



AIPnD

Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Identificativo documento	Stato di revisione	Data emissione
AIPnD/CS/CF/001	REV. 0	10/11/2021

AIPnD ETS

*Associazione Italiana Prove non Distruttive Monitoraggio Diagnostica e
Laboratori di Prova Ente del Terzo Settore*

Via Corfù, 48 - 25124 Brescia

Tel. 030 3739173 – E-mail segreteria@aipnd.it - www.aipnd.it

	<p align="center"><u>Manuale di gestione del Processo CND</u> <u>definizione delle funzioni del Coordinatore</u> <u>Aziendale CND in ambito Manutenzione</u> <u>Ferroviaria</u></p>	<p align="center">Rev. 0 10/11/2021</p>
--	---	--

Il presente documento, propone un corpo di regole minime, sancite dal punto di vista normativo oppure dettate dal “buon senso” e dalla “prassi lavorativa”, come riferimento per tutti coloro che svolgono attività CND in ambito della Manutenzione Ferroviaria.

Come tutti i documenti emessi da AIPnD, né l'Associazione, né alcuno dei partecipanti al gruppo di lavoro potrà essere ritenuto responsabile dell'applicazione delle indicazioni riportate nel presente documento.

L'osservanza del documento è, infatti, completamente facoltativa e comunque resta compito del DdL e del CA CND, che metteranno in atto il sistema di gestione, la completa e piena responsabilità.



Indice

1) Premessa	6
2) Scopo e campo di applicazione del documento.....	8
3) Norme di riferimento.....	11
3.1 Documenti Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI).....	11
3.2 Documenti ANSF (ANSFISA).....	11
3.3 Altri documenti.....	11
4) Definizioni ed Abbreviazioni.....	12
4.1 Definizioni (in ordine alfabetico)	12
4.2 Abbreviazioni (in ordine alfabetico).....	14
5) Organizzazione Aziendale.....	15
5.1.1 Imprese di Trasporto - ECM.....	16
5.1.2 Gestore Infrastruttura	16
5.1.3 Società di Servizio.....	16
5.2 Documentazione di riferimento per le operazioni di manutenzione.....	16
5.2.1 Imprese di Trasporto - ECM.....	16
5.2.2 Gestore Infrastruttura	17
5.2.3 Società di Servizio.....	17
5.3 Datore di Lavoro (DdL).....	17
6) Personale.....	18
6.1 Coordinatore Aziendale.....	18
6.1.1 Verifica delle competenze, mantenimento	19
6.1.2. Documentazione a supporto.....	19
6.2) Operatori.....	20
6.2.1. Metodi di Certificazione.....	20
6.2.2. Livelli di certificazione.....	20
6.2.3. Compiti e responsabilità.....	20
6.3) Altro personale/estensioni PA	20
7) Attrezzature/apparecchiature CND.....	20
7.1 Acquisto	21
7.2 Gestione e mantenimento in efficienza.....	22
7.3 Verifiche metrologiche.....	22
7.4 Registrazione	22
8) Documentazione CND	23
8.1 Generalità	23
8.2 Redazione.....	24
8.3 Validazione	25
8.4 Emissione	26
8.5 Revisione della documentazione CND.....	26
8.6 Registrazione dei controlli / Report	26
9) Sistema di gestione delle competenze CND	26



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

9.1 Gestione	27
9.2 Monitoraggio.....	27
9.3 Mantenimento/ adeguamento allo stato dell'arte delle competenze.....	27
10) Sistema di gestione del processo CND.....	27
10.1 Gestione dei referti/report.....	27
10.2 Gestione accreditamenti.....	27
11) Gestione fornitori (prodotti e servizi) CND: qualifica e sorveglianza	27
11.1 Materiali di consumo	27
11.2 Verifiche metrologiche (taratura) di Apparecchiature / Attrezzature	27
11.3 Formazione personale CND	28
11.4 Esami personale CND.....	28
11.5 Esecuzione di CND	28
11.5.1 Esecuzioni di CND con fornitura di Documentazione CND	28
11.5.2 Esecuzione di CND senza fornitura di Documentazione CND	29
ANNEX A - Elenco Norme Nazionali ed Internazionali	30
ANNEX B - Modulistica standard	37
Modulo "Registrazione dei controlli / Report"	37
Modulo "Attestazione Sorveglianza"	38
Modulo "Rilevamento/attestazione Continuità Operativa"	38
Modulo "Autorizzazione ad Operare"	39
Modulo "Piano di Istruzione e Nomina Tutor"	40
ANNEX C - Validazione idoneità strumentazione	40
ANNEX D - Allegato B2 del documento ANSF U.0015992.....	41
Certificato / Tesserino.....	41
Durata Addestramento.....	41
Durata Esperienza.....	41
Esame pratico.....	42
Compiti e Responsabilità.....	42
Definizione di "legge focale"	43
Programma didattico per la tecnica PA.....	44
ANNEX E - Linee guida per la redazione di documentazione tecnica di controllo per assili sciolti e/o sale montate	47



