

e-distribuzione

Seminario Rischio Elettrico

UNAE NAZIONALE
Istituto di qualificazione delle
imprese d'installazione di impianti



02/07/2024

1

INTERNAL

UNAE NAZIONALE
Istituto di qualificazione delle
imprese d'installazione di impianti

e-distribuzione

Agenda

- 9:00 – 9:30  **Responsabile Area Operativa Sardegna, Presidente UNAE Sardegna e Ordine dei Periti Industriali**
Apertura lavori e presentazione della giornata a cura rispettivamente di Marcello Coffaro e di Giampaolo Fanti
- 9:30 – 10:00  **Responsabile Programmazione Lavori e Gestione**
Gli Impianti di distribuzione e gli sviluppi in ambito Sardegna a cura di Alessandro Uccheddu
- 10:00 – 10:30  **Responsabile Esercizio Rete**
Centro di Controllo Operativo: recapiti, gestione dei Guasti, i criteri di Esercizio, innovazione sugli Impianti e-distribuzione a cura di Andrea Montauti
- 10:30 – 11:30  **Responsabile Salute, Sicurezza e Ambiente**
La gestione del rischio elettrico in e-distribuzione e gli effetti della corrente sul corpo umano a cura di Roberta Casciello
- 11:30 – 11:45
Coffee break
- 11:45 – 12:00  **Direttrice Ispettorato d'area metropolitana di Cagliari-Oristano**
Campagna Europea 2024 sugli infortuni sul lavoro a cura Irene Rosaria Cammarata
- 12:00 – 12:30  **Responsabile Team Ispezione 5 - Ispettorato d'area metropolitana di Cagliari-Oristano**
Tutela dei lavoratori in relazione al rischio legato ai danni da calore/condizioni climatiche a cura Roberto Usai
- 12:30 – 13:15  **Rappresentante Vigili del Fuoco**
*Misure di prevenzione incendi connessi alla presenza di impianti elettrici nei luoghi di lavoro
Modalità di intervento e di gestione delle situazioni di emergenza in prossimità di impianti elettrici*
- 13:15 – 13:30
Conclusione lavori e Q&A

2

INTERNAL



e-distribuzione

Agenda

9:00 – 9:30		Responsabile Area Operativa Sardegna, Presidente UNAE Sardegna e Ordine dei Periti Industriali <i>Apertura lavori e presentazione della giornata a cura rispettivamente di Marcello Coffaro e di Giampaolo Fantì</i>
9:30 – 10:00		Responsabile Programmazione Lavori e Gestione <i>Gli Impianti di distribuzione e gli sviluppi in ambito Sardegna a cura di Alessandro Uccheddu</i>
10:00 – 10:30		Responsabile Esercizio Rete <i>Centro di Controllo Operativo: recapiti, gestione dei Guasti, i criteri di Esercizio, innovazione sugli Impianti e-distribuzione a cura di Andrea Montauti</i>
10:30 – 11:30		Responsabile Salute, Sicurezza e Ambiente <i>La gestione del rischio elettrico in e-distribuzione e gli effetti della corrente sul corpo umano a cura di Roberta Casciello</i>
11:30 – 11:45 Coffee break		
11:45 – 12:00		Diretrice Ispettorato d'area metropolitana di Cagliari-Oristano <i>Campagna Europea 2024 sugli infortuni sul lavoro a cura Irene Rosaria Cammarata</i>
12:00 – 12:30		Responsabile Team Ispezione 5 - Ispettorato d'area metropolitana di Cagliari-Oristano <i>Tutela dei lavoratori in relazione al rischio legato ai danni da calore/condizioni climatiche a cura Roberto Usai</i>
12:30 – 13:15		Rappresentante Vigili del Fuoco <i>Misure di prevenzione incendi connessi alla presenza di impianti elettrici nei luoghi di lavoro. Modalità di intervento e di gestione delle situazioni di emergenza in prossimità di impianti elettrici</i>
13:15 – 13:30 Conclusione lavori e Q&A		

3

INTERNAL



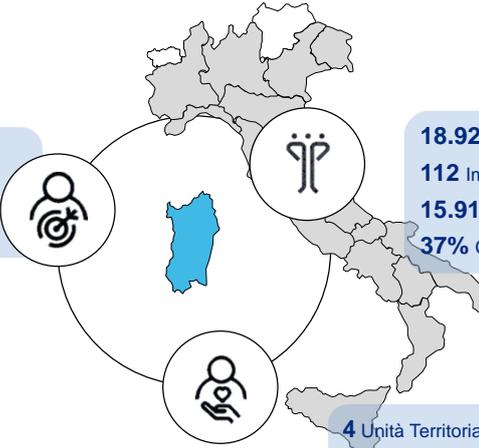
e-distribuzione

Sardegna

I nostri numeri

CLIENTI

1,1 milioni Clienti BT
2.410 Clienti MT
61.400 Produttori
 Potenza installata: **1.200 MW**



INFRASTRUTTURE

18.925 km Linee MT e **38.936 km** Linee BT
112 Impianti Primari
15.917 Cabine Secondarie
37% Cabine Telecontrollate

PERSONE

4 Unità Territoriali (Cagliari, Nuoro, Oristano e Sassari)
18 Blue teams
 Oltre **600** persone, di cui circa il 51% operativi e-distribuzione

Presenza media giornaliera di oltre 600 operativi in campo tra personale interno e di impresa

4

INTERNAL

Centri di Formazione & Addestramento

Numeriche & Tipologie

e-distribuzione

- 📍 4 Centri Master
- 📍 7 Centri Standard
- 📍 1 Centro Specialistico

12 CFA

5

Collaborazioni

Vigili del fuoco, Protezione civile, Associazioni di categoria & Scuole

e-distribuzione

COLLABORARE con i principali gestori dei servizi essenziali, partner fondamentali nelle situazioni di emergenza, per consentire al sistema di verificare l'organizzazione e a E-Distribuzione di testare le proprie procedure

SENSIBILIZZARE su tematiche specifiche i terzi interessati

Esercitazioni congiunte

I Centri di Formazione e Addestramento di e-distribuzione sono diventati *punti di riferimento* per i comandi provinciali/regionali e per le squadre SAF

Sinergia sulle competenze

Incontri di confronto e sensibilizzazione reciproca su tematiche inerenti il *rischio elettrico* e *tematiche specifiche*



Esercitazioni congiunte es. «Sisma dello Stretto 2022» (coinvolti 56 comuni di cui 37 in Calabria e 19 in Sicilia)



- I SAF usano i tralicci addestrativi di e-distribuzione per le *esercitazioni periodiche*
- Confronto nell'ambito delle iniziative formative



- Circa 2700 pax coinvolte durante gli *incontri con le scuole* su temi energetici, bio-diversità, ecc..



Incontri di sensibilizzazione sul *rischio elettrico*.

- 2000 VVFF presenti nei CFA negli ultimi 2 anni
- 2100 pax di associazioni di categoria coinvolte nel 2023

6

INTERNAL



e-distribuzione

Agenda

- 9:00 – 9:30  **Responsabile Area Operativa Sardegna, Presidente UNAE Sardegna e Ordine dei Periti Industriali**
Apertura lavori e presentazione della giornata a cura rispettivamente di Marcello Coffaro e di Giampaolo Fanti
- 9:30 – 10:00  **Responsabile Programmazione Lavori e Gestione**
Gli Impianti di distribuzione e gli sviluppi in ambito Sardegna a cura di Alessandro Uccheddu
- 10:00 – 10:30  **Responsabile Esercizio Rete**
Centro di Controllo Operativo: recapiti, gestione dei Guasti, i criteri di Esercizio, innovazione sugli Impianti e-distribuzione a cura di Andrea Montauti
- 10:30 – 11:30  **Responsabile Salute, Sicurezza e Ambiente**
La gestione del rischio elettrico in e-distribuzione e gli effetti della corrente sul corpo umano a cura di Roberta Casciello
- 11:30 – 11:45
Coffee break
- 11:45 – 12:00  **Direttrice Ispettorato d'area metropolitana di Cagliari-Oristano**
Campagna Europea 2024 sugli infortuni sul lavoro a cura Irene Rosaria Cammarata
- 12:00 – 12:30  **Responsabile Team Ispezione 5 - Ispettorato d'area metropolitana di Cagliari-Oristano**
Tutela dei lavoratori in relazione al rischio legato ai danni da calore/condizioni climatiche a cura Roberto Usai
- 12:30 – 13:15  **Rappresentante Vigili del Fuoco**
*Misure di prevenzione incendi connessi alla presenza di impianti elettrici nei luoghi di lavoro
Modalità di intervento e di gestione delle situazioni di emergenza in prossimità di impianti elettrici*
- 13:15 – 13:30
Conclusioni lavori e Q&A

