

# Maintenance Time

*III Edizione*

*Manutenzione Civile: Servizi e Infrastrutture*

Salerno 13 giugno 2013

*Il percorso di Certificazione delle  
Competenze di Manutenzione*

*Claudio Caneva*

*Univ. di Roma "LA SAPIENZA"*

*Univ. di Roma "La Sapienza"*

# *Manutenzione*

## Cosa si intende

*Insieme delle attività che contrastano il deterioramento, mantengono o ripristinano le condizioni di partenza e consentono l'ulteriore utilizzazione*

# Manutenzione

## Obiettivi

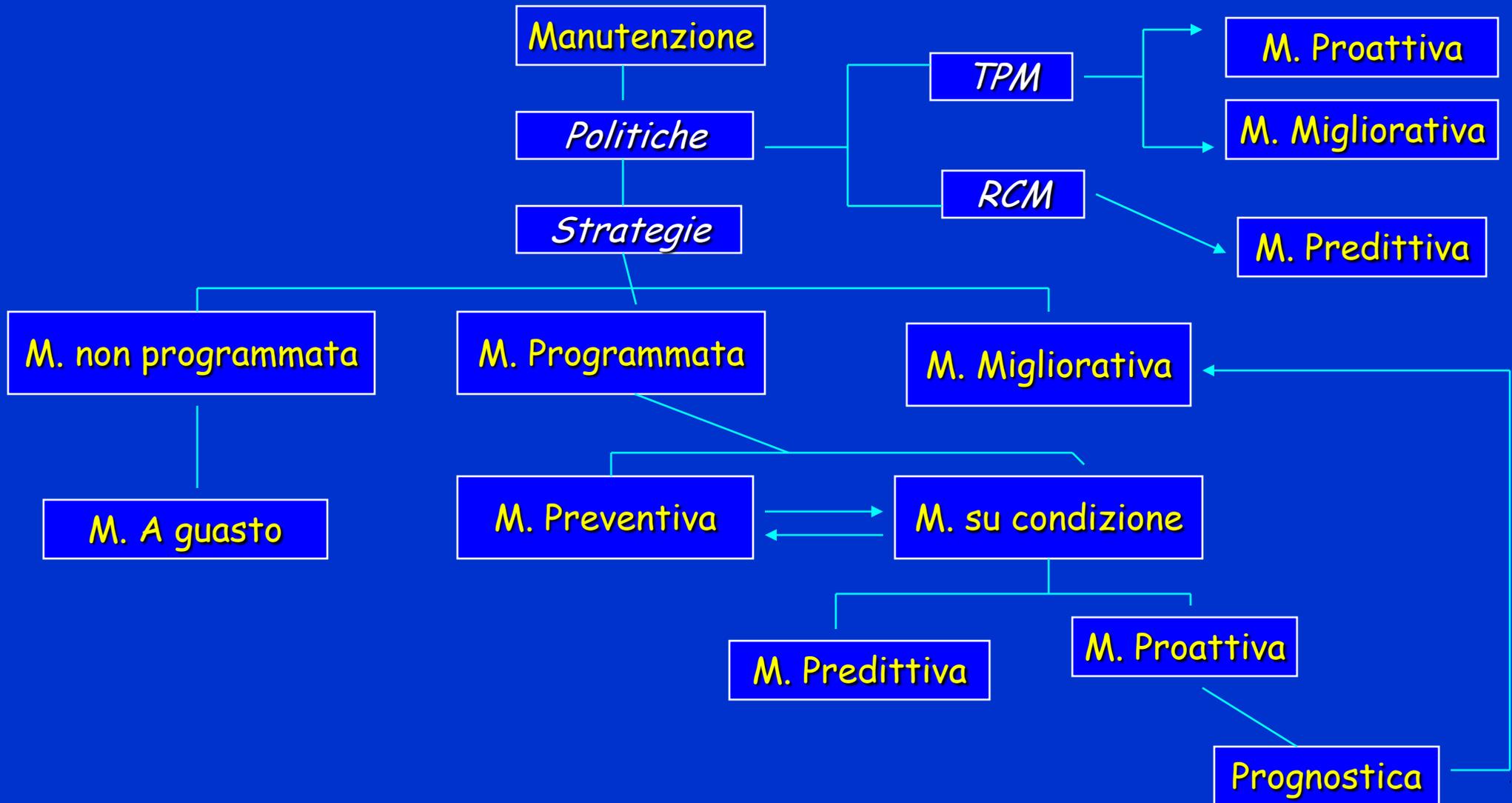
- *Minimizzare la indisponibilità*
- *Mantenere la struttura nei limiti di efficienza stabilito*
- *Aggiornare la funzionalità alla dinamica delle esigenze di fruizione*
- *Effettuare le attività con la massima economicità*
- *Conservare il patrimonio*
- *Garantire la sicurezza delle persone e la tutela dell'ambiente*