Prefazione

Il presente documento nasce dall'esperienza pluriennale di personale CND certificati, nei metodi delle Prove non Distruttive, ed operanti in Manutenzione Ferroviaria.

Tale gruppo nasce in seno al Comitato Scientifico, come commissione per il Settore Ferroviario, di AIPnD ETS (Associazione Italiana Prove non Distruttive Monitoraggio e Diagnostica Ente del Terzo Settore).

Scopo di tale iniziativa è quello di redigere un documento che possa essere utilizzato come riferimento dal personale tecnico operante nel settore, ma può rendere l'argomento organizzazione dei CND comprensibile anche a tutti coloro che afferiscono a questo processo in qualità di Datori di Lavoro, Responsabili del Sistema Qualità, Responsabili di Reparti Produttivi, Responsabili di Reparti di Ingegneria.

I Controlli Non Distruttivi (CND) sono un complesso di esami, prove e rilievi condotti impiegando metodi che non alterano il materiale e le sue funzioni, pertanto non richiedono la distruzione o l'asportazione di campioni dalla struttura o dal componente in esame, permettendo così di riutilizzare in caso di esito positivo lo stesso componente controllato per il proseguo dell'esercizio. Tali controlli sono finalizzati alla ricerca e identificazione di difetti della struttura stessa.

In alternativa all'acronimo CND si utilizza spesso la sigla NDT, derivata dall'espressione inglese *Non Destructive Testing*, o la sigla PND, derivata dall'espressione *Prove Non Distruttive*.

Per quanto appena esposto, bisogna considerare, quindi, i CND in termini di applicazione di un principio fisico come, ad esempio, gli "Ultrasuoni", i "Campi magnetici", i "Raggi X", ecc.

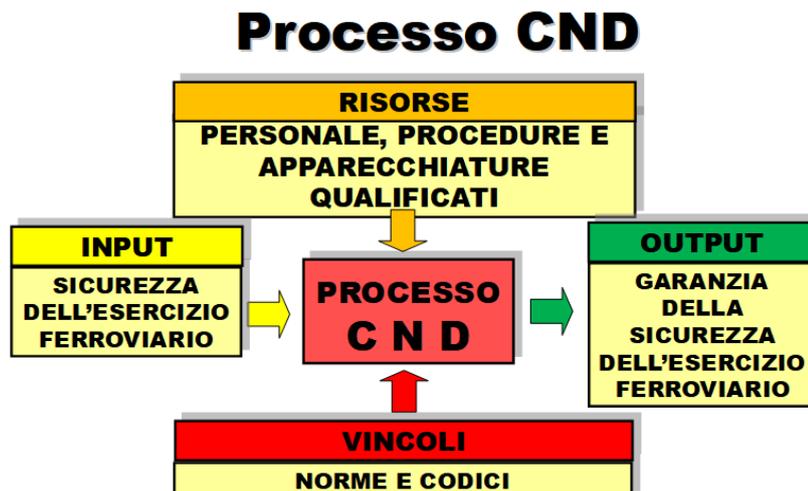
In generale in ambito ferroviario i metodi di maggior applicazione sono:

- Metodo UT (Ultrasuoni)
- Metodo MT (Magnetico)
- Metodo PT (Liquidi Penetranti)
- Metodo VT (Visivo)
- Metodo ET (Correnti indotte)
- Metodo RT (Radiografia)

Pertanto, se vogliamo comprendere al meglio la gestione di questa attività dovremo trattare l'argomento come in ambito industriale viene trattato un "Processo Industriale".

