta ABB: PowerCare

PowerCare	Livello base	Livello 1	Livello 2	Livello 3
Servizi per lo sviluppo delle competenze	Elenco dei corsi di formazione sui prodotti	Corsi di formazione sui prodotti	Corsi di formazione applicativi	Formazione continua
Servizi di manutenzione in emergenza	Accesso dedicato	Assistenza tecnica in tempi definiti	Pronto intervento in tempi definiti	Valutazione e reintegro delle parti di ricambio strategiche
Servizi di diagnosi e valutazione delle condizioni	Valutazione iniziale e documentazione relativa alla base installata	Valutazione delle condizioni e probabilità di rischio delle apparecchiature	Monitoraggio delle apparecchiature	Monitoraggio da remoto delle apparecchiature
Assistenza al personale di impianto	Resoconto sullo stato del ciclo di vita della base installata	Manuali e istruzioni online	Supporto online per il personale di impianto	File Storage
Servizi di manutenzione in impianto	Misura delle scariche parziali con periodicità annuale	Servizi di ingegneria per unità di protezione e controllo	Servizi di ingegneria per interruttori	Servizi di ingegneria per quadri

Manutenzione della cabina elettrica

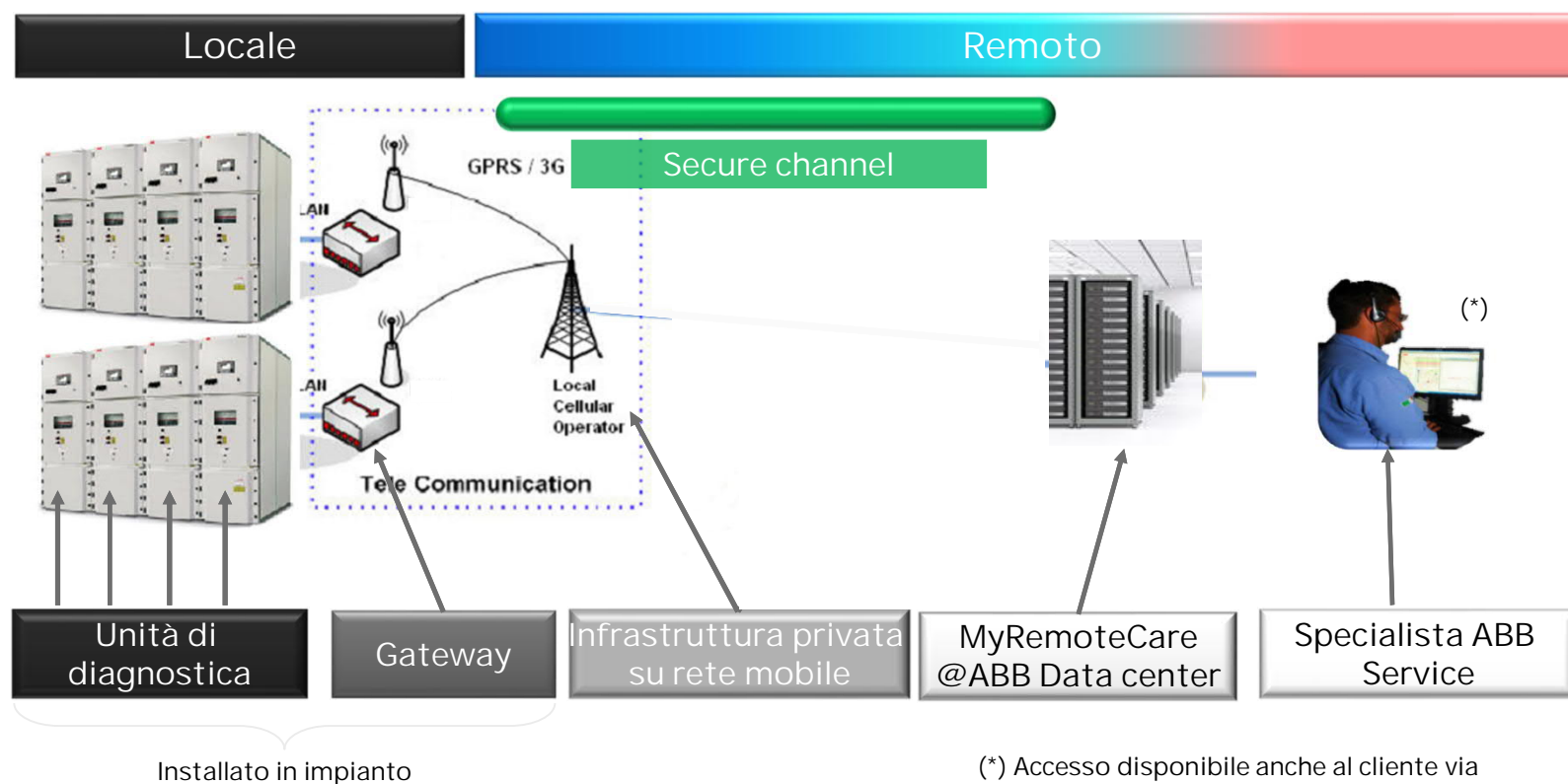
Nessuna modifica è necessaria al quadro, all'interruttore o al relè di protezione. I componenti da installare sono l'unità centrale, il sensore di corrente e il dispositivo di identificazione **wireless** (RDIF) che memorizza in modo univoco i dati dell'interruttore e li trasmette all'unità centrale.

Gli algoritmi predittivi sono configurati dai tecnici ABB al momento dell'installazione.



Manutenzione della cabina elettrica

Sistema MyRemoteCare Semplicità e sicurezza



(*) Accesso disponibile anche al cliente via normale connessione internet

Manutenere il tuo impianto step by step



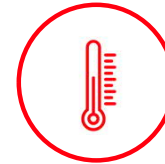
Diagnosi
dell'interruttore

Manutieni solo
quello che serve,
quando serve.



Scariche parziali

Previeni gli archi elettrici,
mantieni in salute il tuo
impianto



Diagnosi della
temperatura

Monitora i punti di giunzione
per prevenire i guasti



Visualizzazione dei
dati raccolti

Verifica lo stato
dell'impianto, i consumi e
programma gli interventi di
manutenzione

Circuit Breaker Analytics

Controllo della salute dell'interruttore



SWICOM monitora le seguenti grandezze meccaniche ed elettriche, es:

- tempi di apertura e chiusura, tempo di ricarica molle, tentativi falliti di ricarica, numero di operazioni, giorni di inattività, tempo di vita stimata dei contatti, pressione SF6, supervisione della bobina di sgancio.
- SWICOM può anche fornire la temperatura ambiente e l'umidità della zona d'installazione.