# *Perché la Manutenzione*

I materiali ed i loro sistemi sono sottoposti a sollecitazioni dovute all'utilizzo e all'ambiente:

- *Usura*
- *Corrosione*
- *Shock termici*
- *Vibrazioni*
- *Eventi sismici*
- *Attrito*
- *Attacchi chimico-fisici*
- *Fessurazioni*
- *Infiltrazioni di umidità*
- *Abrasione*
- *Deformazione*
- *Fatica*
- *Incendi*

# Relazioni Gerarchiche tra le varie forme di manutenzione



# **3 direzioni dell'attività manutentiva**

## *Interventi:*

- *Dopo guasto (M. non Programmata)*
- *A seguito di un logico e predeterminato piano programmatico (M. Programmata)*
- *Per migliorare la gestione delle problematiche di M. (M. Migliorativa), sulla base dell'esperienza*

# *Benefici ottenibili*

<i>Benefici</i>	<i>Come si ottengono</i>
Sicurezza	Intervento prima delle condizioni critiche
Migliore disponibilità delle strutture, minori costi di manutenzione	Si può aumentare l'intervallo fra due successive previsioni: il downtime può essere ridotto avendo a disposizione le risorse
Maggiore efficienza delle strutture, migliore qualità	Si può intervenire prima che il deterioramento porti a degrado funzionale oltre i limiti prefissati

# *la Diagnostica alla base della*

*manutenzione  
su condizione*

*preventiva,  
predittiva,  
proattiva*

# Cosa si intende per "Diagnostica"

- *Varie definizioni*

*Disciplina che porta, attraverso una serie di indagini e di studi, a definire e caratterizzare lo stato conservativo di un materiale (Manufatto o Sistema) indicandone le eventuali cause di alterazione e di degrado.*

# Finalità della *Diagnostica*

- *Capire il danno, caratterizzarne l'effetto sul sistema o sulla struttura*
- *Individuarne le ricadute funzionali*
- *Capire il perché del danno, ovvero come si è originato*
- *Individuare le cause che l'hanno originato*
- *Individuare i punti deboli (criticità) del sistema*
- *Fornire precise indicazioni di intervento*

# Importanza della "Diagnostica"

- *Alla base di qualsiasi intervento di manutenzione*
- *Definisce e caratterizza la terapia*
- *Ha ricadute sulla scelta dei materiali e dei sistemi*
- *Crea modelli di riferimento*
- *Stimola la ricerca sui metodi di indagine*
- *Stimola la ricerca sugli interventi che possono essere così personalizzati*
- *Dà precisi termini di confronto per lo studio della efficacia degli interventi*
- *Crea specializzazioni e professionalità*

