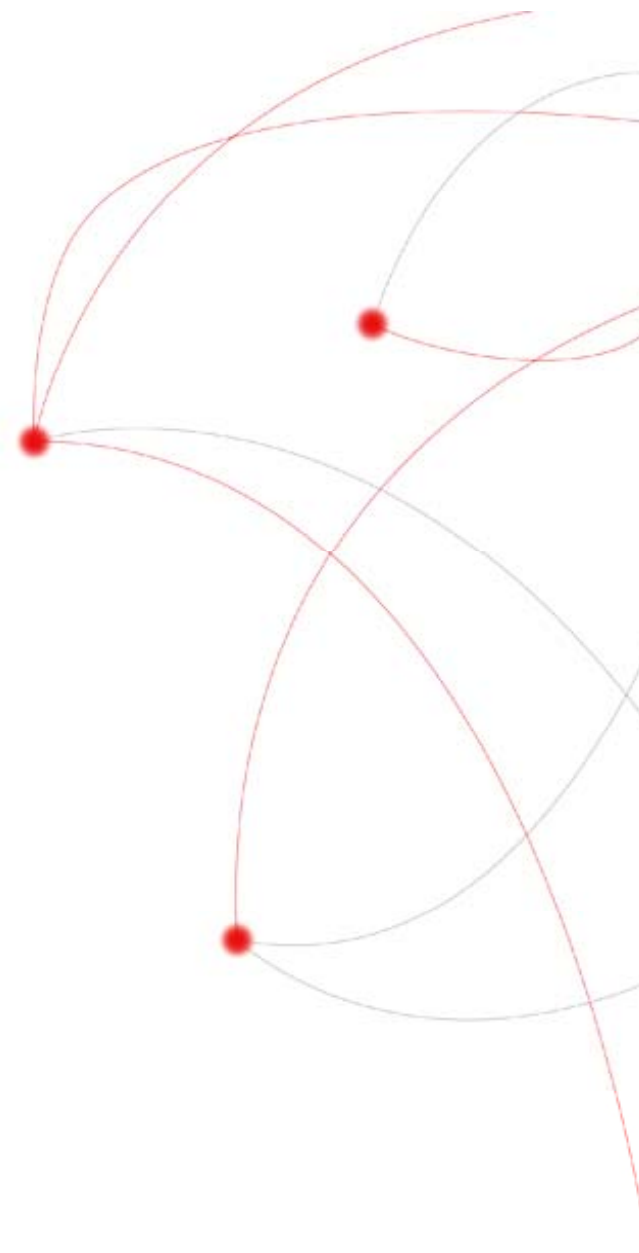


**D**ISTRIBUITO  
DA **C**ISAL  
COMUNICAZIONE

**VERIFICA  
PALIFICAZIONI  
2012 con X-POLES  
in O.A.**



# INDICE

- ☐ **OGGETTO DELL'ATTIVITA'**
- ☐ **PRESENTAZIONE DELLO STRUMENTO**
- ☐ **PROCESSO (CHI FA COSA)**
- ☐ **WFM**
- ☐ **DOTAZIONI ATTREZZATURA ABILITAZIONI**
- ☐ **IMPATTO SULLA SICUREZZA**
- ☐ **FORMAZIONE**
- ☐ **SPERIMENTAZIONE**

## **OGGETTO DELL'ATTIVITA'**

L'attività di verifica costituisce il momento preliminare ed indispensabile per individuare i pali da sostituire ed eventuali altre opere accessorie.