Come SWICOM recupera i dati dell'interruttore

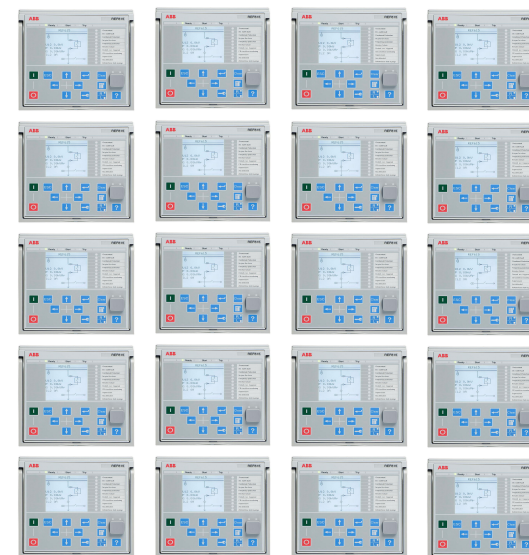


IEC 61850

SWICOM raccoglie i dati dal
relè REF615 attraverso
il protocollo IEC61850

Necessari solo un cavo
ethernet ed uno switch
per collegare SWICOM alla
rete con protocollo IEC
61850

1 SWICOM fino a 24 REF615/620



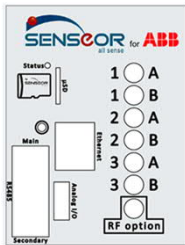
Monitoraggio della temperatura

Controllo dei punti critici nel quadro

L'innalzamento della temperatura può essere un fenomeno critico che è un indizio a degli archi elettrici.

SWICOM può monitorare la temperatura in ogni punto critico:

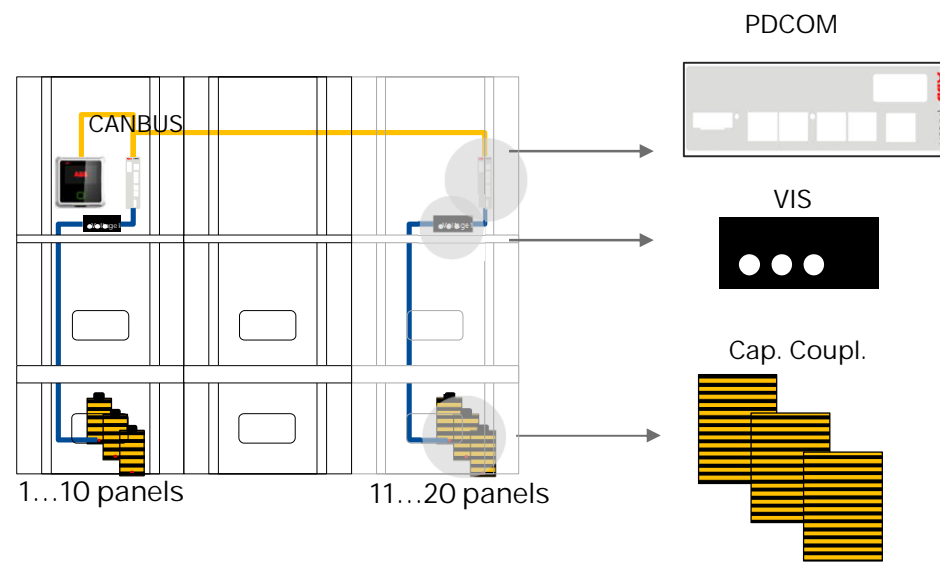
- Scomparto cavi (3 Hot spots)
- Scomparto interruttore (6 Hot spots)
- Scomparto sbarre (3 Hot spots)



Scariche parziali

Le scariche parziali sono la causa principale degli archi elettrici all'interno di un quadro, utilizza SWICOM per rilevarne le attività ed effettuare una valutazione tempestiva.

Scariche parziali



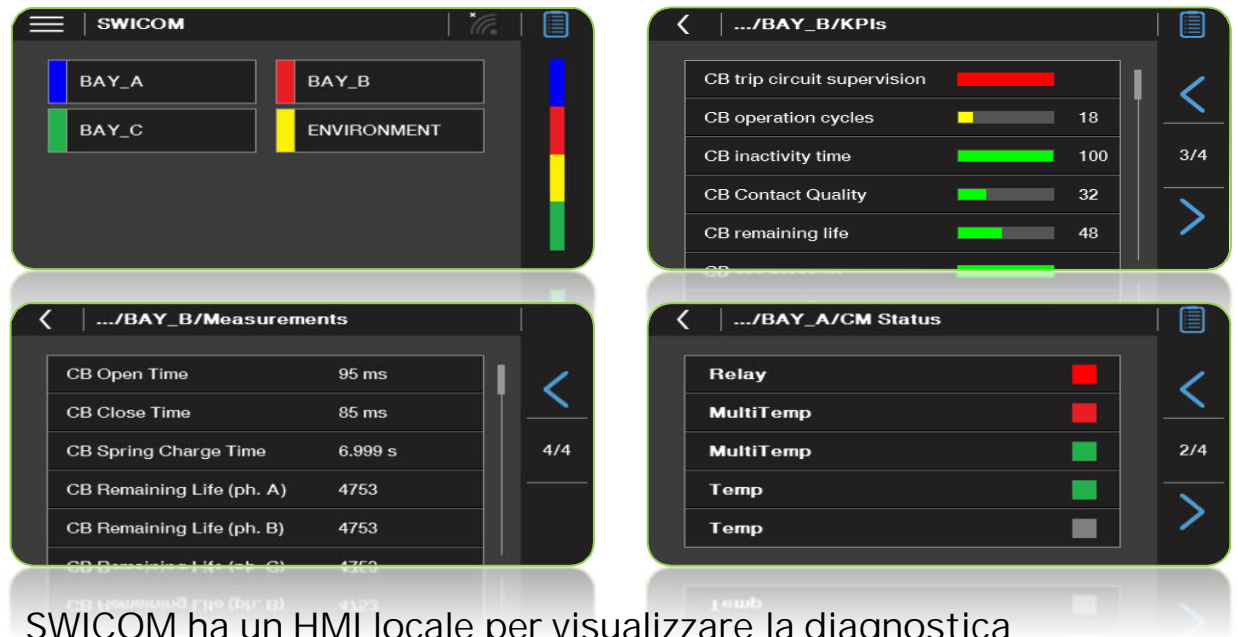
PDCOM misura l'attività di scariche parziali nel quadro e le fornisce a SWICOM il quale le valuta lo stato di salute complessivo. Il campionamento avviene seguendo la normativa IEC60270.

E' facilmente installabile, sfrutta gli isolatori capacitivi già installati nel quadro. Può rilevare ogni tipo di scarica parziale (superficiali e interne). Un PDCOM può monitorare fino a 10 pannelli.

L'interfaccia VIS viene fornita per collegare in maniera semplice PDCOM al VIS, evitando qualsiasi dipendenza al tipo di lampada utilizzata

Nel caso non fosse presente andrebbe installato un isolatore capacitivo per fase.