7



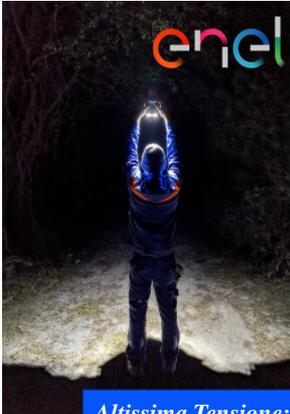
e-distribuzione

Alessandro Uccheddu
Programmazione e Gestione Lavori

8

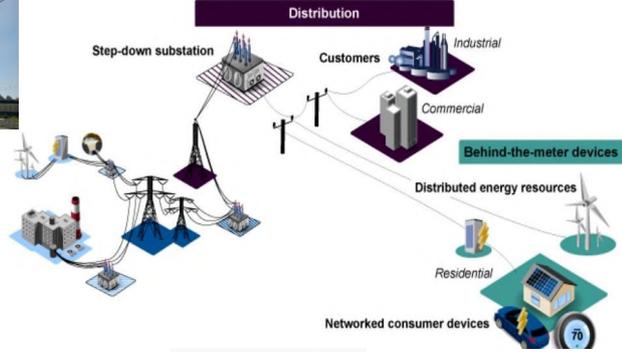
INTERNAL

La rete elettrica



Altissima Tensione: oltre 150 kV
Alta Tensione: oltre 30 kV e fino a 150 kV

Media tensione: oltre 1 kV e fino a 30kV
Bassa tensione: fino a 1 kV



e-distribuzione



Transmission System Operator (TSO)

e-distribuzione

Distribution System Operator (DSO)

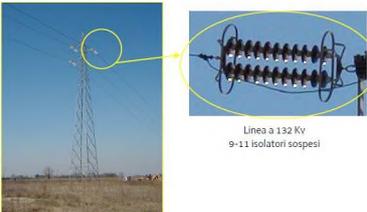
9

INTERNAL

La struttura della rete elettrica nazionale

Conoscere le diverse tipologie di linee elettriche AT

132-150 kV

Linea a 132 kV
9-11 isolatori sospesi

220-380 kV




Linea a 220 kV
21 isolatori sospesi



Linea a 380 kV
14-16 isolatori

Linea in doppia terna



Esempi di impianti di trasmissione (TERNA)

10

INTERNAL

La rete elettrica di e-distribuzione

e-distribuzione

Le Cabine Primarie

Cabina primaria isolata in aria



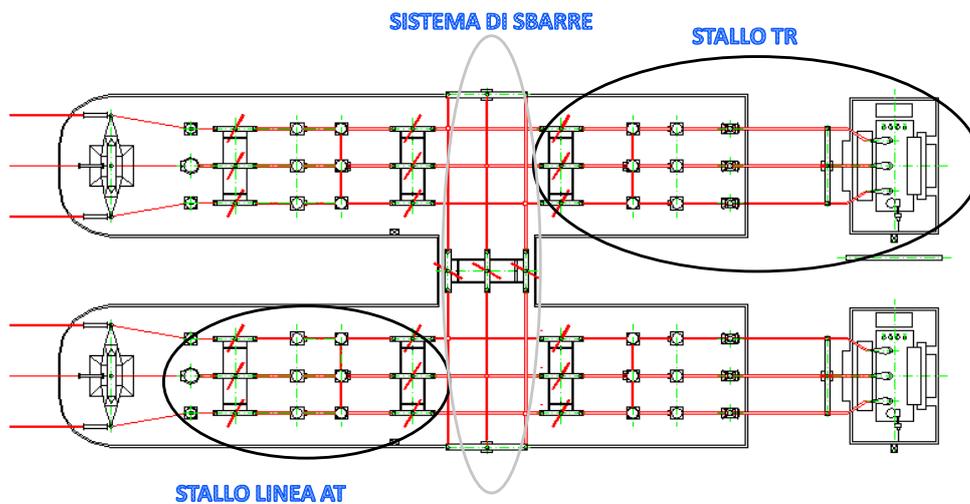
11

INTERNAL

La rete elettrica di e-distribuzione

e-distribuzione

Le Cabine Primarie - schema



12

INTERNAL

La rete elettrica di e-distribuzione

Le Cabine Primarie

e-distribuzione



13

INTERNAL

La rete elettrica di e-distribuzione

Le Cabine Primarie

e-distribuzione

Cabina primaria blindata



14

INTERNAL

La rete elettrica di e-distribuzione

e-distribuzione

Le Cabine Primarie

Lo schema elettrico di riferimento per la cabina primaria prevede l'inserimento sulla rete AT con schema del tipo "entra-esce" - due montanti linea che si attestano ad una sbarra AT

Alle due semisbarre sono collegati, tramite i montanti AT, due trasformatori AT/MT
Potenza (16, 25, 40, 63 MVA)

Tramite i montanti MT (10, 15, 20 kV) i due TR alimentano *due semisbarre MT* esercite con congiuntore normalmente aperto (per evitare il parallelo delle due macchine e ridurre la corrente di c.to c.to della rete MT)

15

INTERNAL

La rete elettrica di e-distribuzione

e-distribuzione

La rete a media tensione 10/15/20 kV



Linea su isolatori sospesi
Conduttore: rame 25 mm²
(derivazione)

Linea su isolatori rigidi
Conduttore: rame 16 o 25 mm²
(derivazione)

Linea su isolatori sospesi
Conduttore:
• Alluminio-acciaio 150 mm²
• Rame 70 mm²
(dorsale)

Posto di trasformazione
su palo



16

INTERNAL

La rete elettrica di e-distribuzione

La rete a media tensione 10/15/20 kV

PTP



Su palo



- in aree rurali, per potenze $\leq 100-160$ kVA

In cabina Secondaria



- in aree urbane
- in aree rurali, per potenze $> 100-160$ kVA

Cabina a torre



Cabina standard



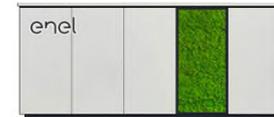
Cabina minibox



Cabina microbox

e-distribuzione

Enel box: New design for Secondary Substations



17

INTERNAL

La rete elettrica di e-distribuzione

La rete a media tensione 10/15/20 kV – caratteristiche dei componenti

e-distribuzione

Apparecchiature

Interruttori di Manovra - Sezionatori

- Corrente nominale $I_n = 400A$
- Corrente Massima 12,5 kA per 0,5s

Trasformatori

- Potenza $A_n \leq 630$ kVA
- Collegamento triangolo – stella con neutro - Dyn11
- Isolamento in olio
- Raffreddamento ad aria a circolazione naturale

Sezione BT

- Interruttori automatici magnetotermici a 4 poli (3F+N)
- Corrente nominale $I_n \leq 350$ A (eccezionalmente 630 A)
- Potere di interruzione 10 o 16 kA

18

INTERNAL

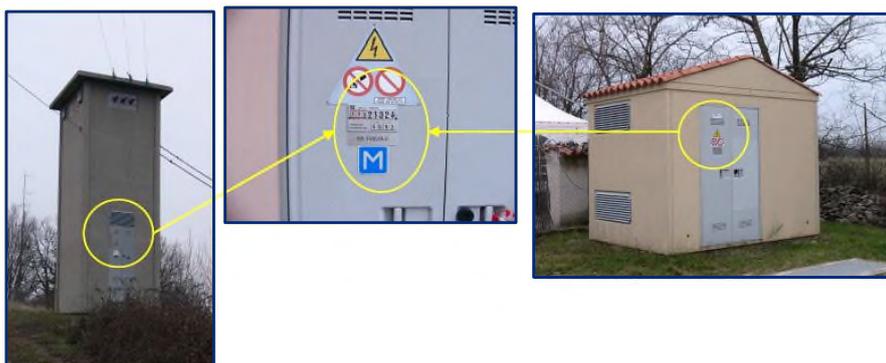
La rete elettrica di e-distribuzione

e-distribuzione

La rete a media tensione 10/15/20 kV – caratteristiche dei componenti

Identificazione linea di MT:

- Numero delle due cabine adiacenti cioè al numero presente sulla porta delle cabine o sul cassetto in caso di «posto di trasformazione su palo» (PTP);
- Per le linee a 10kV e 20kV non è possibile stabilire né il codice della linea né il numero del sostegno.