Il Processo Industriale consistente in una serie di operazioni che "permettono la lavorazione e la trasformazione degli input di produzione al fine di ottenere un *prodotto finale*, può essere analizzato secondo lo schema tradizionale che prevede degli Input in ingresso, delle Risorse e dei Vincoli che ne definiscono la fattibilità e un naturale Output che consiste nel "prodotto finito".

Di seguito, è schematizzato il Processo Speciale CND in Manutenzione Ferroviaria, il quale ha come **Input** la "Sicurezza dell'esercizio ferroviario" e, come naturale che sia, in **Output** c'è la "Garanzia dell'esercizio ferroviario". Ha come **Vincoli** le norme, i codici ed i manuali di manutenzione dei rotabili e dei componenti dell'infrastruttura ferroviaria strettamente legati all'esercizio ferroviario. Può contare come **Risorse** sul personale, su una documentazione specifica e sulle apparecchiature da utilizzare al fine di espletare il processo dei CND stessi.





1) Premessa

A seguito dell'emanazione della Direttiva Europea 440/1991 (recepita in Italia con il D.lgs. 146/99), viene sancita la "Liberalizzazione del Mercato Ferroviario Europeo".

Tale Direttiva impone, alle reti ferroviarie nazionali, la divisione fra il soggetto che gestisce l'infrastruttura ed il soggetto che opera come impresa di trasporto.

In Italia, dall'allora Ferrovie dello Stato Italiane, nascono RFI (Rete Ferroviaria Italiana) come Gestore dell'Infrastruttura e Trenitalia come Impresa Ferroviaria di trasporto.

A seguito di tale direttiva, dal 2011 nascono altri Gestori Infrastruttura ed altre Imprese Ferroviarie di trasporto, ad oggi in Italia esistono almeno otto Gestori Infrastruttura e circa quaranta Imprese Ferroviarie.

In ambito di libero mercato, le regole che disciplinano le attività sono definite attraverso la Normativa, sia Internazionale, sia Nazionale.

A sovrintendere il rispetto delle regole nascono, in ogni paese aderente alla Comunità Europea, delle "National Safety Authority". In Italia, istituita con D. Lgs. 10 agosto 2007 n. 162, nasce ANSF "Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie". Il successivo D.L. 28 settembre 2018, n. 109, convertito con modificazioni dalla Legge 16 novembre 2018, n. 130, ha istituito, a decorrere dal 1° gennaio 2019, l'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali (ANSFISA) con sede in Roma.

A tale agenzia, in ambito "Sicurezza delle Ferrovie", sono affidate le seguenti attività:

- **Normativa**, con compiti volti alla definizione ed al riordino del quadro normativo in materia di sicurezza ferroviaria;
- **Autorizzativa**, con compiti di rilascio, rinnovo, aggiornamento e revoca delle autorizzazioni riguardanti la messa in servizio dei veicoli e dei certificati di sicurezza delle Imprese Ferroviarie e dei Gestori Infrastruttura;
- **Ispettorato e Controllo**, esercita il controllo per il mantenimento dei certificati di sicurezza e delle autorizzazioni di sicurezza, la vigilanza sull'applicazione di norme tecniche e standard di sicurezza.

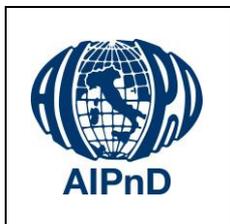
In ambito CND, tali regole ad oggi sono definite essenzialmente da alcuni documenti. Tali documenti possono essere suddivisi in due categorie, la prima a carattere generale e la seconda a carattere tecnico.

La documentazione, a carattere generale è costituita essenzialmente dalla UNI EN ISO 9712 ed un documento emesso da ANSFISA.

Il documento emesso da ANSFISA con nome di Linee Guida 02/2012 e, successivamente, "Linee guida per la qualificazione e certificazione del personale addetto ai controlli non distruttivi (CND) nella manutenzione ferroviaria" – rev.01 del 12/09/2018 emanato con nota n°0015992 del 25/09/2018, di seguito LG ANSF, ha lo scopo di integrare gli aspetti specifici che la ISO 9712 definisce.