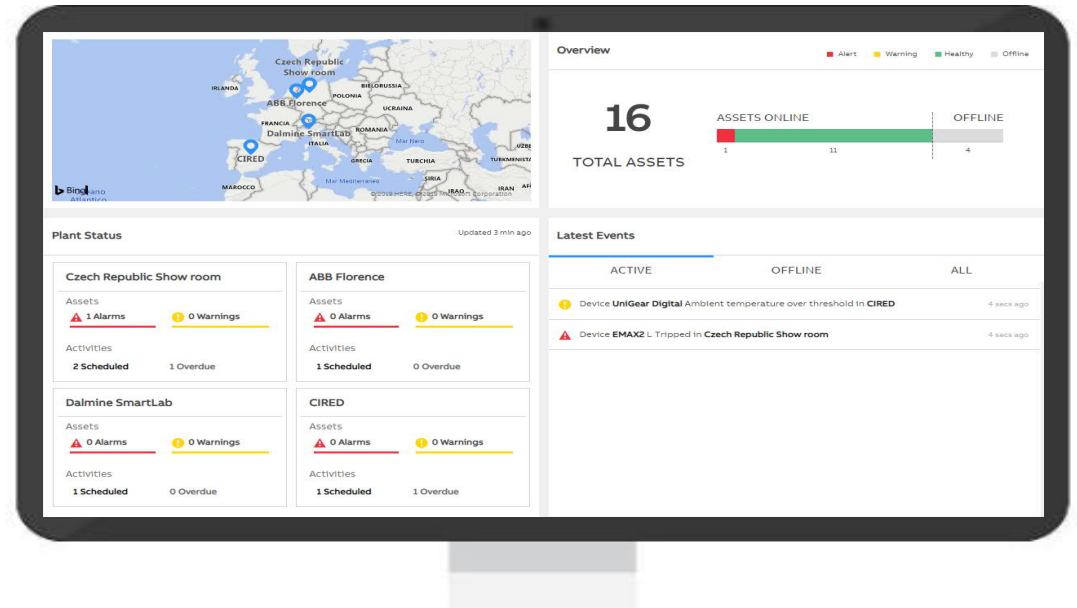
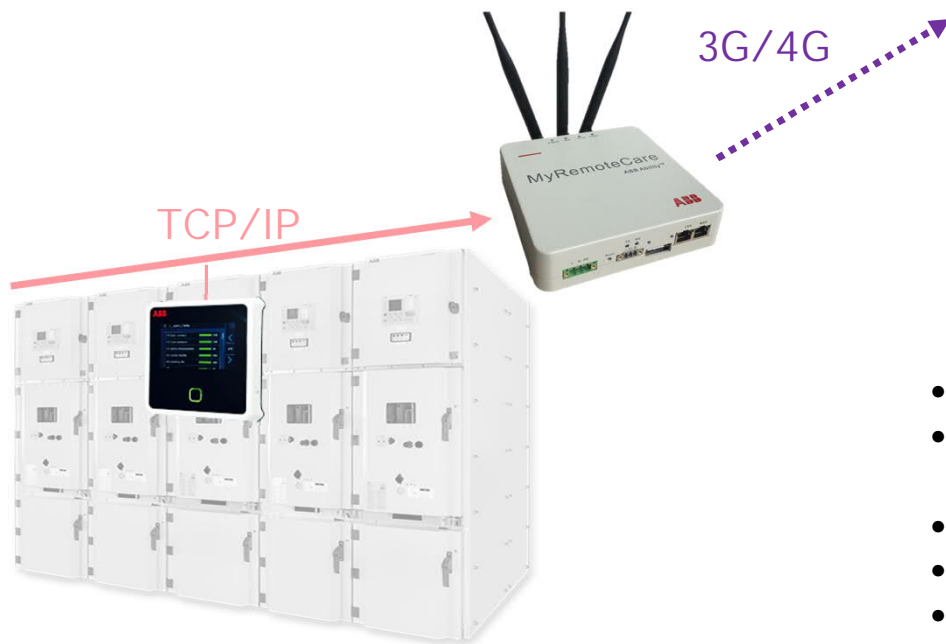
Dati visualizzati HMI locale



- SWICOM ha un HMI locale per visualizzare la diagnostica
- E' possibile visualizzare lo stato di salute del pannello
- E' possibile visualizzare le misure, i KPI e lo stato di connessione dei sensori

Dati sul PC

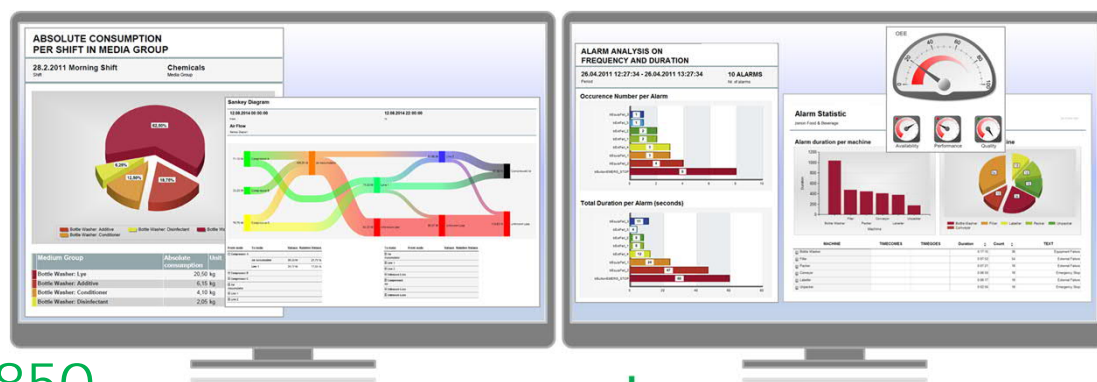
MyRemoteCare 3.0



- Abilitazione della soluzione Cloud con algoritmi avanzati
- Visualizzazione dati da molti impianti, ottimizzazione degli asset
- Dashboard, report e allarmi notificati in tempo reale
- Tutte le informazioni disponibili su PC , tablet e smartphone
- Rete protetta - Cybersecurity

Dati nella sala di controllo

Integrazione nativa a SCADA



SWICOM fornisce i KPI alla sala di controllo attraverso IEC61850, sia REF615 che REF620

IEC 61850



Manutenzione predittiva

Quadri UNISEC e UNIGEAR – rilevamento arco



Caratteristiche elettriche del quadro

Tensione nominale	kV	12	17,5	24
Tensione di prova (50-60 Hz per 1 min)	kV	28	38	50
Tensione di tenuta ad impulso	kV	75	95	125
Frequenza nominale	Hz	50-60	50-60	50-60
Corrente nominale delle sbarre principali	A	630/800/1250	630/800/1250	630/1250
Corrente nominale delle apparecchiature:				
– Interruttore rimovibile VD4/R-Sec - HD4/R-Sec	A	630/800	630/800	630
– Interruttore di manovra-sezionatore in gas GSec	A	630/800	630/800	630
– Interruttore estraibile Vmax/Sec	A	630/1250	630/1250	–
– Interruttore estraibile VD4/Sec	A	–	–	630/1250
– Contattore in vuoto estraibile VSC/P	A	400	–	–
Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA (3s)	16/20 ⁽⁴⁾ /25 ^{(1) (2)}	16/20 ⁽⁴⁾ /25 ⁽²⁾	16/20 ⁽⁴⁾
Corrente di cresta	kA	40/50/62,5	40/50/62,5	40/50
Corrente di tenuta all'arco interno (IAC AFLR) ⁽³⁾	kA (1s)	12,5/16/21/25 ⁽²⁾	12,5/16/21/25 ⁽²⁾	12,5/16/21

Caratteristiche elettriche del quadro UniGear ZS1 (IEC) - singolo sistema di sbarre

Tensione nominale	kV	7,2	12	17,5	24
Tensione nominale di isolamento	kV	7,2	12	17,5	24
Tensione di prova a frequenza industriale	kV 1 min	20	28	38	50
Tensione di tenuta ad impulso	kV	60	75	95	125
Frequenza nominale	Hz	50/60	50/60	50/60	50/60
Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA 3 s	...50	...50	...50	...31,5
Corrente di cresta	kA	...125	...125	...125	...80
Corrente di tenuta all'arco interno	kA 1 s	...50	...50	...50	...31,5
Corrente nominale delle sbarre principali	A	...4000	...4000	...4000	...3150
		630	630	630	630
		1250	1250	1250	1250
		1600	1600	1600	1600
		2000	2000	2000	2000
Corrente nominale dell'interruttore	A	2500	2500	2500	2300
		3150	3150	3150	–
		3600	3600	3600	2500
Corrente nominale dell'interruttore con ventilazione forzata	A	4000	4000	4000	–



REF 615 +
interfaccia
sensori per la
protezione da
guasto per arco
interno.