# *La Manutenzione nel Civile*

- *Quali Problemi*
- *Quali Competenze*
- *Quali Figure Professionali*

# *Problematiche*

- ❑ *Scarsa considerazione agli effetti della disponibilità operativa*
- ❑ *Scarsa conoscenza sui beni (progetto e costruzione)*
- ❑ *Scarsa Professionalità dei Manutentori*
- ❑ *Scarsa competenza sui materiali e sul loro deterioramento*
  - ❑ *Unicità del Bene*
  - ❑ *Indagini diagnostiche costose (se approfondite)*
  - ❑ *Manutenzione e ristrutturazione*
  - ❑ *Proprietà del Bene non sempre chiaramente definito*

*Certificazione del*

*Personale*

*Addetto alla Manutenzione*

# ***Certificazione del Personale*** ***(Addetto alla Manutenzione)***

## ***CICPND***

***(Centro Italiano di Certificazione per le Prove Non Distruttive e per i Processi Industriali)***

- *3 Livelli di Competenza*
- *5 Settori di applicazione*

# ***Livelli di Competenza del Personale***

## ***Livello I***

*Specialista di Man. (preposto e/o operativo)*

## ***Livello II***

*Supervisore dei lavori di Man. e/o Ing. di Man.*

## ***Livello III***

*Responsabile del Servizio o della Funzione Man.*

# **Certificazione del Personale**

## **Settori Industriali**

- *MM*      *Manutenzione Meccanica*
- *ME*      *Manutenzione Elettrica*
- *MS*      *Manutenzione Strumentale*
- *MC*      *Manutenzione Civile*
- *MP*      *Manutenzione Polispecialistica*

# Livello 1

*Una persona certificata al livello 1 nella M. deve essere in grado di:*

- 1) eseguire o far eseguire i piani di M. secondo le strategie aziendali;
- 2) intervenire tempestivamente in caso di guasto o anomalia, assicurando l'efficacia dell'intervento di ripristino;
- 3) operare o far operare secondo le normative e le procedure relative alla sicurezza, alla salute delle persone e alla tutela dell'ambiente.
- 4) assicurare la disponibilità dei materiali, dei mezzi e delle attrezzature necessarie per l'esecuzione delle attività;
- 5) coordinare e/o soprintendere le attività operative di M.;
- 6) eseguire o far eseguire le attività operative di M. in qualità;
- 7) utilizzare e far utilizzare i sistemi informativi e gli strumenti tecnologici.

# **Livello 2** (Supervisore/Ing. di M.)

*Una persona certificata al livello 2 nella Manutenzione deve essere in grado di:*

1. garantire l'attuazione delle strategie e delle politiche di M. (S)
2. pianificare le attività di M. di competenza, definendo e organizzando le risorse necessarie (S)
3. organizzare, gestire e sviluppare le risorse di M.: personale, mezzi e attrezzature (S)
4. garantire il rispetto delle normative e delle procedure relative a: sicurezza, salute e ambiente  
(S)
5. controllare l'efficienza e l'efficacia tecnica ed economica delle attività di M. (S, I)
6. partecipare al processo di gestione dei materiali tecnici e gestire le prestazioni di M. (S, I)
7. operare nel campo dell'ing.eria di Man., progettando, controllando e migliorando le attività di  
M. (I)
8. utilizzare le conoscenze ing.ristiche e gli strumenti organizzativi per migliorare le attività di  
M. (I)

# **Livello 3** *(Responsabile della M.)*

*Una persona certificata al livello 3 nella M. deve essere in grado di:*

- 1) definire e sviluppare le politiche di M. in coerenza con le strategie aziendali;
- 2) definire i processi e gli strumenti a supporto della M.;
- 3) definire, gestire e sviluppare il modello organizzativo della M.;
- 4) garantire i livelli di disponibilità, affidabilità, sicurezza e qualità richiesti per l'intera vita utile dei beni;
- 5) assicurare la corretta gestione e il miglioramento continuo della M.;
- 6) assicurare e controllare il rispetto dei budget e del piano delle attività della M. e lo stato dei beni;
- 7) definire le strategie, le politiche e i criteri per la gestione delle prestazioni e la definizione del fabbisogno dei materiali di M.