19

INTERNAL

La rete elettrica di e-distribuzione

e-distribuzione

La rete di distribuzione – **Media tensione** 10/15/20 kV

Le linee elettriche si distinguono in:

- conduttori nudi su palificazione/tralicci **VISIBILI**;
- cavo aereo su palificazione **VISIBILE**;
- cavo interrato **NON VISIBILE**



Linea aerea in MT in cavo aereo



Linee aeree in cavo

- Sostegni c.a.c., in acciaio a sezione ottagonale
- Cavo tripolare in alluminio cordato su fune portante di acciaio:
 - 3x35+1x50 mm²
 - 3x50+1x50 mm²
 - 3x95+1x50 mm²
 - 3x150+1x50 mm²

Linee aeree in conduttori nudi

- Sostegni c.a.c., in acciaio a sezione ottagonale o a poligonale (a 2 o 3 tronchi innestabili)
- Conduttori in rame 25-35 mm²
- Conduttori in lega di alluminio 35-70 mm²
- Conduttore in alluminio-acciaio 150 mm²

Linee sotterranee in cavo

- Posa direttamente interrata
- Posa in tubazione
- Cavo tripolare in alluminio ad elica visibile
 - 3x(1x70) mm²
 - 3x(1x185) mm²



Un cavo interrato a media tensione riportato si strada dopo tempesta VAIA

20

INTERNAL

La rete elettrica di e-distribuzione

La rete di distribuzione – **Bassa tensione** 400/230V

e-distribuzione

Linea BT in cavo aereo



Linea BT in conduttori nudi



Tensione nominale 230/400 V

Frequenza 50 Hz

Neutro a terra (TT)



Cassetta stradale



New street cabinet

21

INTERNAL

La rete elettrica di e-distribuzione

La rete di distribuzione – **L'open meter**

e-distribuzione



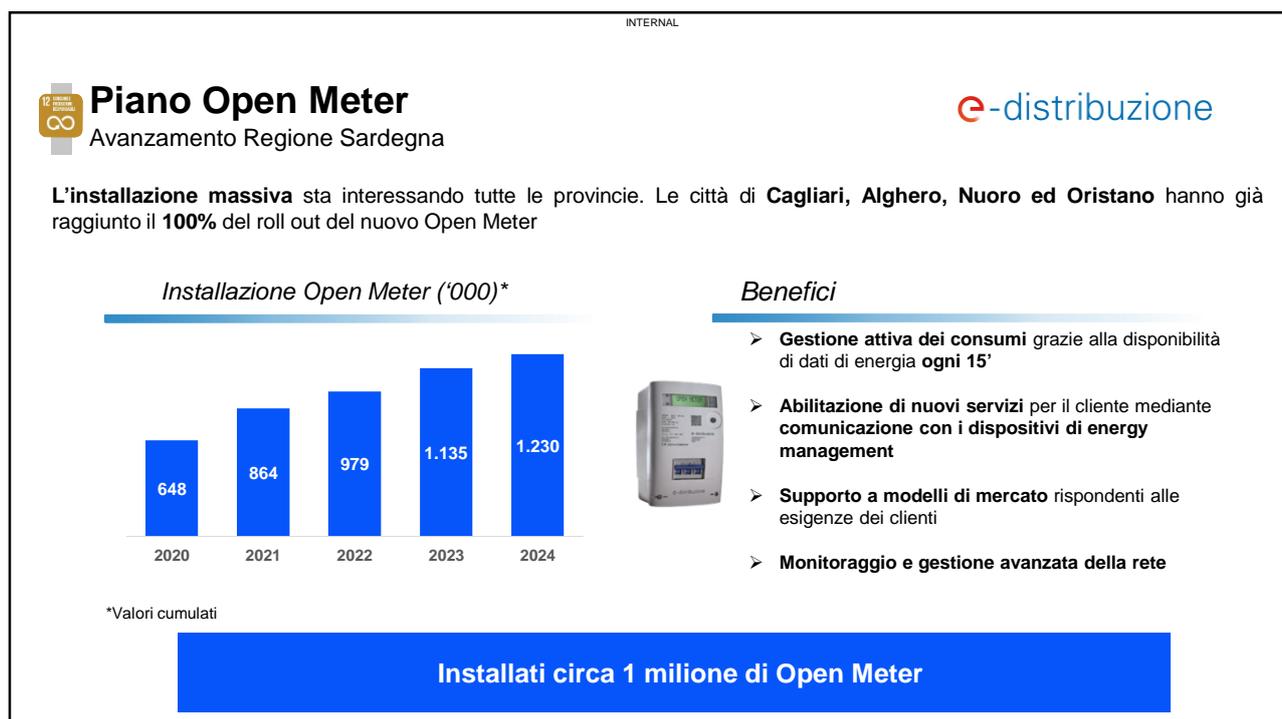
VECCHIO CONTATORE

NUOVO CONTATORE



Il contatore elettronico di seconda generazione è uno dei punti chiave del grande percorso di digitalizzazione delle nostre reti, avviato ormai da oltre 20 anni, e favorisce nuove possibilità e strumenti di gestione delle reti, come ad esempio i servizi di flessibilità. Clienti, produttori o prosumers potranno avere un ruolo attivo nel funzionamento della rete di distribuzione e del sistema elettrico. Con la necessaria evoluzione del proprio ruolo, il DSO sarà abilitato dalla normativa europea ad acquistare servizi di flessibilità da risorse (produttori/clienti(prosumers) singole o aggregate a cui potrà richiedere una modifica dei propri consumi o immissioni in rete

22



23

INTERNAL

I benefici per la comunità della Sardegna

Periodo 2024-26

Incrementare la capacità della rete elettrica per ospitare ulteriore generazione distribuita da fonti rinnovabili e la potenza a disposizione dei clienti per favorire l'elettrificazione dei consumi energetici, attraverso la realizzazione di impianti sempre più resilienti. **Smart grids: il futuro delle reti intelligenti**



13 LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Hosting Capacity

Decarbonizzazione e Sviluppo Generazione Rinnovabile



11 CITTÀ SOSTENIBILI

Elettrificazione dei consumi e partecipazione attiva del cliente



9 MODELLO INNOVAZIONE INFRASTRUTTURE

Resilienza e Sicurezza del Sistema elettrico

Qualità e affidabilità





- sicurezza fisica degli operatori
- certezza dell'esito delle manovre eseguite
- velocità di selezione dei guasti della rete
- miglioramento della continuità del servizio
- elasticità del sistema nel suo complesso

Per una rete regionale sempre *più digitale, resiliente e flessibile*

24

Quartucci, Centro Addestramento Operativo

12

INTERNAL



e-distribuzione

Agenda

9:00 – 9:30		Responsabile Area Operativa Sardegna, Presidente UNAE Sardegna e Ordine dei Periti Industriali <i>Apertura lavori e presentazione della giornata a cura rispettivamente di Marcello Coffaro e di Giampaolo Fanti</i>
9:30 – 10:00		Responsabile Programmazione Lavori e Gestione <i>Gli Impianti di distribuzione e gli sviluppi in ambito Sardegna a cura di Alessandro Uccheddu</i>
10:00 – 10:30		Responsabile Esercizio Rete <i>Centro di Controllo Operativo: recapiti, gestione dei Guasti, i criteri di Esercizio, innovazione sugli Impianti e-distribuzione a cura di Andrea Montauti</i>
10:30 – 11:30		Responsabile Salute, Sicurezza e Ambiente <i>La gestione del rischio elettrico in e-distribuzione e gli effetti della corrente sul corpo umano a cura di Roberta Casciello</i>
11:30 – 11:45 Coffee break		
11:45 – 12:00		Diretrice Ispettorato d'area metropolitana di Cagliari-Oristano <i>Campagna Europea 2024 sugli infortuni sul lavoro a cura Irene Rosania Cammarata</i>
12:00 – 12:30		Responsabile Team Ispezione 5 - Ispettorato d'area metropolitana di Cagliari-Oristano <i>Tutela dei lavoratori in relazione al rischio legato ai danni da calore/condizioni climatiche a cura Roberto Usai</i>
12:30 – 13:15		Rappresentante Vigili del Fuoco <i>Misure di prevenzione incendi connessi alla presenza di impianti elettrici nei luoghi di lavoro. Modalità di intervento e di gestione delle situazioni di emergenza in prossimità di impianti elettrici</i>
13:15 – 13:30 Conclusioni lavori e Q&A		

25

INTERNAL



e-distribuzione

Rete di distribuzione

AT
 150 kV
 132 kV

- 2.300 CABINE PRIMARIE
- 1.300 client AT
- 1,7 GW in generazione distribuita

MT
 15 kV
 20 kV

- 455.000 CABINE SECONDARIE
- 354.000 km di linee
- 100.000 client MT
- 21,7 GW in generazione distribuita

BT
 230 V
 400 V

- 797.000 km di linee
- 32 milioni di clienti
- 8,1 GW in generazione distribuita

28 O&M Control Centers
Control - Operation & Monitoring



26

INTERNAL

28 Centri di Controllo

e-distribuzione

24/7
365

Principali attività

- Analizzare **segnali e allarmi** da remoto e dei sistemi SCADA
- **Monitoraggio e coordinamento** delle squadre sul campo
- **Controllo in tempo reale** di tutte le sottostazioni primarie
- **Manovre sulla rete AT-MT-BT** per localizzazione guasti, lavori programmati (es. attività di manutenzione) ecc.
- **Gestione delle chiamate** per la segnalazione delle interruzioni
- **Monitoraggio delle condizioni meteo**
- **Interfaccia con Istituzioni e Autorità Civili** in condizioni critiche/emergenze



27

INTERNAL

Sistemi SCADA

e-distribuzione



- **Rete AT e Cabine Primarie**
 - Gestione schemi impianti, allarmi ed eventi
- Telecontrollo
 - Interruttori
 - Reclosers
 - Regolatori automatici di tensione
 - Sistema di messa a terra del neutro
 - Altre apparecchiature