ABB Ability™ Electrical Distribution Control System – Predict

Predict è il risultato di un algoritmo

Raccolta dati → Inputs
Analisi ed elaborazione
Risultato → Output

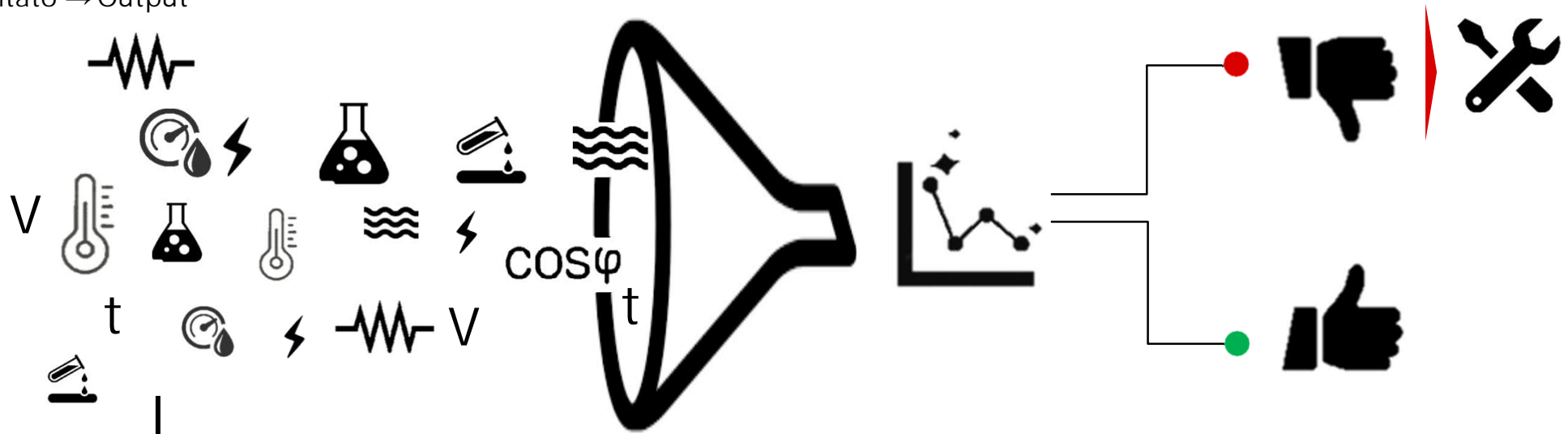


ABB Ability™ Electrical Distribution Control System – Predict

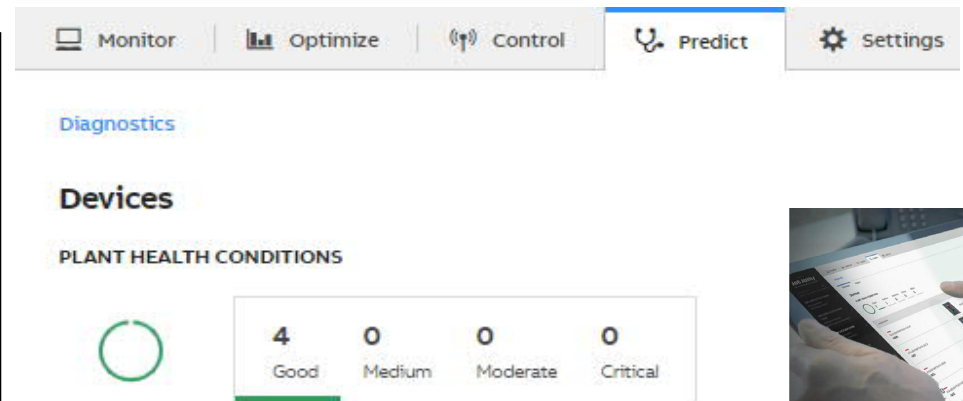
Input/output

Input

- Condizioni di utilizzo: Tensione [V], Corrente [A], Vita meccanica (numero operazioni A/C), vita elettrica (numero di interventi trip unit)
- Data installazione del dispositivo
- Condizioni ambientali: temperatura, vibrazioni, umidità, livello di polvere, livello di corrosione dell'ambiente
- Interventi di manutenzione

Output

- Stato di salute del dispositivo real-time
- Data raccomandata della prossima manutenzione
- Efficienza della manutenzione



Verde – Buono: basso rischio di guasto

Giallo – Medio: medio-basso rischio di guasto

Arancione – Moderato: medio alto rischio di guasto

Rosso – Critico: alto rischio di guasto

ABB Ability™ Electrical Distribution Control System – Predict

Informazioni in output per ogni singolo dispositivo

Alert in caso di anticipo della data consigliata di prossima manutenzione
Alert 30 giorni prima della data di manutenzione consigliata



Tipo di dispositivo	Immagine del prodotto	Matricola	Stato di salute interruttore	Data suggerita per la prossima manutenzione	Data ultima manutenzione effettuata
Product name		Serial Number	Health conditions	Next maintenance (dd/mm/yyyy)	Latest maintenance (dd/mm/yyyy)
E2.2N 1250 Predict UP		BA21072120	Moderate	08/10/2022	
E2.2N 1250 M3 PCB		BD11112575	Good	19/10/2023	