# Certificazione del Personale

## Addestramento

- *Conoscenze di base (matematica e fisica, tecnologia dei materiali) funzionamento di macchine e apparecchiature, tecnologie di produzione, difettologia e problemi in esercizio*
- *Conoscenze generali e specifiche relative al settore, ai codici ed alle norme che ne regolano l'applicazione*
- *Le ore di addestramento devono essere sia teoriche che pratiche*
- *La durata dell'addestramento può essere ridotta del 50% con laurea tecnico-scientifica*

# Certificazione del Personale

## In particolare

### 1 - GESTIONE E ORGANIZZAZIONE

- ✓ *Politica aziendale di manutenzione*
- ✓ *Obiettivi di manutenzione (es. efficacia, efficienza, sicurezza, salute, ambiente)*
- ✓ *Strategie di manutenzione e scelta della migliore strategia*
- ✓ *Attività di manutenzione (es. pianificazione, programmazione, gestione materiali, gestione contratti terzi, coordinamento lavori, controllo esecuzione lavori, contabilità lavori)*
- ✓ *Organizzazione delle attività di manutenzione: scelta della organizzazione più idonea*
- ✓ *Determinazione delle risorse al fine di implementare l'organizzazione*
- ✓ *Assicurazione della Sicurezza, Salute e Protezione dell'ambiente nelle attività di M.*
- ✓ *Gestione, controllo e analisi delle attività M.: gestione budget, risorse umane, attività d'officina e impianto, controllo costi, controllo esecuzione lavori e collaudo lavori, analisi dei guasti, analisi degli indici di prestazione*

# Certificazione del Personale

*In particolare*

## **1- GESTIONE E ORGANIZZAZIONE**

- ✓ Sviluppo ed uso delle figure-chiave nell'organizzazione della manutenzione per il controllo economico
- ✓ Metodi e tecniche LCC/LCP
- ✓ Supporto logistico e gestione materiali, ricambi e magazzino
- ✓ Misure e analisi dei risultati delle attività di manutenzione (efficienza ed efficacia)
- ✓ Le attività di manutenzione nello sviluppo e acquisto di nuovi beni
- ✓ Definizione dei fabbisogni futuri di manutenzione dell'azienda
- ✓ Definizione e implementazione della politica di gestione delle risorse umane
- ✓ Normativa vigente

# Certificazione del Personale

*In particolare*

## *2 - DISPONIBILITÀ DEGLI ASSET PRODUTTIVI*

- *Affidabilità*
- *Manutenibilità*
- *Sopportabilità (supporto logistico)*
- *Disponibilità*
- *Miglioramento*
- *Formule matematiche e statistiche*
- *Affidabilità del personale*
- *Sicurezza*
- *Analisi del rischio*
- *Assicurazione qualità*
- *Leggi, regolamenti e norme (aspetti tecnici)*

# Certificazione del Personale

*In particolare*

## *3 - SISTEMI INFORMATIVI DI MANUTENZIONE*

- *Sistemi informativi di manutenzione (figure-chiave, linee guida, ecc)*
- *Sistemi informativi di manutenzione (per pianificare, ordini di lavoro, analisi tecnico-economiche, ecc)*
- *Gestione della documentazione tramite sistema informativo*
- *Sistemi informativo di controllo distribuito (PLC, DCS)*
- *Sistemi esperti*
- *Conoscenze informatiche di supporto*