- **Rete MT e cabine secondarie**
 - Gestione schemi impianti, allarmi ed eventi
- Telecontrollo
 - 130,000+ cabine secondarie
 - 20,000 IMS da palo
 - 16,000 interruttori BT
- Gestione remota dei fault detectors MT

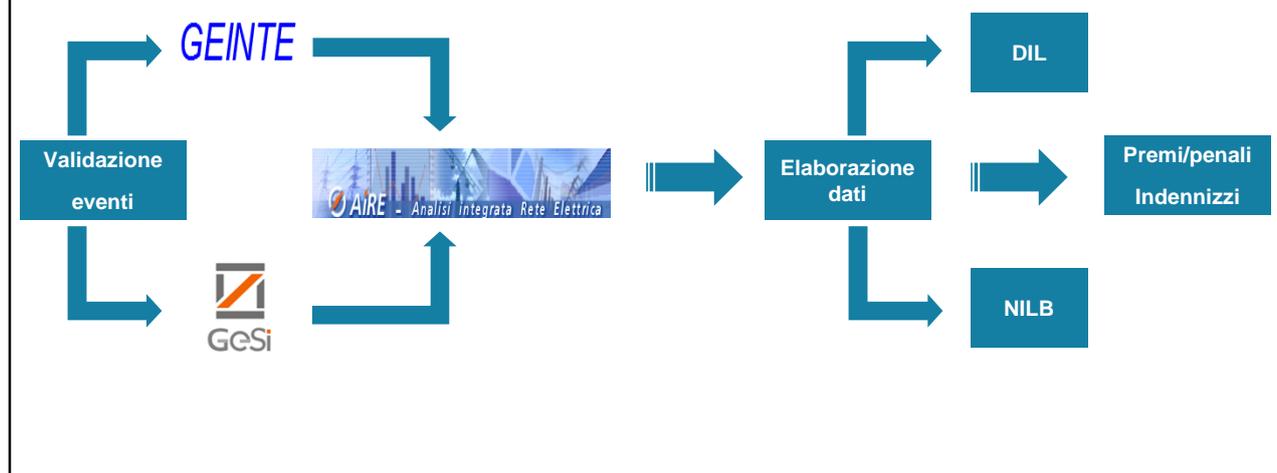
28

INTERNAL

Certificazione interruzioni - Indicatori primari

e-distribuzione

Il flusso dei dati nei nostri sistemi



31

INTERNAL

Consistenze – Rete elettrica Sardegna (1/2)

e-distribuzione

UNITA'	RETE MT				RETE BT				LINEE		CABINE MT-BT	NODI AT		CLIENTI		
	(Km)				(Km)				(n.)			(n.)		(n.)		
	Aereo	Cavo aereo	Cavo	TOT	Aereo	Cavo aereo	Cavo	TOT	MT	BT	TOT	CP	CS	AT	MT	BT
D7 - Area SARDEGNA	12.444	420	6.012	18.876	4.670	19.512	14.741	38.924	916	41.220	15.917	82	30	45	2.407	1.089.670
D71A - CAGLIARI	3.250	70	2.532	5.852	1.342	5.299	6.785	13.426	380	15.864	5.712	31	13	22	961	456.963
D71B - NUORO	2.124	77	720	2.921	779	4.063	1.448	6.290	119	5.248	2.201	13	3	5	258	134.568
D71C - ORISTANO	2.725	70	874	3.670	1.106	4.053	1.954	7.114	141	6.444	2.762	12	5	6	411	140.848
D71D - SASSARI	4.344	203	1.886	6.433	1.443	6.097	4.555	12.095	276	13.664	5.200	26	9	12	777	357.291

15/07/2024

32

INTERNAL

Consistenze – Rete elettrica Sardegna (2/2)

e-distribuzione

UNITA'	CABINE MT-BT	NODI MT TLC	LINEE BT TLC	NODI MT AUT
D7 - Area SARDEGNA	15.875	5.733	2.882	3.281
D71A - CAGLIARI	5.712	2.111	1.239	1.253
D71B - NUORO	2.201	718	175	375
D71C - ORISTANO	2.762	938	66	510
D71D - SASSARI	5.200	1.966	1.402	1.143

15/07/2024

33

INTERNAL

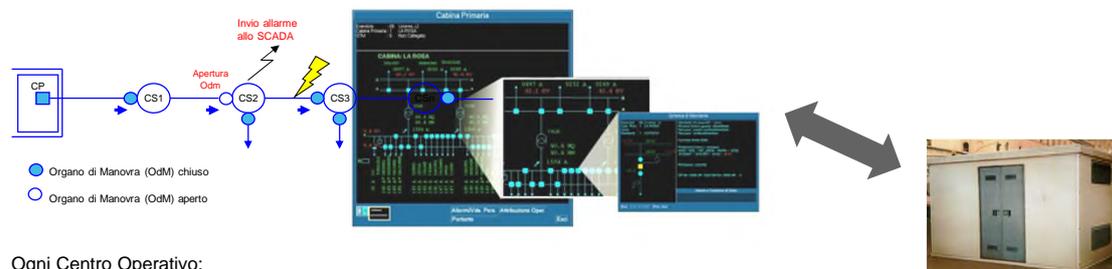
Telecontrollo e Automazione

e-distribuzione

Overview

I segnali da e per gli impianti vengono acquisiti in un sistema (SCADA), consentendo il telecontrollo degli stessi.

Il Sistema di Telecontrollo prevede, presso gli impianti, delle "intelligenze locali" che implementano procedure automatiche in caso di guasto per permettere la localizzazione dei guasti senza intervento di operatori



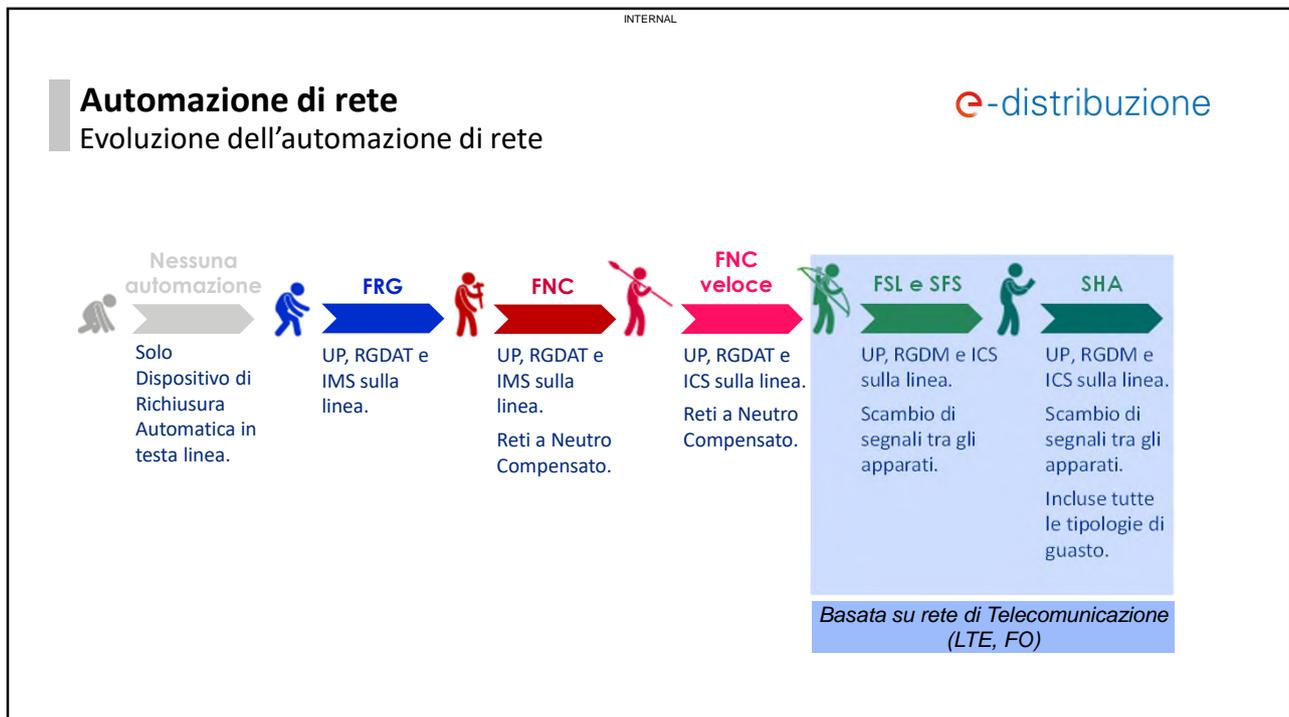
Ogni Centro Operativo:

- analizza segnali e allarmi provenienti dagli impianti
- esegue manovre sulla rete in modo da ripristinare il servizio a seguito di guasti e lavori
- monitora in tempo reale 7g/24h gli impianti primari, la rete di distribuzione e gli impianti secondari telecontrollati