ABB Ability™ Electrical Distribution Control System – Manutenzione Predittiva

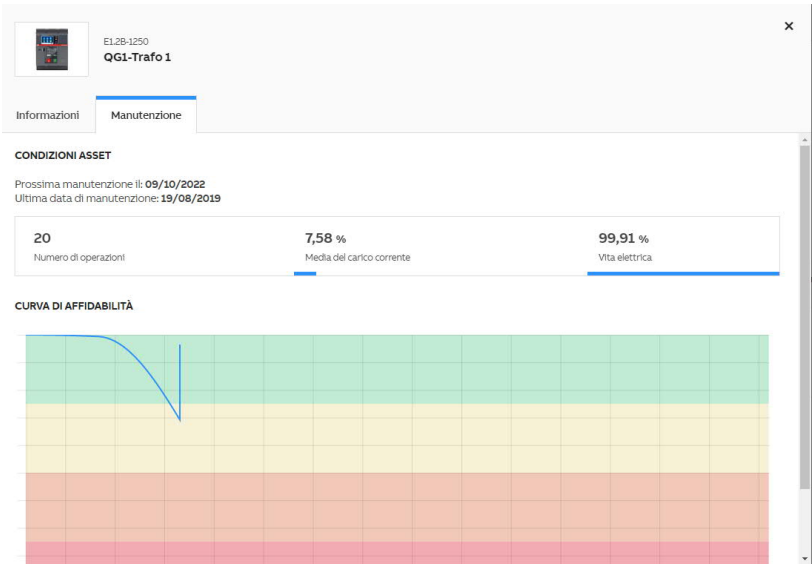
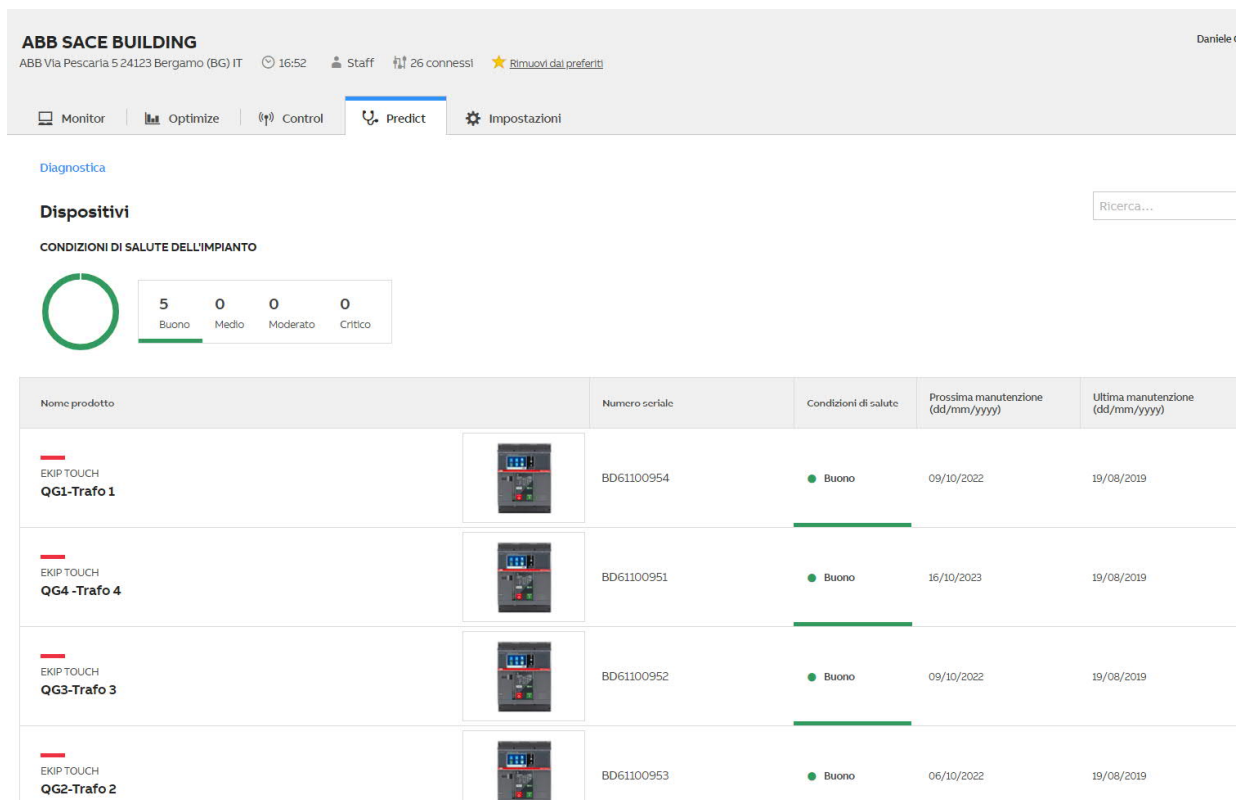


ABB Ability™ Electrical Distribution Control System

Espandere gli orizzonti

Cosa fa

- ABB Ability™ EDCS sfrutta un'architettura IoT per la raccolta, l'elaborazione e la memorizzazione dei dati sviluppata in collaborazione con Microsoft al fine di potenziarne le prestazioni e garantire la massima affidabilità e sicurezza.
- Raccoglie misure ed informazioni da strumenti di misura ed interruttori ad essa collegati
- Raccoglie stati ed allarmi mediante i moduli i/O
- Invia segnalazioni via sms ed e-mail
- È un utile strumento per la manutenzione predittiva
- Grazie ad una semplice interfaccia web app, ABB Ability™ EDCS è disponibile in qualsiasi momento e da qualsiasi luogo tramite smartphone, tablet o PC.

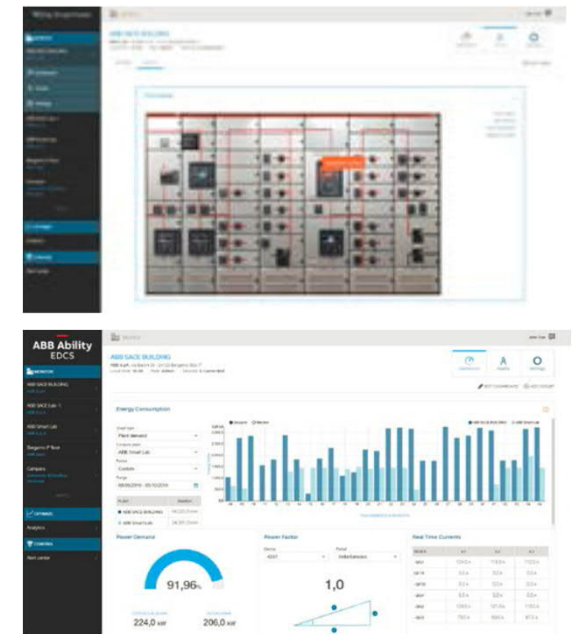


ABB Ability™ Electrical Distribution Control System

L'architettura del sistema

Come funziona

La piattaforma ABB Ability™ EDCS può essere raggiunta in tre modi:

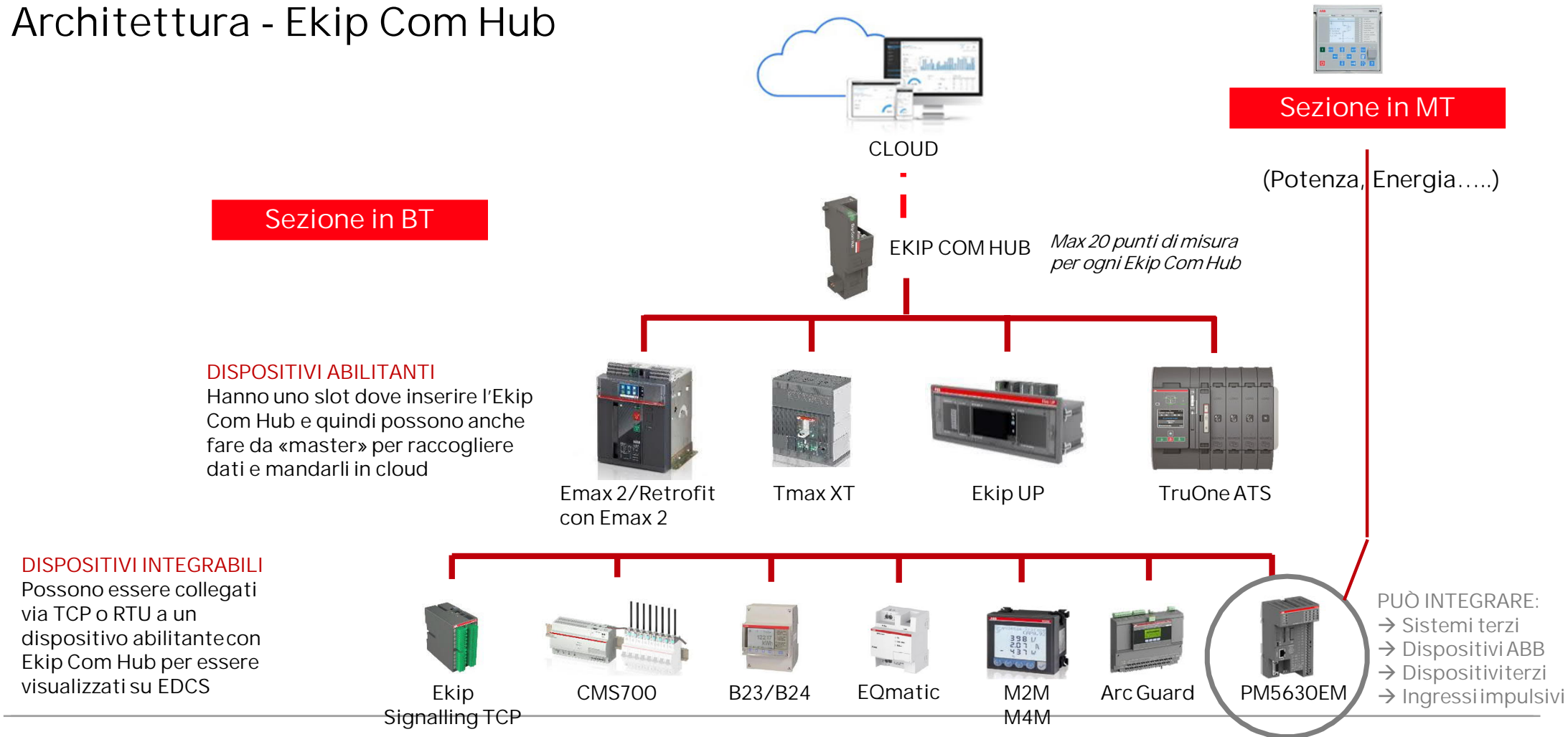
- Emax 2 + Modulo a cartuccia Ekip Com Hub,
- Unità multifunzione Ekip UP + Ekip Com Hub
- Gateway esterno Ekip E-Hub.