# Certificazione del Personale

*In particolare*

## **4 - METODI E TECNICHE DI MANUTENZIONE**

- ❖ *Proprietà fisiche, chimiche e tecnologiche dei materiali*
- ❖ *Tecnologie di produzione e costruzione e relativi difetti tipici*
- ❖ *Fenomeni di danneggiamento in esercizio*
- ❖ *Teoria dei guasti*
- ❖ *Tipi di usura, rottura, degrado e invecchiamento*
- ❖ *Tecniche migliorative (a supporto dell'abbattimento dei guasti e dei fermi)*
- ❖ *Tecniche preventive*
- ❖ *Tecniche d'ispezione*
- ❖ *Tecniche di condition monitoring*
- ❖ *Metodi di life cycle extension*
- ❖ *Metodi di misura*
- ❖ *Tecniche di riparazione (Vedi elenco allegato)*

# *Norme e Documenti di Riferimento*

UNI 11420: 2011	Qualifica del Personale di Manutenzione.
UNI 11414	Linee Guida per la qualificazione del Sistema Man.
UNI 10147: 2003	Man.- Termini aggiuntivi alla UNI EN 13306 e definizioni.
UNI EN 13306:2010	Man. - Terminologia di Manutenzione
Racc. 2008/C 111/01/CE	Racc. del Parlamento Consiglio Europeo del sulla costituzione del Quadro Europeo delle Qualifiche per l'apprendimento permanente (EQF).
DIRETTIVA 2005/36/CE	D. Parlamento e del Consiglio Europeo del 7/09/2005 relativa al riconoscimento delle qualifiche professionali.
D.L 9/11/2007 N.206	Attuazione Dir. 2005/36/CE e Dir. 2006/100/CE.
UNI CEI EN ISO/IEC 17024: 2004	Req. Gen. per gli organismi che operano nella certificazione del personale..
UNI 9910	Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio.
UNI EN ISO 9712	Qualificazione e Certificazione del Personale PnD
IAF GD 24: 2009	-Guidance on the application of ISO/IEC 17024
ACCREDIA RG 01 REV. 01	Reg. accreditamento organismi certif.

*Univ. di Roma "La Sapienza"*

# Perché la certificazione

## La certificazione

- a. *Attesta le conoscenze sul settore (qualificazione)*
- b. *Definisce il tipo ed i livelli minimi delle conoscenze (requisiti)*
- c. *Indica il modo per acquisire l'attestazione (procedura)*
- d. *Valorizza e quantifica l'addestramento*
- e. *Valorizza e quantifica l'esperienza maturata*
- f. *Garantisce e tutela sul mercato gli operatori*
- g. *Garantisce l'addestramento permanente e l'aggiornamento (rinnovo e di ricertificazione)*
- h. *Promuove qualificazioni in base ad esigenze di mercato*
- i. *È configurata a struttura "aperta" (possibilità di estensione)*
- j. *Recepisce innovazioni e sviluppi di tecniche di settore*
- k. *Si adegua a nuove esigenze che si possono prospettare*
- l. *È molto attenta alla normativa nazionale ed internazionale (es. coll. UNI)*
- m. *Garantisce e tutela l'aspetto sicurezza (conoscenze)*