34



35



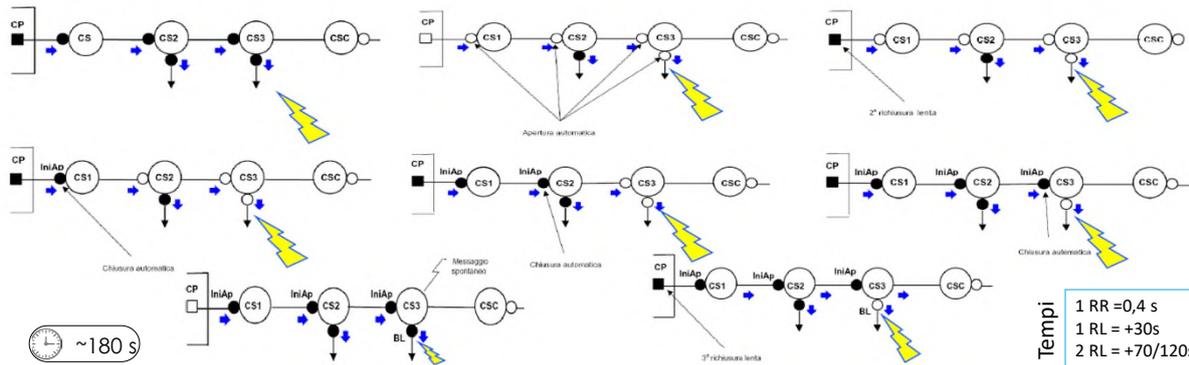
36

Automazione FRG

e-distribuzione

Tecnica utilizzata per cto cto e per guasto a terra con rete a neutro isolato

1. Apertura degli IMS di Cabina Secondaria i cui RGDAT abbiano rilevato un guasto polifase o monofase.
2. Chiusura degli IMS precedentemente aperti, quando in Cabina Secondaria si ripresenta la tensione.
3. Riapertura e posizionamento nello stato di "Blocco" dell'IMS qualora questo, chiudendosi, produca lo scatto della linea.



37

Automazione SHA

e-distribuzione

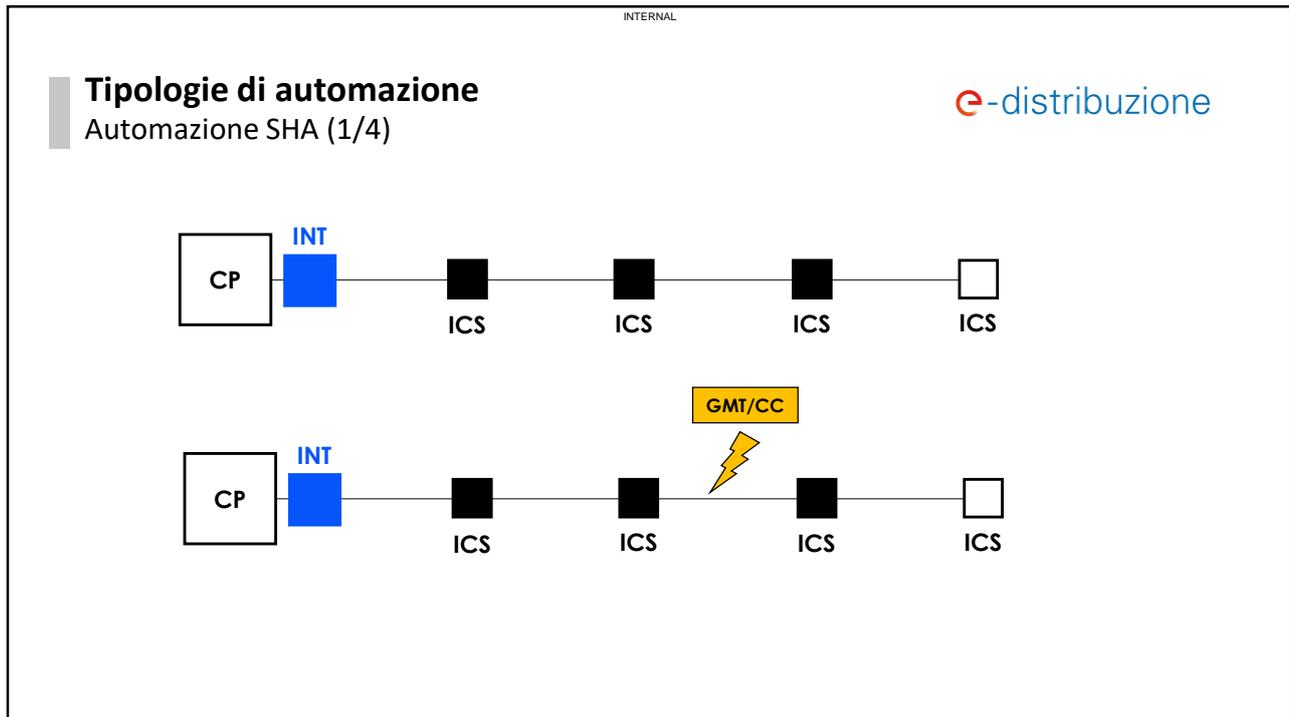
L'automazione Self Healing Automation, attraverso l'evoluzione dei sistemi di rilevazione del guasto, degli apparati di telecontrollo e del sistema di conduzione è finalizzata a mettere in atto un ulteriore miglioramento del sistema in termini di continuità del servizio.

Meno interruzioni per i clienti

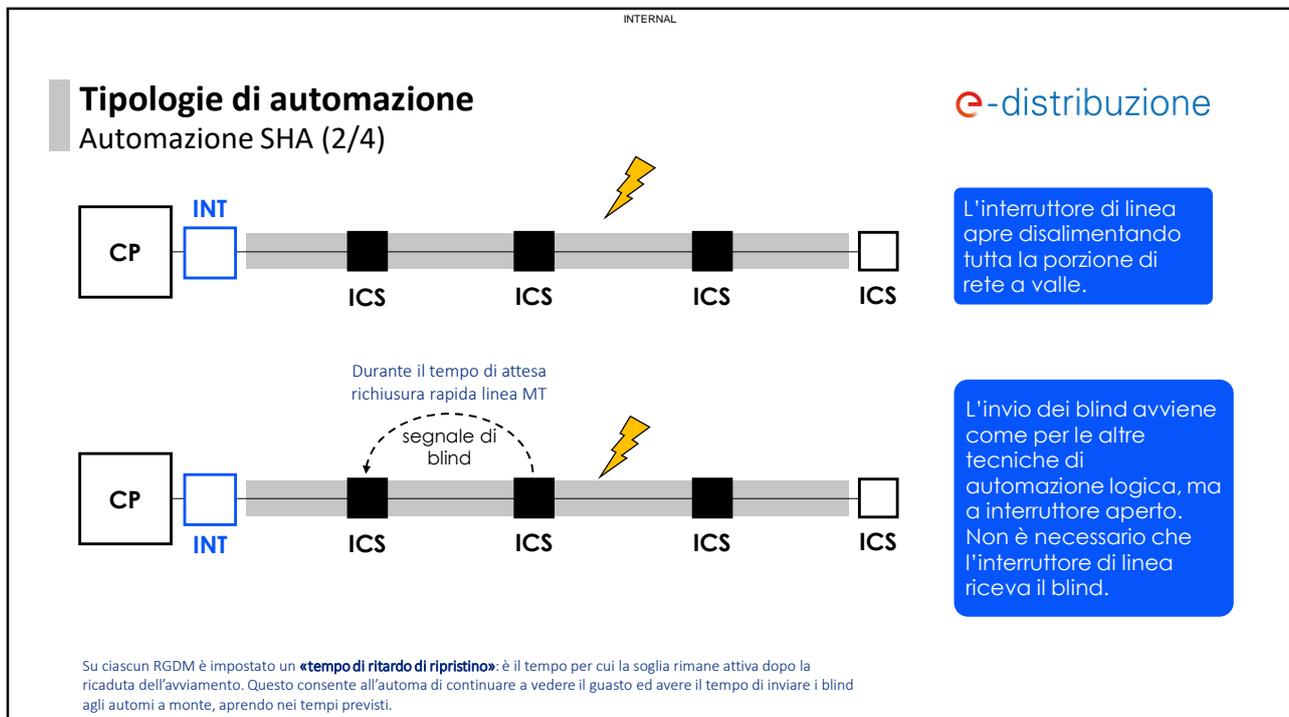
Maggiore Qualità del servizio

Rialimentazione Automatica «tratti sani»

38



39



40

INTERNAL

Tipologie di automazione

Automazione SHA (3/4)

In caso di richiusura rapida positiva (guasto transitorio) la procedura si ferma qui, senza variazione di assetto con spostamento del confine.

e-distribuzione

L'RGDM più prossimo al guasto apre l'ICS.

Il montante di linea effettua la richiusura rapida a 0,9 sec, rialimentando la clientela a monte del guasto.

L'automa più prossimo al guasto effettua un tentativo di richiusura rapida.

41

INTERNAL

Tipologie di automazione

Automazione SHA (4/4)

Contributo per CC e GMT

<5 s

e-distribuzione

Se il guasto viene rialimentato, l'automa più prossimo al guasto riapre.

L'automa più prossimo al guasto invia un comando di apertura all'automa a valle.

L'automa a valle invia un comando di chiusura al nodo di confine.