In tutti i casi gli strumenti di misura possono essere collegati mediante Modbus RTU o TCP/IP,

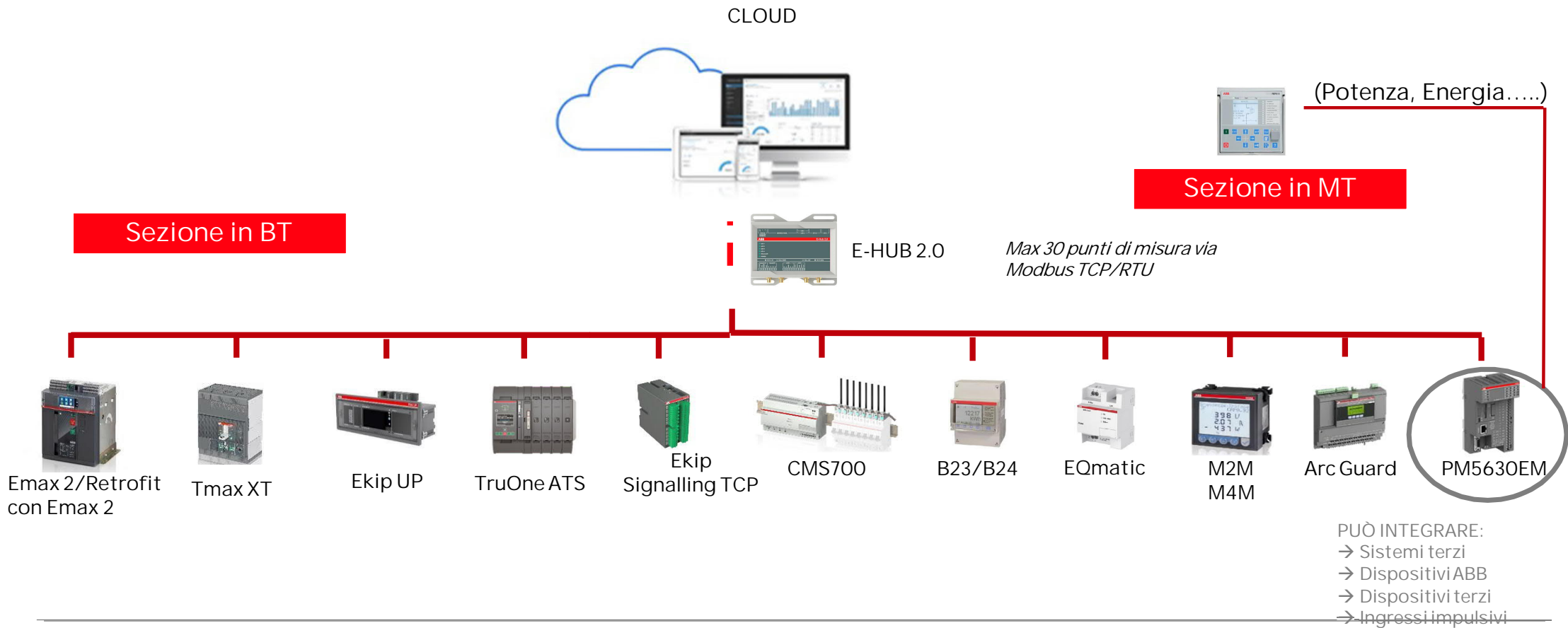
Gli ingressi si collegano direttamente in Modbus TCP mediante Ekip signalling 10k TCP