# Premesse

*Cosa è il*

**CICPND**

**Centro Italiano di Certificazione per le PnD**  
e  
**per i Processi Industriali**



# Premesse

*Il CICPND è un consorzio di enti che è stato  
costituito per*

**certificare**

**la qualificazione professionale del Personale**

***Membri Attuali***

***AIM***

***AIMAN***

***AIPnD***

***ANIMA***

***CNR***

***ENEA***

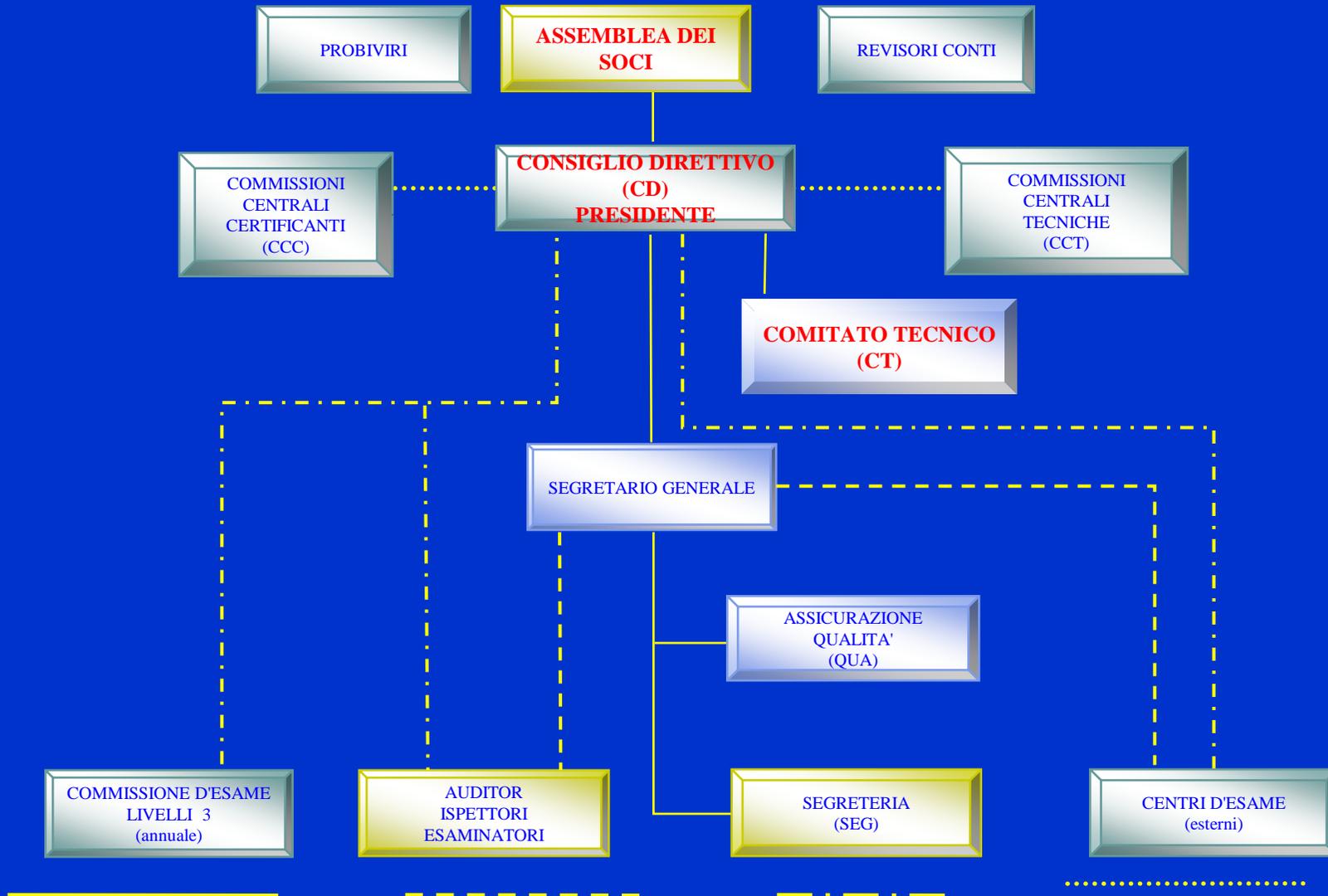
***FEDERCHIMICA***

***ISPESL***

***(UNI)***

- *Fondato nel 1957 da AIM, IIS e CNR senza scopo di lucro.*
  - Inizialmente con finalità tecnico-scientifiche
  - Attività iniziali: Cultura e rappresentanza all'estero dell'Italia
  