L'attività di verifica consiste nell'utilizzo dello strumento di misura X-Poles che è in grado di analizzare le vibrazioni del palo sotto esame e ne determina le condizioni di stabilità. Il dispositivo include un ricevitore GPS che georeferenzia precisamente il palo con le relative coordinate (latitudine e longitudine)

Si sottolinea comunque che in nessun modo la revisione ciclica delle palificazioni deve essere considerata sufficiente a garantire una condizione di sicurezza per i lavoratori che dovranno successivamente operare sui pali, i quali dovranno attenersi alle specifiche disposizioni di sicurezza loro impartite

DISTRIBUITO  
DA C ISAL  
COMUNICAZIONE

## ***X-POLES***



Open Access  
Engineering & Access Network Development



# Perché X-Poles?

*Per rispondere alla necessità di sviluppare una metodologia di test dei pali:*

- 1. In grado di migliorare significativamente il livello di sicurezza dei lavoratori nell'esecuzione di lavori in quota su palificazioni*
- 2. Efficace, di veloce esecuzione, **oggettiva** e non inficiata da errori di valutazione dell'operatore*
- 3. Semplice da portare a termine e fruibile da tutto il personale interessato*
- 4. Di comoda esecuzione, con strumentazione da campo leggera, affidabile e facilmente utilizzabile in ogni condizione operativa*
- 5. Capace di creare ed aggiornare un sistema centrale di archiviazione dei dati di misura e di individuare univocamente il singolo palo testato per garantire la ripetibilità del test a distanza di tempo, lo storico delle misure, la relativa georeferenziazione, rendendoli disponibili alle strutture di governo ed al personale operativo*

## **X-Poles: principio di funzionamento**

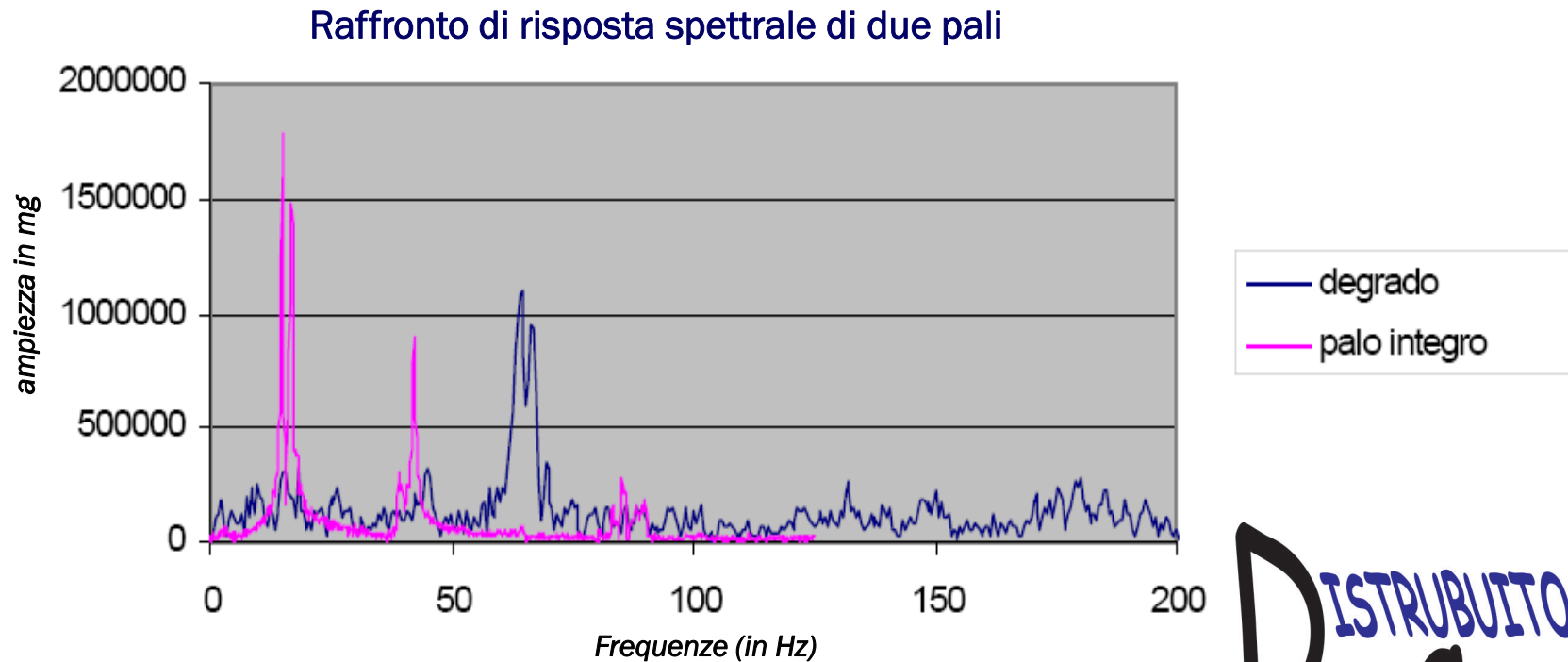
***I pali in legno posati in opera nel tempo manifestano fenomeni di degrado sia meccanico che materico, compromettendone così l'idoneità della struttura.  
L'analisi della misura è basata sulle frequenze dei modi di vibrare del palo secondo il principio fisico:***