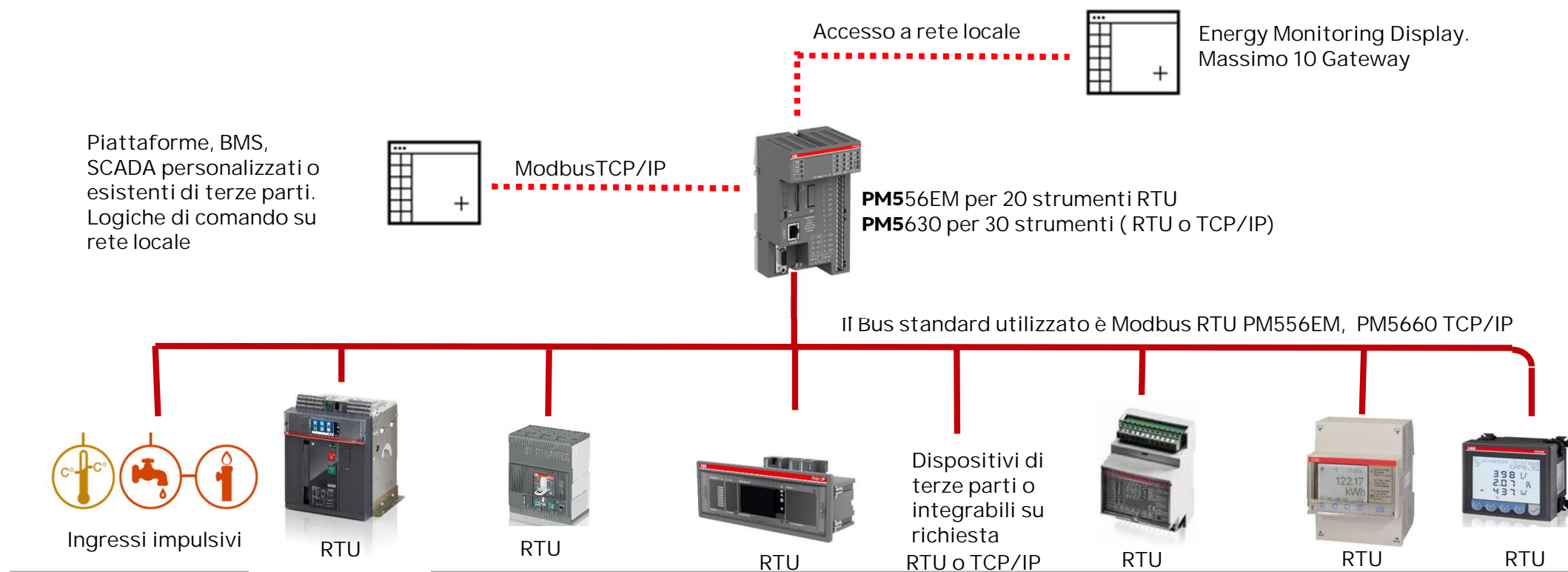
Architettura - Ekip Com Hub



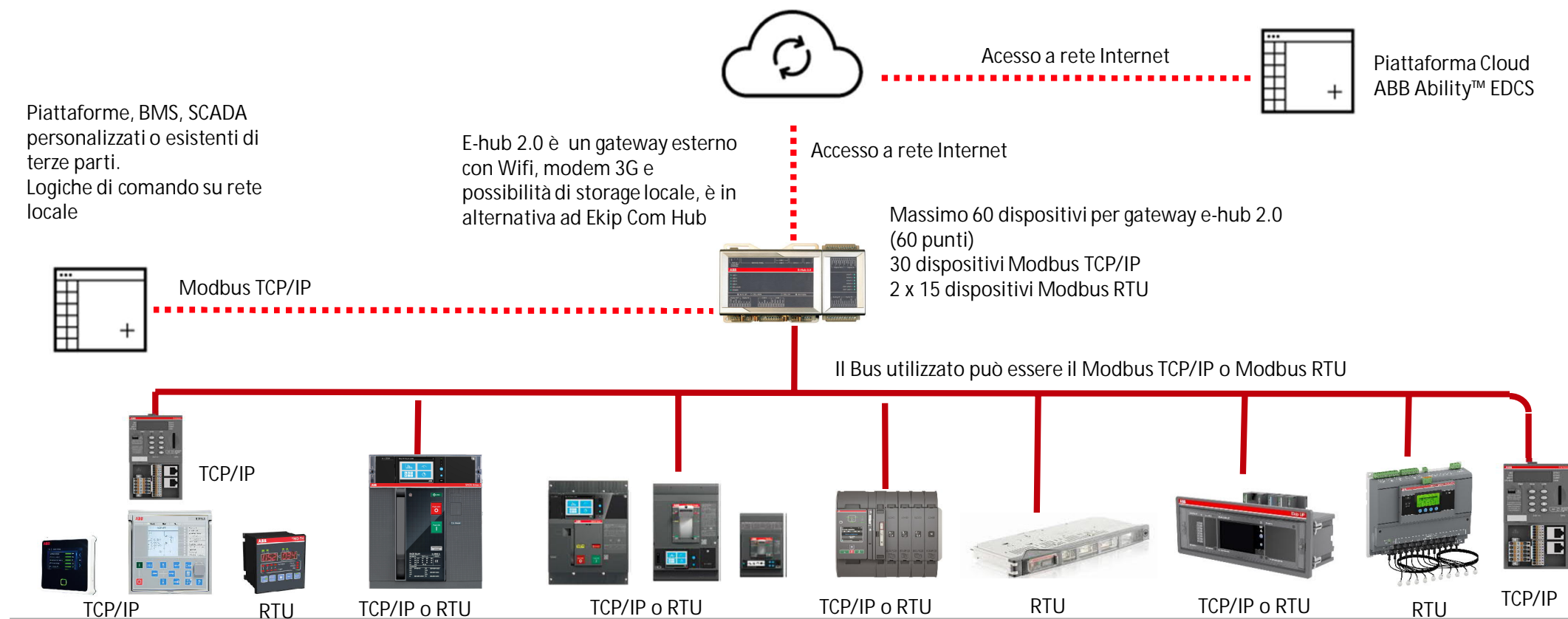
Architettura – E-Hub 2.0



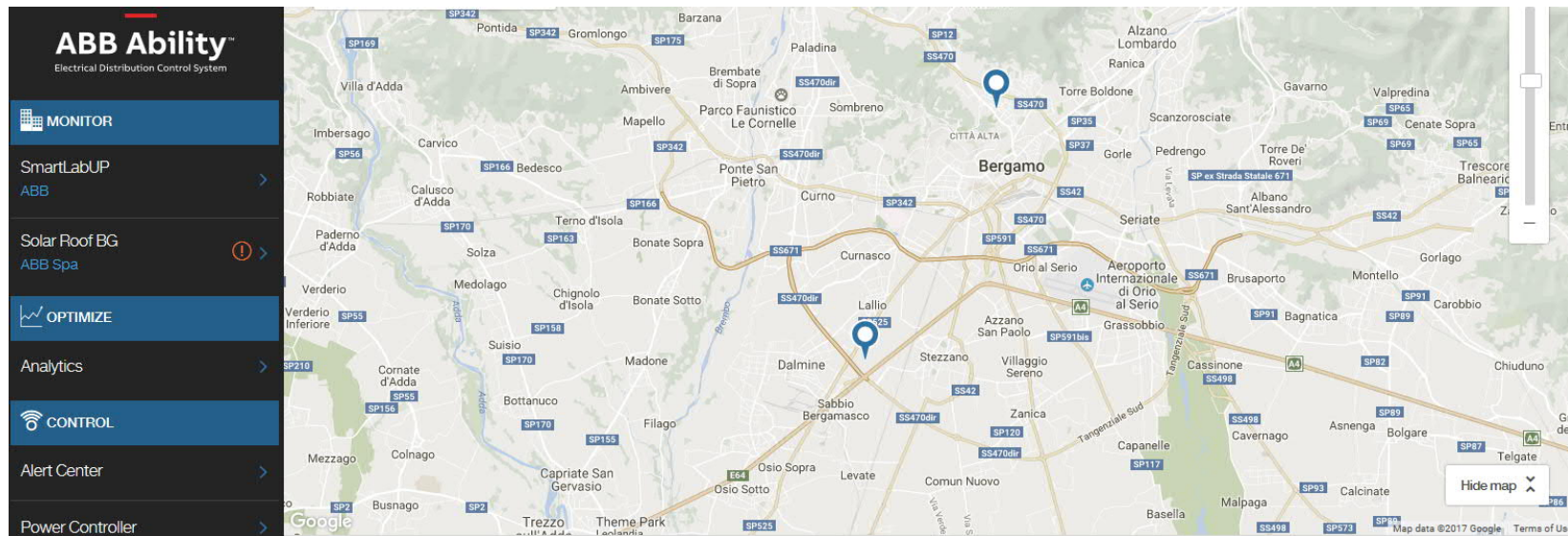
Esempio architettura per il monitoraggio locale