- *Dal 1978: Certificazione del Personale*
  
- *Rifondato nel 1988 da AIM, IIS e AIPnD*
  
- *2001 Costituzione Comitato Tecnico*
  
- *2003 Nuovo Statuto*

# STRUTTURA OPERATIVA

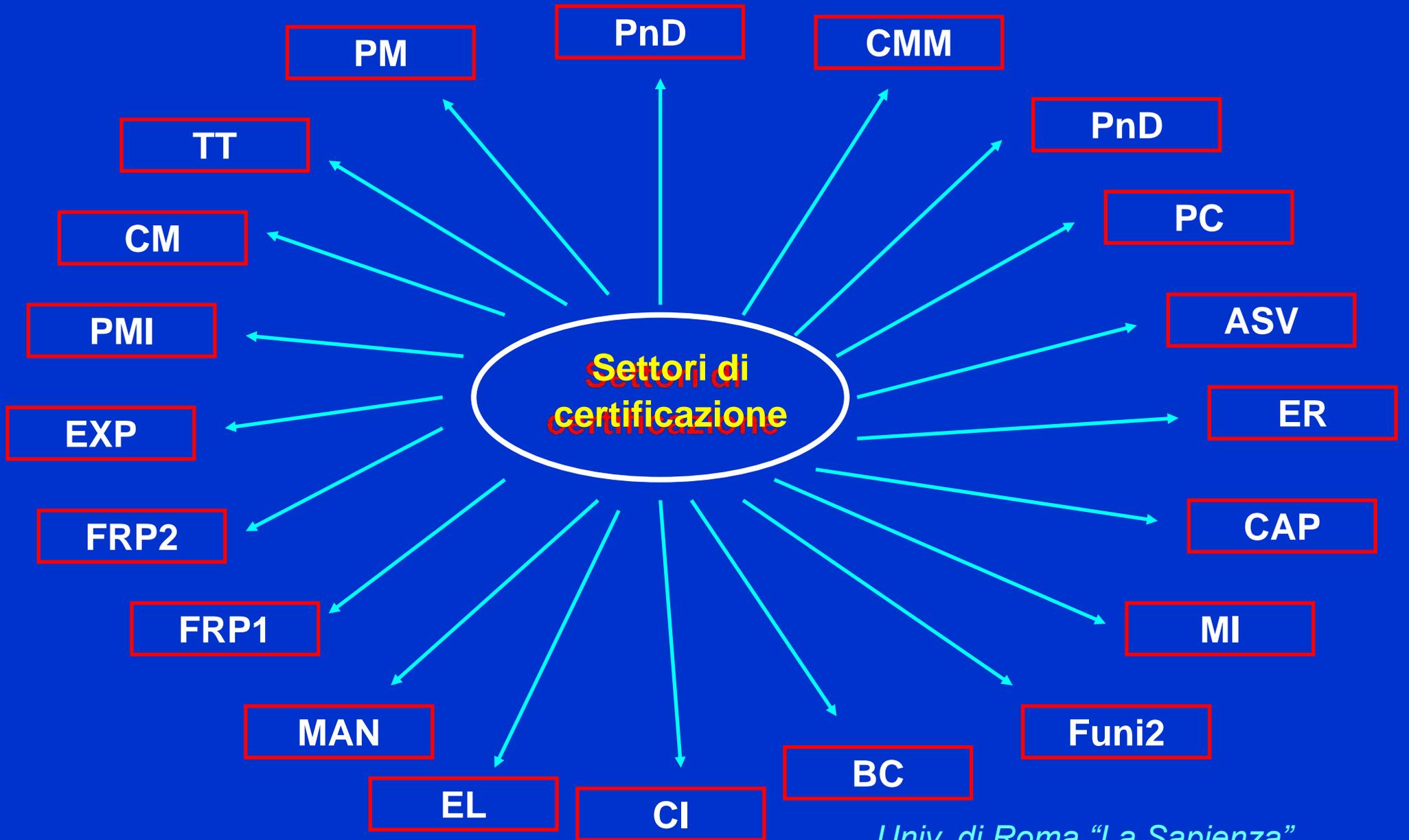


collegamento gerarchico

collegamento funzionale

approvazione

nomina



## *Settori di certificazione di Personale*

- 1. addetto PnD (conformità EN 473 e ISO 9712)*
- 2. addetto CMM (Macchine di Misura a Coordinate)*
- 3. esperto in PC (Protezione catodica)*
- 4. esperto in ASV (Acustica, Suono e Vibrazioni)*
- 5. addetto ER (Estensimetri elettrici a resistenza)*
- 6. addetto CAP (esecuzione prove di monitoraggio su strutture in Calcestruzzo, armato e precompresso, Murature e Strutture Metalliche)*
- 7. esperto MI (controllo Magneto Induttivo Funi Imp. Trasporto Persone)*
- 8. esperto PnD Funi Sollevamento Trasporto Persone e Cose e Tensostrutture*
- 9. addetto BC (controlli per la Conservazione BBCC strutt. Arch.)*
- 10. Ispettori CI (Coating Inspector, protez. Coor. Con vernic. Protettive)*
- 11. addetto MAN (Manutenzione)*
- 12. addetto FRP1 (prove su rinforzi FRP su strutture civili)*
- 13. addetto FRP2 (esecuz. interventi consolidamento con FRP su strutt. civili)*

## *Settori di certificazione di Personale (cont.)*

- 10. Ispettori CI (Coating Inspector, protez. Coor. Con vernic. Protettive)*
- 11. addetto MAN (Manutenzione)*
- 12. addetto FRP1 (prove su rinforzi FRP su strutture civili)*
- 13. addetto FRP2 (esecuz. interventi consolidamento con FRP su strutt. Civili)*
- 14. addetto Expediter (controllo Avanzamento Lavori)*