Il nodo di confine chiude rialimentando la rete a valle del guasto.

42

INTERNAL



e-distribuzione

Agenda

9:00 – 9:30		<p>Responsabile Area Operativa Sardegna, Presidente UNAE Sardegna e Ordine dei Periti Industriali <i>Apertura lavori e presentazione della giornata a cura rispettivamente di Marcello Coffaro e di Giampaolo Fanti</i></p>
9:30 – 10:00		<p>Responsabile Programmazione Lavori e Gestione <i>Gli Impianti di distribuzione e gli sviluppi in ambito Sardegna a cura di Alessandro Uccheddu</i></p>
10:00 – 10:30		<p>Responsabile Esercizio Rete <i>Centro di Controllo Operativo: recapiti, gestione dei Guasti, i criteri di Esercizio, innovazione sugli Impianti e-distribuzione a cura di Andrea Montauti</i></p>
10:30 – 11:30		<p>Responsabile Salute, Sicurezza e Ambiente <i>La gestione del rischio elettrico in e-distribuzione e gli effetti della corrente sul corpo umano a cura di Roberta Casciello</i></p>
11:30 – 11:45 Coffee break		
11:45 – 12:00		<p>Direttrice Ispettorato d'area metropolitana di Cagliari-Oristano <i>Campagna Europea 2024 sugli infortuni sul lavoro a cura Irene Rosaria Cammarata</i></p>
12:00 – 12:30		<p>Responsabile Team Ispezione 5 - Ispettorato d'area metropolitana di Cagliari-Oristano <i>Tutela dei lavoratori in relazione al rischio legato ai danni da calore/condizioni climatiche a cura Roberto Usai</i></p>
12:30 – 13:15		<p>Rappresentante Vigili del Fuoco <i>Misure di prevenzione incendi connessi alla presenza di impianti elettrici nei luoghi di lavoro. Modalità di intervento e di gestione delle situazioni di emergenza in prossimità di impianti elettrici</i></p>
13:15 – 13:30 Conclusioni lavori e Q&A		

43



INTERNAL



e-distribuzione

QUESTIONARIO

IL RISCHIO ELETTRICO

<https://forms.office.com/e/Waan55e8Gc>



44

INTERNAL

La corrente elettrica e la prevenzione di infortuni

e-distribuzione



Conoscere la **rete elettrica** per aumentare la capacità di individuazione



Comportamenti da adottare per ridurre il rischio



Comprendere gli **effetti della corrente elettrica** per aumentare la percezione del pericolo



45

INTERNAL

Il rischio elettrico

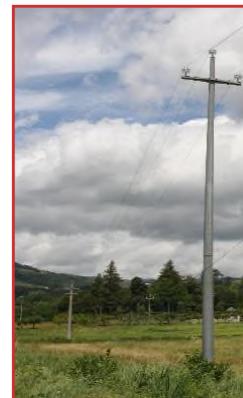
e-distribuzione

Una domanda facile facile per cominciare.....

Che differenza c'è fra queste due linee?



Questa è fuori tensione



Questa è in tensione

46

INTERNAL

Il rischio elettrico

Adottare i giusti comportamenti

e-distribuzione



Una linea elettrica è in sicurezza
solamente se:



è in corto circuito e a terra sul posto di lavoro



47

INTERNAL

Il rischio elettrico

Adottare i giusti comportamenti: le **5 regole d'oro** per i lavori elettrici

e-distribuzione



1° Regola

Sezionare l'elemento d'impianto elettrico su cui si lavora da tutte le fonti di possibile alimentazione;



2° Regola

Adottare provvedimenti atti ad impedire la richiusura intempestiva dei dispositivi di sezionamento ed apporre cartelli monitori;



3° Regola

Verificare che l'elemento d'impianto elettrico sia fuori tensione;



4° Regola

Mettere a terra ed in corto circuito l'elemento di impianto oggetto dei lavori da tutti i lati del posto di lavoro e realizzare la condizione di equipotenzialità del posto di lavoro;



5° Regola

Attuare specifiche precauzioni aggiuntive verso parti attive di impianto elettrico non protette o non sufficientemente protette, presenti sul posto di lavoro, che non possono essere messe fuori tensione.

48

INTERNAL

Il rischio elettrico

Le distanze di sicurezza

e-distribuzione

Le vigenti norme tecniche e di legge prescrivono che gli *impianti elettrici siano costruiti in modo da non essere raggiungibili nello svolgimento delle normali attività umane*

Tensione linea	Distanza di lavoro	Tensione linea	Distanza dal terreno
Minore di 1.000 V	3 m	Linee BT - 400 V	5 m
Da 1.000 V a 30.000 V	3,5 m	Linee MT - 20.000 V	6 m
Da 30.000 V a 132.000 V	5 m	Linee AT - 132.000 V	6,3 m
Oltre 132.000 V	7 m	Linee Altissima - 380.000 V	7,8 m



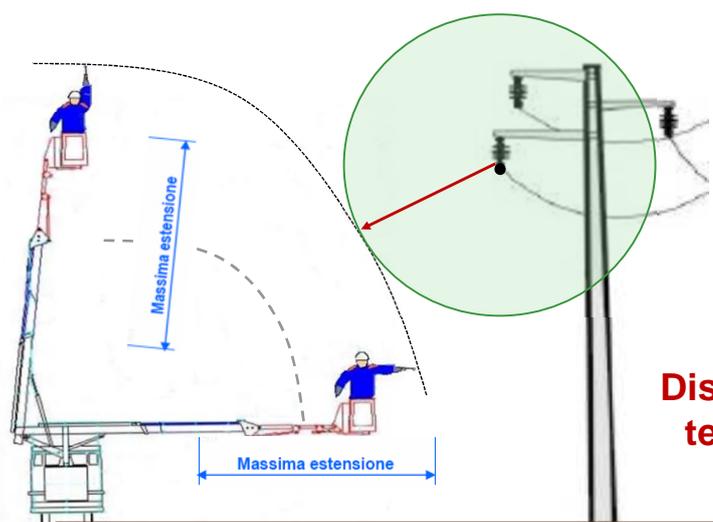
49

INTERNAL

Il rischio elettrico

Conoscere il rischio: la distanza di vicinanza

e-distribuzione



**Distanza linea media
tensione 3,5 metri**

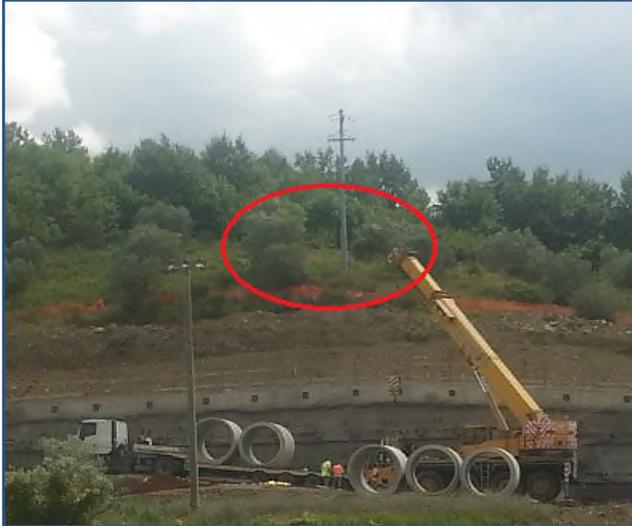
50

INTERNAL

Il rischio elettrico

Quando non si riconoscono le installazioni elettriche!

e-distribuzione



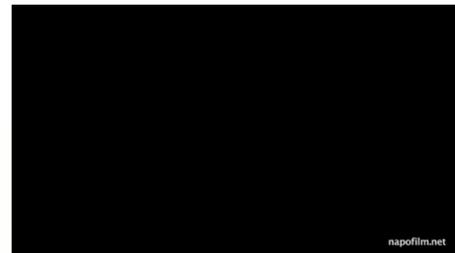
51

INTERNAL

Il rischio elettrico

Cartoon dimostrativo

e-distribuzione



52

INTERNAL

Effetti della corrente sul corpo umano

Elettrocuzione o shock elettrico

L'**elettrocuzione** rappresenta la condizione di contatto tra il corpo umano ed elementi in tensione, con attraversamento del corpo da parte della corrente.

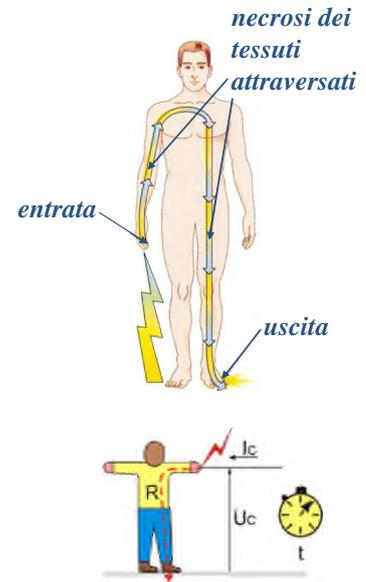
Condizione necessaria perché avvenga è che la corrente abbia sul corpo:

- un **punto di entrata** (di norma la zona di contatto con la parte in tensione);
- un **punto di uscita** (zona del corpo che entra in contatto con altri conduttori consentendo la chiusura di un circuito).