***” Un corpo sottoposto ad impulso meccanico entra in vibrazione ad una frequenza naturale legata alle caratteristiche elastiche del materiali ed alla sua configurazione geometrica”***

***L'analisi delle frequenze significative e dei modi di vibrare del palo generati dall'onda d'urto, determina una risposta differenziata legata alla qualità della struttura***

## X-Poles: principio di funzionamento

***La vibrazione, ottenuta colpendo la superficie del palo con un dispositivo ad impatto, viene captata dallo strumento, trasformata in uno spettro di frequenza e comparata con le frequenze fondamentali di riferimento***



# X-Poles: analisi dinamica e meccanica

*Il metodo si basa sull'analisi del comportamento dinamico dell'intera struttura (comprensiva di tutti gli elementi di impianto), in termini di risposta in frequenza del palo sottoposto a vibrazioni indotte e dipendenti dai parametri significativi:*

- ▶ *rigidezza del vincolo a terra (K)*
- ▶ *rigidezza del palo stesso (MoE) o (E)*
- ▶ *resistenza del palo (MoR)*

*Pertanto la frequenza relativa al modo di vibrare dell'intera struttura è data da:*

$$f_n = k_n \sqrt{\frac{EI}{mL^4}}$$

Dove:

**fn** = è la formula impiegata per il calcolo della frequenza di vibrazione naturale della struttura (f di risonanza)

**Kn**= L'indice del grado di vincolo dato alla base, in considerazione della conicità del palo dovuta alla rastremazione e dal tipo di terreno d'infissione

**E** = Modulo elastico

**I** = Caratteristica geometrica in funzione del raggio del palo, quindi il prodotto E\*I sta a rappresentare l'inerzia da superare per l'avvio della prova (sostanzialmente la rigidezza della struttura)

**m**= massa per unità di lunghezza (sorta di densità del palo legata alla compattezza del legno)

**L** = Lunghezza del palo fuori terra

DISTRIBUITO  
DA C  
ISAL  
COMUNICAZIONE

## X-Poles: analisi dinamica e meccanica

**Il modulo di elasticità è una grandezza caratteristica di un materiale che esprime il rapporto tra tensione e deformazione nel caso di condizioni di carico monoassiale.**

**Il modulo di rottura (o carico di rottura) è il limite, in termini di forza o sollecitazione esterna applicata, oltre il quale un materiale risulta definitivamente inservibile dal punto di vista della resistenza.**