- 15. addetto PMI (prove di analisi e caratterizzazione materiali)*
- 16. addetto CM (controlli metallografici)*
- 17. addetto TT (Trattamenti Termici)*
- 18. addetto PM (prove meccaniche, tecnologiche e fisiche)*
- 19. esperto EL (lubrificazione dispositivi meccanici)*

## *Certificazioni Settori non PnD in Vigore al 2012*

Settori	Livello 3	Livello 2	Livello 1	Esperto		Totale
				Liv.A	Liv.B	
<b>ASV - Acustica, Suono, Vibrazioni</b>	121	134	38			<b>293</b>
<b>BC - Conservazione dei Beni Culturali "Strutture Architettoniche"</b>	148	9	--			<b>157</b>
<b>CAP - Settore "Calcestruzzo"</b>	349	83	--			<b>432</b>
<b>CI - Coating Inspectors</b>				--	3	<b>3</b>
<b>CM - Controlli Metallografici</b>	149	98	2			<b>249</b>
<b>CMM - Utilizzazione di Macchine di Misura a Coordinate</b>	4	5	2			<b>11</b>
<b>EXP - Expediter</b>	52	17				<b>69</b>
<b>FUNI2 - CND sulle Funi Metalliche</b>	45	35	4			<b>84</b>
<b>FRP1 - Prove su Rinforzi FRP di Strutture Civili</b>	20	1	4			<b>25</b>
<b>FRP2 - Interventi di Consolidamento FRP su Strutture Civili</b>	8	7	3			<b>18</b>
<b>ISP - Ispettori di Centri d'Esame</b>	12					<b>12</b>
<b>MAN - Manutenzione</b>	215	74	62			<b>351</b>
<b>MI - Controlli Magneto-Induttivi sulle Funi Metalliche di Impianti Funiviari</b>				7	11	<b>18</b>
<b>PC - Protezione Catodica</b>	50	88	64			<b>202</b>
<b>PM - Prove Meccaniche</b>	52	16				<b>68</b>
<b>PMI</b>	42					<b>42</b>
<b>ST - Strain Testing</b>	11	29	35			<b>75</b>
<b>TT - Trattamenti Termici</b>	34	24				<b>58</b>
<b>Totale</b>	<b>1.333</b>	<b>620</b>	<b>214</b>			<b>2.167</b>

*Grazie per  
l'attenzione !*