La **gravità delle conseguenze** dell'elettrocuzione dipende:

- dall'intensità della corrente che attraversa l'organismo;
- dalla durata di tale evento, dalla tensione di contatto;
- dalla frequenza della corrente;
- dagli organi coinvolti nel percorso;
- dall'impedenza del corpo umano (resistenza e induttanza opposte al passaggio della CA, variabili da un individuo a un altro, con l'umidità della pelle, la temperatura e l'area della superficie di contatto).

e-distribuzione



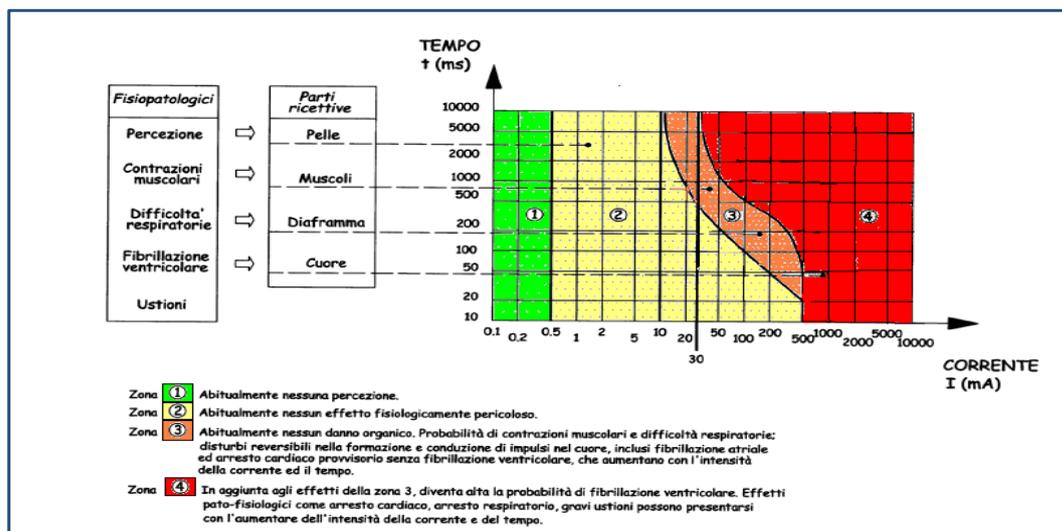
53

INTERNAL

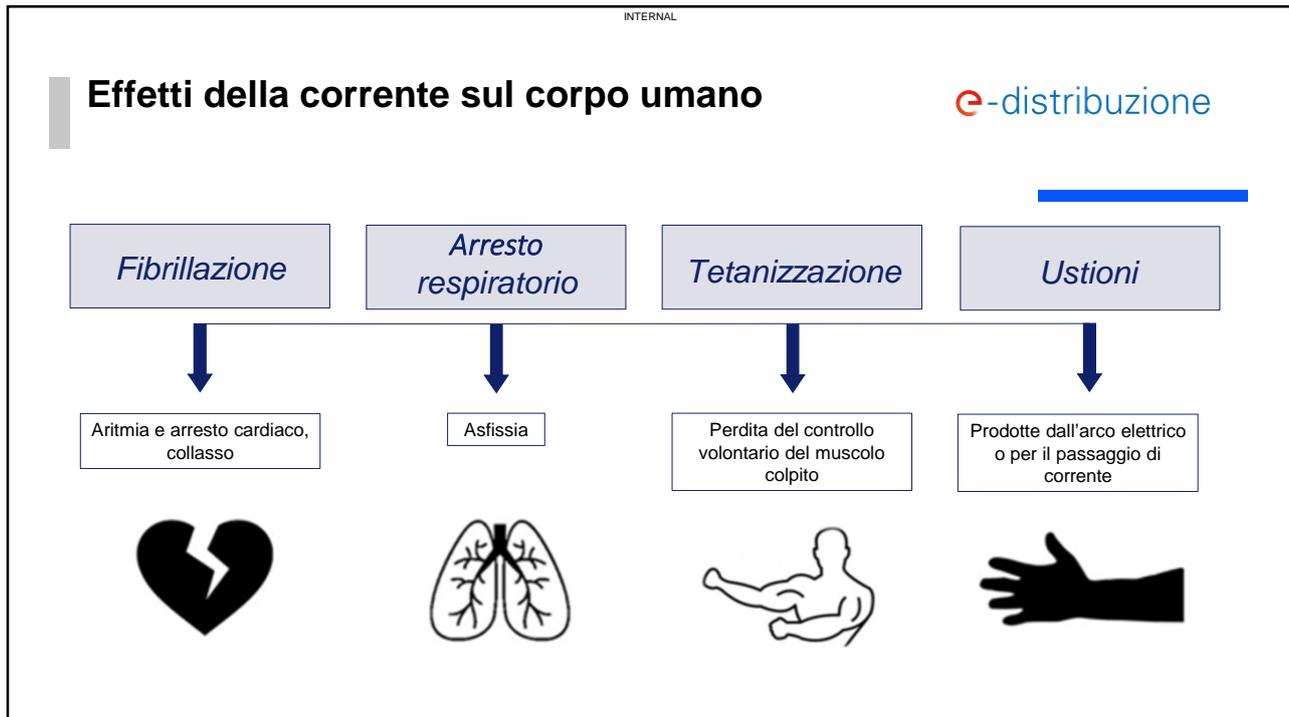
Effetti della corrente sul corpo umano

Curva di pericolosità della corrente alternata 50 Hz

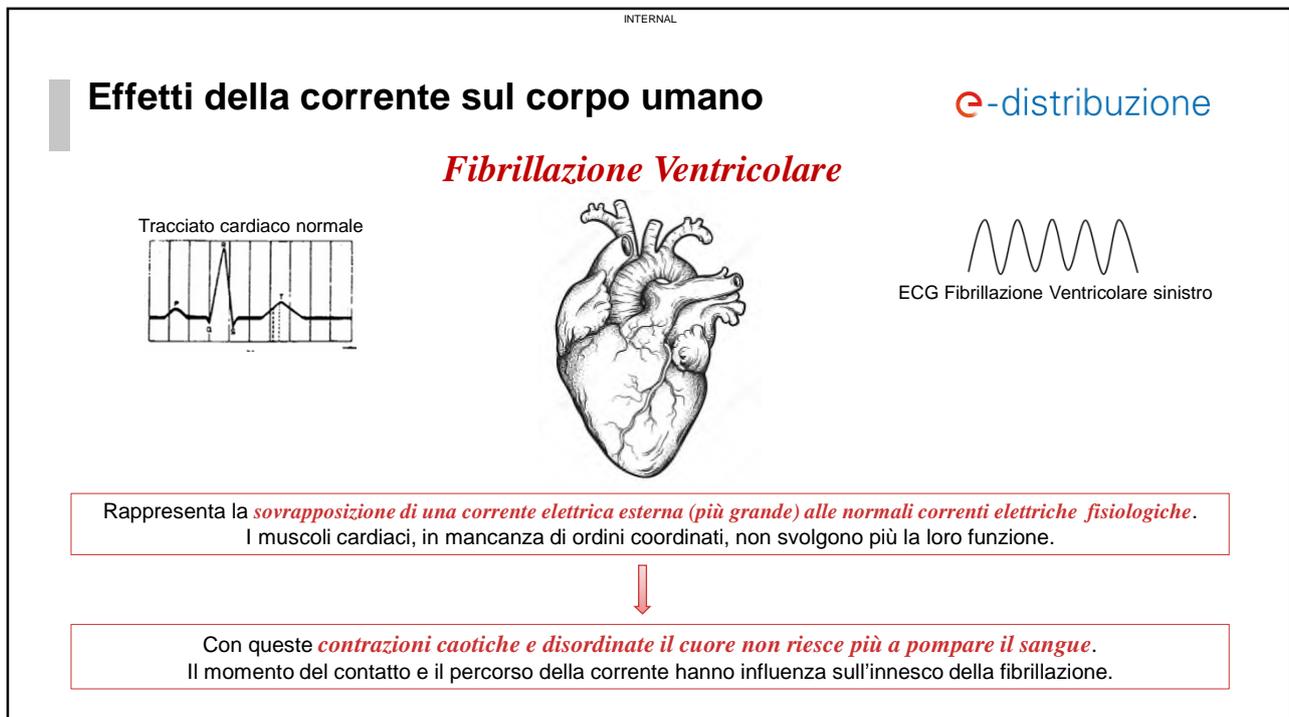
e-distribuzione



54



55



56

INTERNAL

Effetti della corrente sul corpo umano

e-distribuzione



Tetanizzazione muscolare

Il muscolo è portato alla contrazione completa e così permane finché non cessano gli stimoli.

L'infortunato può rimanere attaccato alle parti in tensione.

Se il contatto perdura si verificano svenimenti, asfissia, collasso.