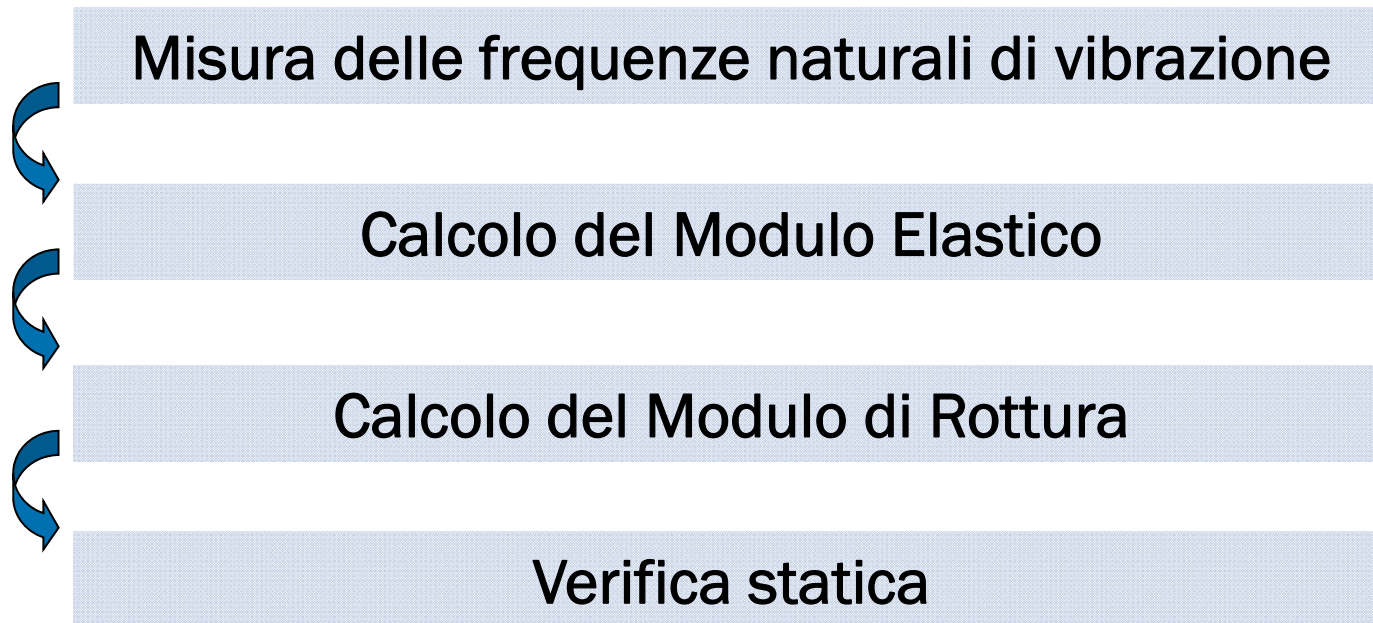
- **Applicando una forza o sollecitazione esterna ad un materiale, questo subirà una deformazione e un cambiamento dello stato tensionale delle molecole che lo compongono.**
- **Aumentando progressivamente la forza esterna, le tensioni interne la equilibreranno di volta in volta, ma soltanto fino ad un punto limite oltre il quale ciò non sarà più possibile: in tale circostanza il materiale si romperà e il valore di intensità della forza esterna applicata in quel momento sarà chiamata appunto carico di rottura.**



## Il processo di analisi della staticità del palo

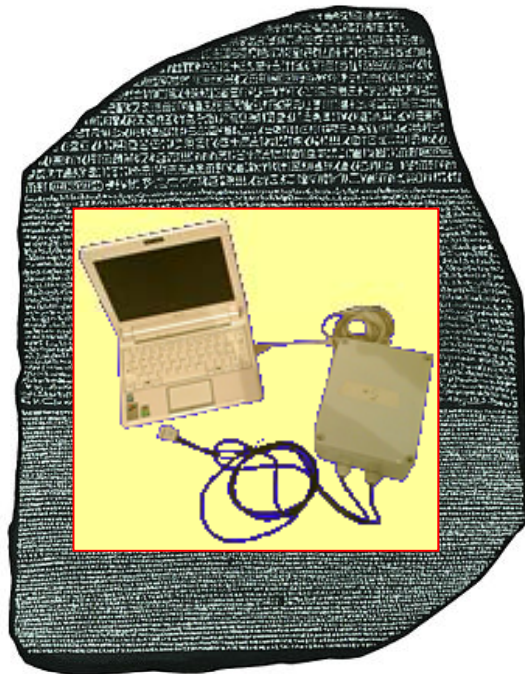
Nello studio svolto dall'Università di Trento è stata osservata una diretta correlazione tra Modulo di Elasticità e Modulo di Rottura, confermata dalle prove sperimentali distruttive ripetutamente condotte su un ampio campione dei pali utilizzati in Telecom Italia.