Soluzione cloud e locale



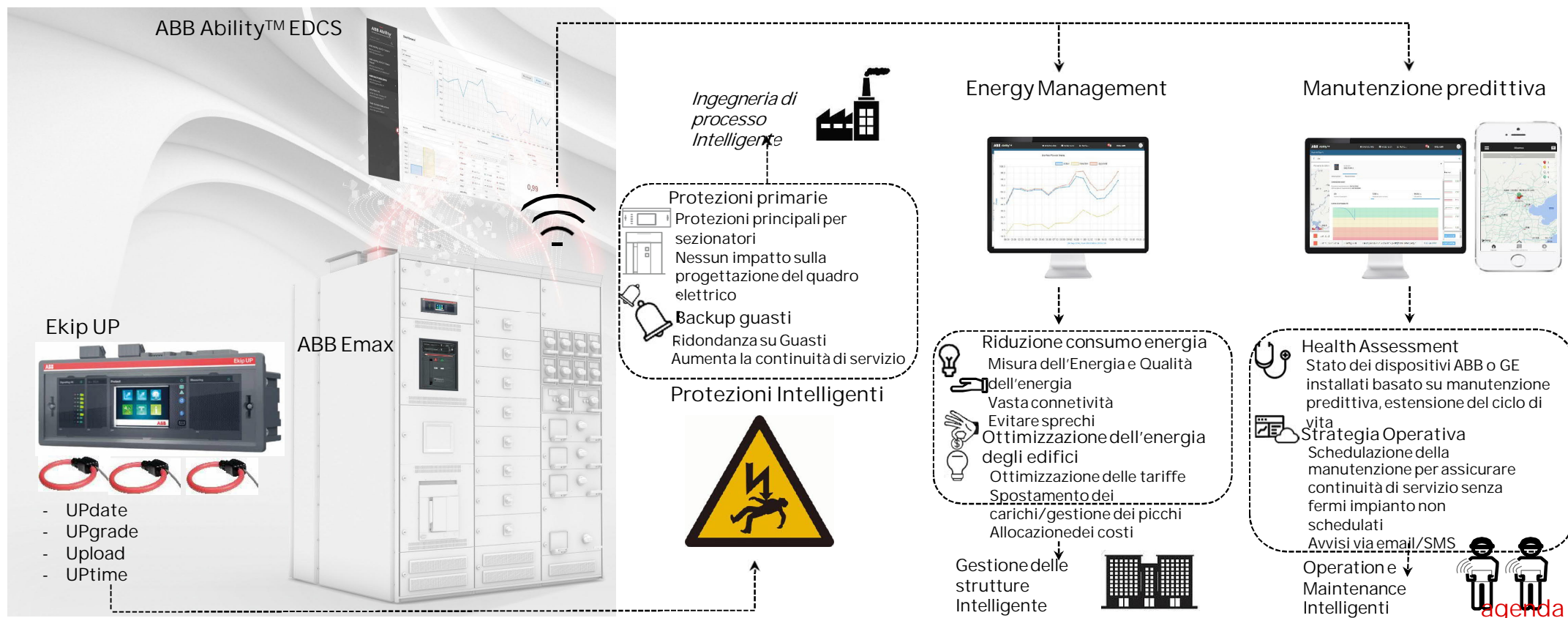
La piattaforma



<https://ekipsmartvision.abb.com/#/>

Gestione degli asset

Focus sulla manutenzione predittiva co quadri o apparecchi esistenti



—

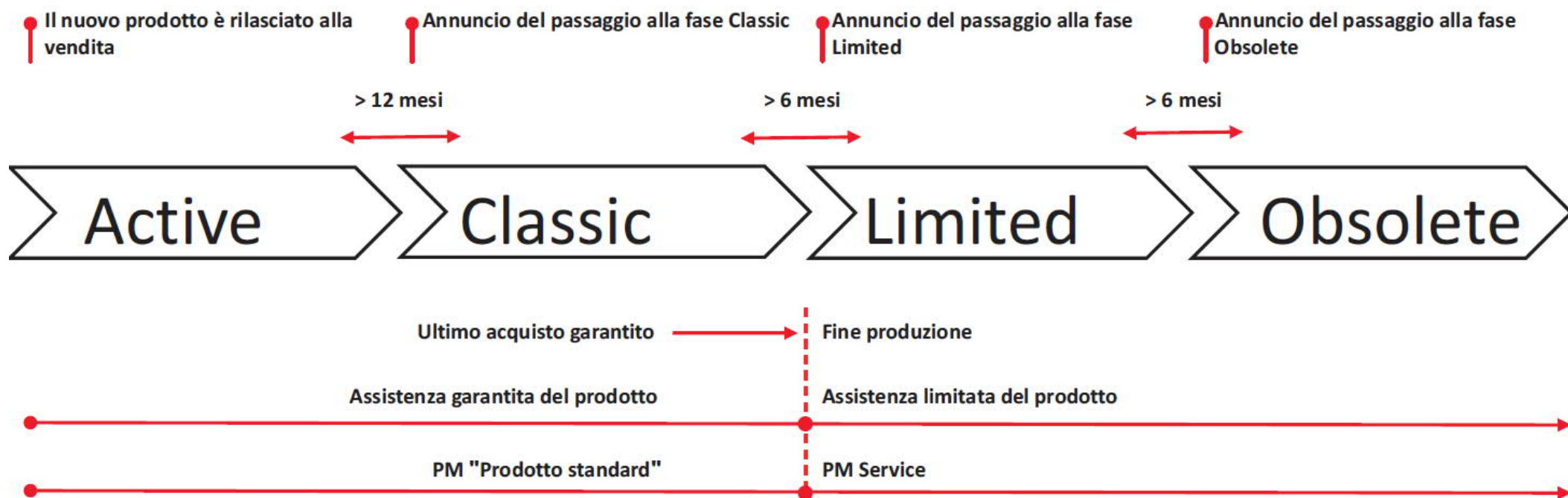
LCM

Gestione ciclo di vita delle apparecchiature elettriche

LCM Service

Gestione del ciclo di vita degli interruttori di bassa tensione

Revisione annuale del ciclo di vita delle apparecchiature elettriche



Ciclo di vita interruttori

Serie Novomax, Megamax, Emax e New Emax

Novomax



- Lancio sul mercato: 1979
- Fine produzione: 2000
- Stato ciclo di vita: Obsoleto
- Ricambi: non disponibili

Megamax



- Lancio sul mercato: 1990
- Fine produzione: 2013
- Stato ciclo di vita: Obsoleto
- Ricambi: non disponibili

Emax



- Lancio sul mercato: 1996
- Fine produzione: 2015 (Emax/ML 2018)
- Stato ciclo di vita: Obsoleto
- Ricambi: alcuni disponibili

New Emax



- Lancio sul mercato: 2004
- Stato ciclo di vita: Classic
- Ricambi: disponibili

Contatti

Contatti

La linea diretta per il servizio che cerchi

Formazione

Sergio Giacomo Carrara

sergio-giacomo.carrara@it.abb.com

Tel. 335-76.34.262

Profilo linkedin: <https://www.linkedin.com/in/sergio-carrara-60b3a010/>



Contatti



<http://new.abb.com/low-voltage/it/area-tecnica/formazione-tecnica>

Contatti

La linea diretta per il servizio che cerchi

Promozione

Mauro Simone

mauro.simone@it.abb.com

Tel. 335-12.27.907

Servizio clienti ABB SACE

La linea diretta per il servizio che cerchi

Numero verde



Per ricevere informazioni sui
prodotti di Bassa Tensione
Attivo tutti i giorni dal lunedì
al sabato dalle ore 9:00 alle
ore 19:00

Customer support



Per ricevere le informazioni
per ordini di vendita e
consegne di prodotti di
Bassa Tensione

Attivo tutti i giorni:

- Dal lunedì al venerdì dalle
ore 8:00 alle ore 18:00
- Sabato e Domenica dalle
ore 9:00 alle ore 17:00

ABB