Arresto respiratorio

Il passaggio della corrente provoca una *contrazione dei muscoli addetti alla respirazione ed una paralisi dei centri nervosi che sovraintendono alla funzione respiratoria*: perdita di conoscenza e soffocamento.

In tali circostanze si registra un aumento della pressione sanguigna, disturbi passeggeri alla vista e al cuore.

57

INTERNAL

Effetti della corrente sul corpo umano

e-distribuzione

Ustioni: azione diretta

- Sviluppo di calore (effetto Joule) per il passaggio della corrente;
- I segni più evidenti nelle zone di entrata e uscita dal corpo;
- Nei casi più gravi le parti colpite sono carbonizzate, distruzione di cute, muscoli e, a volte, le ossa;
- Stato di shock profondo;
- Rischio di morte elevatissimo.



Ustioni: azione indiretta

- Provocata dal calore prodotto dalle radiazioni generate dall'arco elettrico, dalla proiezione di materiale incandescente e dall'abbagliamento.

58

INTERNAL

Effetti della corrente sul corpo umano

e-distribuzione

La gestione di un evento infortunistico

Per evitare che anche il soccorritore diventi vittima

Non toccare l'infortunato se è ancora in contatto con la linea elettrica (direttamente o tramite attrezzature es. asta telescopica);

Cosa fare nell'immediato



Chiamare immediatamente il numero **112** o **118** e attenersi alle indicazioni che vengono fornite;

Valutare se il soggetto è cosciente, effettuando velocemente i seguenti passaggi:

1. inginocchiarsi a lato dell'infortunato e scuoterlo delicatamente, ma con decisione, per le spalle;
2. chiamare più volte l'infortunato con un buon tono di voce: **“Come va? Mi puoi rispondere?”**

In caso di soggetto cosciente, **attendere l'arrivo dei soccorsi** e monitorare costantemente lo stato dell'infortunato; controllare il polso e il respiro, per poi metterlo in posizione di sicurezza;

In caso di soggetto privo di coscienza, **se si ha una formazione specifica** e sotto le indicazioni dell'operatore, **si può effettuare il massaggio cardiaco esterno**;



In caso di ustioni, valutare la gravità delle lesioni e lavare abbondantemente con acqua fredda e servirsi solo di garze sterili.

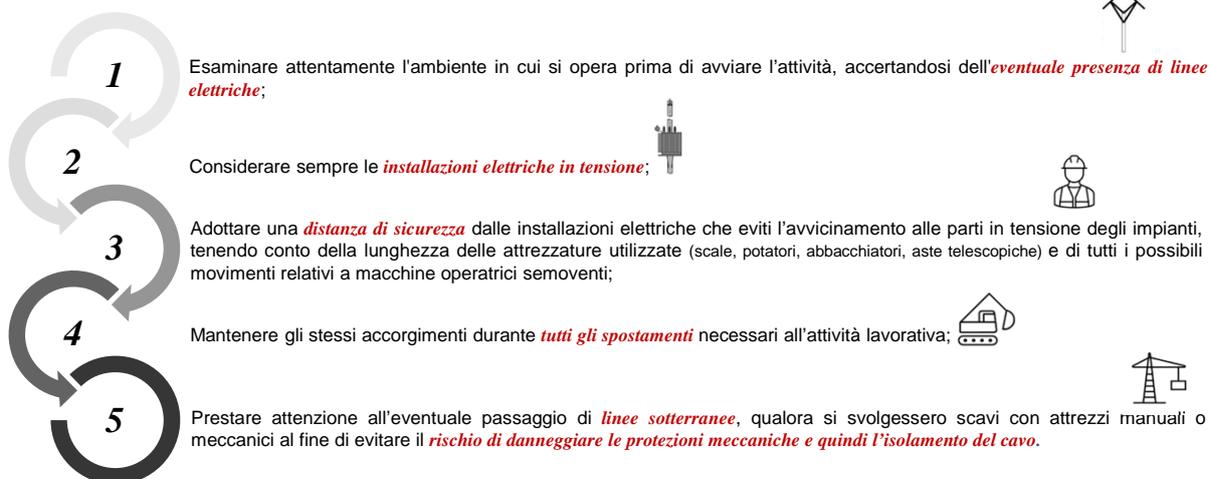
59

INTERNAL

Sicurezza nelle attività edili

e-distribuzione

Lavorare in sicurezza



60

INTERNAL

Casi realmente accaduti

e-distribuzione

ACC_2024_T_00014 7 feb 2024

● Bozza Esterni – ● In Approvazione Esterni – ● Approvato da White Collar – ● Bozza – ● Creato – ● Presa in carico – ● In Elaborazione – ● Consolidato – ● Chiuso – ○ Archiviato

Infortunato: Non noto
 Classificazione: High Potential
 Area: AREA REGIONALE CAMPANIA
 Recordability: Non conteggiabile

Soggetto: Terzi
 Prima Prognosi: 0
 Unità territoriale: CAM - UNITA' TERRIT. SALERNO

un lavoratore terzo nell'eseguire attività con l'utilizzo di mezzo meccanico con elevatore, è venuto a contatto con la nostra linea aerea MT a 20 kV.

ACC_2023_T_00080 6 dic 2023

● Bozza Esterni – ● In Approvazione Esterni – ● Approvato da White Collar – ● Bozza – ● Creato – ● Presa in carico – ● In Elaborazione – ● Consolidato – ● Chiuso – ○ Archiviato

Infortunato: Non noto
 Classificazione: High Potential
 Area: AREA REGIONALE VENETO - FRIULI VENEZIA G
 Recordability: Non conteggiabile

Soggetto: Terzi
 Prima Prognosi: 0
 Unità territoriale: TRI - UNITA' TERRIT. PADOVA

Il cassone di un camion ha toccato accidentalmente la nostra linea aerea di media tensione. Il centro operativo di Mestre, contattato dai Vigili del Fuoco, ha fatto intervenire celermente sul posto il personale di UT Padova - Blue Team Cittadella. L'autista del camion (PI), di cui non si conoscono le generalità, è stato trasportato (cosciente) con ambulanza in ospedale per ulteriori accertamenti.

ACC_2023_T_00054 31 ago 2023

● Bozza Esterni – ● In Approvazione Esterni – ● Approvato da White Collar – ● Bozza – ● Creato – ● Presa in carico – ● In Elaborazione – ● Consolidato – ● Chiuso – ○ Archiviato

Infortunato: Antonio Di Lollo
 Classificazione: Mortale
 Area: AREA REGIONALE ABRUZZO MARCHE MOLISE
 Recordability: Not recordable

Soggetto: Terzi
 Prima Prognosi: 0
 Unità territoriale: AMM - UNITA' TERRIT. LAQUILA
 In itinere: NO

L'infortunato si stava occupando della tinteggiatura della parete di un fabbricato (capannone industriale) ed ha posizionato il cestello proprio sotto la linea MT, nel piazzale interno della proprietà. Per cause ignote, ha urtato la linea in tensione ed ha subito elettrocuzione. Il tentativo di rianimazione è stato avviato dai soccorritori (VVF e P.S.) ma purtroppo non ha avuto buon esito....

61

INTERNAL

UNAE NAZIONALE
 Istituto di qualificazione delle
 imprese d'installazione di impianti

Agenda

e-distribuzione

9:00 – 9:30



Responsabile Area Operativa Sardegna, Presidente UNAE Sardegna e Ordine dei Periti Industriali

Apertura lavori e presentazione della giornata a cura rispettivamente di Marcello Coffaro e di Giampaolo Fanti

9:30 – 10:00



Responsabile Programmazione Lavori e Gestione

Gli Impianti di distribuzione e gli sviluppi in ambito Sardegna a cura di Alessandro Uccheddu

10:00 – 10:30



Responsabile Esercizio Rete

Centro di Controllo Operativo: recapiti, gestione dei Guasti, i criteri di Esercizio, innovazione sugli Impianti e-distribuzione a cura di Andrea Montauti

10:30 – 11:30



Responsabile Salute, Sicurezza e Ambiente

La gestione del rischio elettrico in e-distribuzione e gli effetti della corrente sul corpo umano a cura di Roberta Casciello

11:30 – 11:45
Coffee break

11:45 – 12:00



Direttrice Ispettorato d'area metropolitana di Cagliari-Oristano

Campagna Europea 2024 sugli infortuni sul lavoro a cura Irene Rosaria Cammarata

12:00 – 12:30



Responsabile Team Ispezione 5 - Ispettorato d'area metropolitana di Cagliari-Oristano

Tutela dei lavoratori in relazione al rischio legato ai danni da calore/condizioni climatiche a cura Roberto Usai

12:30 – 13:15



Rappresentante Vigili del Fuoco

Misure di prevenzione incendi connessi alla presenza di impianti elettrici nei luoghi di lavoro
 Modalità di intervento e di gestione delle situazioni di emergenza in prossimità di impianti elettrici

13:15 – 13:30

Conclusione lavori e Q&A

62



NAL

e-distribuzione

QUESTIONARIO DI GRADIMENTO

CONCLUSIONI E Q&A

<https://forms.office.com/e/kb5vqTwPb4>



63