Sinteticamente, il processo di analisi è stato:



## Il cammino percorso

DISTRUBUITO  
DA C  
ISAL  
COMUNICAZIONE



## **I vantaggi per la sicurezza e l'ambiente**

- ✓ ***elevare il livello di sicurezza del lavoratore prima dell'accesso in quota, attraverso la verifica oggettiva di resistenza della struttura ai carichi statici e dinamici***
- ✓ ***ridurre gli impatti ambientali conseguenti alla più corretta individuazione dei pali da sostituire***
- ✓ ***avere una documentazione che, in caso di necessità, stabilisce in maniera dimostrabile se la verifica di idoneità è stata effettivamente eseguita o meno, quando e con quale esito (positivo o negativo)***

## Le Azioni

### Processo di certificazione:

- ✓ In collaborazione con l'Università di Trento – Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Strutturale (prof. Piazza), è stato studiato il modello di analisi del palo e certificato il metodo di calcolo del Modulo di rottura implementato nello strumento.
- ✓ In collaborazione con l'Università di Padova - Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Trasporti (prof. Galvanetto), è stato validato il metodo di calcolo in relazione alle sollecitazioni dinamiche derivanti dalle condizioni ambientali e dalle modalità operative di accesso del personale tecnico.

### Integrazione nei sistemi informativi aziendali:

La gestione delle attività con X-Poles viene eseguita utilizzando i sistemi informativi già in uso dal personale tecnico e in Open Access:

1. WFM, attraverso il quale sono emesse le WR di revisione ciclica;
2. AMICA, nel cui ambiente vengono creati:
  - il Data Base delle misure, con tutti i dati caratteristici del palo
  - le mappe georeferenziate, su cui appaiono le posizioni dei pali e l'esito della misura (palo verde, palo rosso)
  - la pianificazione delle attività (centrali in scadenza settennale, etc.)

## Gli obiettivi



- ✖ Internalizzare il processo di revisione ciclica
- ✖ Adozione di X-Poles nel processo di network construction, delivery e maintenance della palificazione
- ✖ Adozione di X-Poles nel processo di verifica contenuto nella procedura di sicurezza per lavori su palificazione, avviando con SPPA la verifica di idoneità di X-poles come attrezzatura di sicurezza per la salita in quota

## LE RISORSE

Le attività di verifica verranno affidate alla Funzione «Cross Activities», presente nelle 38 AOL e saranno svolte dal relativo personale

**Cross Activities è la struttura di supporto alle attività territoriali di Open Access dedicata a processi e attività trasversali. Costituita nel gennaio 2011 con i seguenti obiettivi:**

- **Accorpate responsabilità e competenze di supporto garantendo:**
  - ✓ **il presidio territoriale unitario delle attività,**
  - ✓ **una più efficiente copertura del territorio,**
  - ✓ **uno standard di qualità dei servizi di supporto più omogeneo;**
- **Focalizzare maggiormente l'impiego delle risorse sulle attività tecniche;**
- **Utilizzare in modo più efficiente professionalità non pienamente spendibili in altri ambiti organizzativi;**
- ***Internalizzare attività da affidare alle risorse Open Access.***

## IMPLEMENTAZIONE

L'implementazione delle Cross Activities prevedeva 3 FASI:

**D**ISTRIBUITO  
DA **C**ISAL  
COMUNICAZIONE

Prima fase (gennaio 2011): **COMPLETATA**

- ✓ Passaggio di risorse e delle relative attività di supporto

Seconda fase (luglio 2011): **COMPLETATA**

- ✓ Passaggio di risorse con idoneità fisica non piena all'attuale ruolo sia in ambito tecnico che nel Front End di Assurance

Terza fase (febbraio 2012): **DA AVVIARE**

- ✓ Internalizzazione delle attività di verifica delle palificazioni (7 milioni di pali presenti sul territorio nazionale) attualmente svolte da ditte esterne.

## **INTERNALIZZAZIONE ATTIVITA' DI VERIFICA**

**L'Internalizzazione comporta l'assegnazione ai territori Open Access del Piano lavori annuale per la verifica pali: 1,2 milioni di pali da verificare annualmente**

**Significativo risparmio di costi esterni per l'Azienda**

**Dimensionamento stimato: 98 FTE**

- **53 risorse già inserite in ambito Cross Activities**
- **45 da inserire utilizzando il bacino ASA**

DISTRIBUITO  
DA C ISAL  
COMUNICAZIONE

## Il processo di verifica con X-POLES

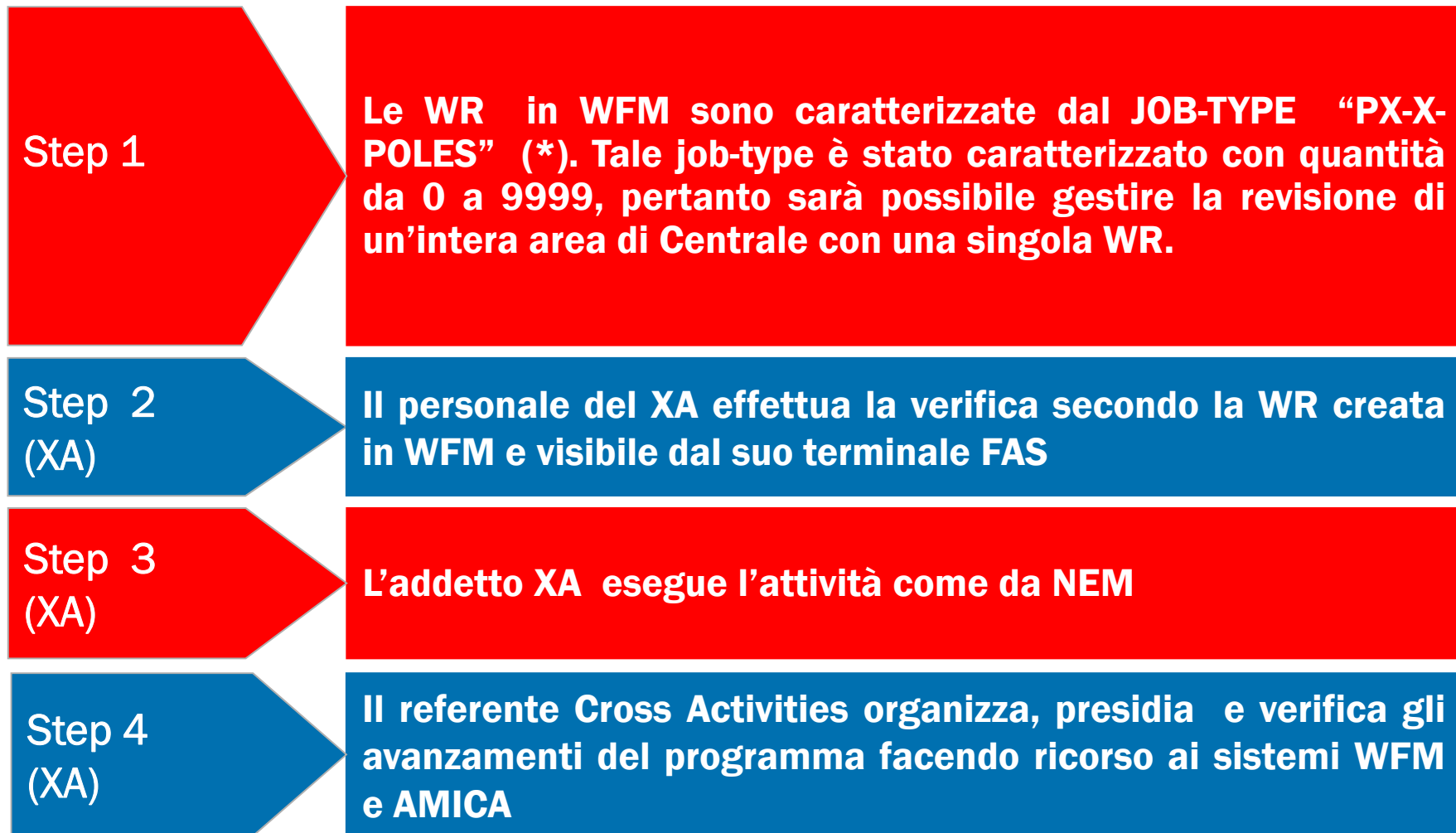
## Strutture coinvolte nel processo di verifica

### STRUTTURE

**AMICA – X-POLES** gestisce il piano settennale sulla base di 3 profili:

- **DG (EA.I.AM ):** stabilisce il programma annuale
- **AOA (AM/FG):** stabilisce la schedulazione mensile per Centrale
- **AOL (XA):** garantisce l'esecuzione delle attività

## Fasi del processo (WFM)



# DOTAZIONI-ATTREZZATURA-ABILITAZIONI

## DOTAZIONI

- ☐ **Auto**
- ☐ **Palmare (HTC o sua evoluzione)**
- ☐ **Attrezzatura**
- ☐ **DPI**

## ATTREZZATURA

- ☐ **Kit strumento X-Poles (\*)**
- ☐ **Martello penna simmetrico 200 gr. NMU 31317.1**
- ☐ **Metro doppio snodato in alluminio NMU 07937.6**
- ☐ **Binocolo 8 x 30 NMU 01442.3**
- ☐ **Smalto sintetico rosso spray**
- ☐ **Roncola con custodia NMU 12403.2X-POLES**

## ABILITAZIONI

- ☐ **Patente di guida**
- ☐ **Codice INAIL per lavori all'esterno**

Responsabilità: Distribuzione strumento X-POLES a cura EA.I su indicazioni OM.CO.

Attualmente distribuita prima tranche .

# CONOSCENZE & FORMAZIONE

Know-how a cascata  
a cura dei tutors  
formati da EA.I.AM

- ✓ Funzionamento X-Poles
- ✓ Impianti di Rete
- ✓ Cartografia
- ✓ Procedure di sicurezza (PROCEDURE DI SICUREZZA RIGUARDANTI L'IMPIEGO DI SEGNALETICA DURANTE I LAVORI SU STRADE E AUTOSTRADE; Intervento di sensibilizzazione "Guida sicura", opuscolo "Istruzioni per gli utilizzatori dei veicoli sociali"; procedura comportamentale in caso di presenza di imenotteri)
- ✓ Utilizzo WFM per la gestione delle WR

## AVVIO SPERIMENTAZIONE – AOL PRESELTE

AOA	AOL	Piano verifiche pali AOA 2012	FTE (valori arrotondati all'unità)	
			Necessarie	di cui già individuate in XA/AOL/AOA
AOA/NO	AOL/LOM-N	13.166	2	0
	AOL/LOM-C	22.376	4	0
	AOL/LOM-E	29.955	5	1
AOA/NE*	AOL/FVG	28.219	4	2
	AOL/VEN_SUD	60.166	9	3
	AOL/VEN_OVEST	26.529	4	1
AOA/CE*	AOL/TOSCANA C.	22.532	3	2
	AOL/SARDEGNA	31.434	5	2
	AOL/TOS NORD	24.294	4	2
AOA/SUD	AOL/SIC.C	36.674	6	3
	AOL/CAL	59.786	9	4
	AOL/SIC.W	28.537	4	3
OPEN ACCESS		383.668	59	23

\* In teste: AOL/FVG: 3; AOL/VEN SUD: 6; AOL/VEN OVEST: 2; AOL/TOS C:4