Di seguito un breve elenco delle principali specificità introdotte dal documento LG ANSF:

- il settore della manutenzione ferroviaria così come definito nell'Appendice "A" dell'ISO 9712 paragrafo "A.3", è un settore industriale di certificazione specifico (così come altri definiti dalla ISO 9712 stessa); non può essere integrato nelle certificazioni cosiddette "plurisettoriali"; pertanto il personale che opera in questo settore deve essere certificato espressamente in Manutenzione Ferroviaria;
- il settore della Manutenzione Ferroviaria è suddiviso in due sotto settori, il Sottosettore Rotabili ed il Sottosettore Infrastruttura. Inoltre, per il sottosettore Rotabili, definisce per il personale di 1 e 2 livello, due classi operative (A e B);
- per i Centri di Addestramento ed i Centri d'Esame operanti nel settore della Manutenzione Ferroviaria, sono definiti dei requisiti tecnici organizzativi e gestionali minimi;
- sono definiti requisiti tecnici integrativi a quelli minimi previsti dalla ISO 9712 (principalmente dei requisiti di accesso ai percorsi di qualificazione, delle ore di formazione e dei tempi di esperienza specifici); per tutte le Organizzazioni operanti in ambito CND è prevista la nomina di un Responsabile del Controllo del Processo CND (definito anche Coordinatore Aziendale CND), Certificato almeno al Livello 3) nei metodi inerenti all'attività CND dell'Organizzazione stessa; Il Coordinatore Aziendale CND potrà essere sia un dipendente interno del Soggetto, sia un consulente esterno nominato. Nel caso in cui il livello 3 sia esterno, questo dovrà avere, in essere, un contratto continuativo consulenza col Soggetto. Nel contratto d'incarico deve essere ben definita la suddivisione e l'assunzione delle relative responsabilità.



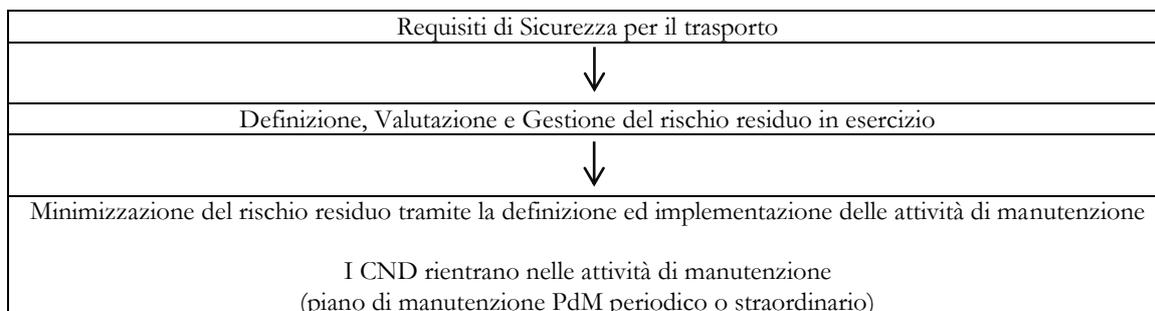
Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

Il contesto della Manutenzione Ferroviaria è disciplinato in Italia dalla documentazione emessa da ANSFISA. Tale documentazione scaturisce dal recepimento della documentazione tecnica emanata a livello Europeo.

In generale segue il seguente principio:



È chiaro che in tale contesto l'entità che ricopre il ruolo di garante esclusivo per la sicurezza del sistema ferroviario è l'ECM, tale garanzia viene soddisfatta mediante la predisposizione un idoneo "Manuale del Sistema di Manutenzione".

Tale documento, così come definito dai documenti ANSFISA che hanno come oggetto le "Linee per l'attestazione dei Soggetti Responsabili della manutenzione dei veicoli ferroviari" validi per tutte le tipologie di materiale rotabile, deve definire chiaramente:

- l'organizzazione;
- le responsabilità;
- i ruoli e le competenze per l'attuazione dei programmi di manutenzione.

Al fine di espletare al meglio tali funzioni, i regolamenti Europei, suddividono le attività di ECM in quattro funzioni.

- ECM funzione 1, con funzioni di gestione ed organizzazione del Sistema Manutentivo;
- ECM funzione 2, con funzioni di Sviluppo della Manutenzione ed Ingegneria della Manutenzione;
- ECM funzione 3, con funzioni di Gestione della Manutenzione;
- ECM funzione 4, con funzioni di Esecuzione della manutenzione.

Come detto, tutta l'organizzazione dovrà essere descritta nel "Manuale del Sistema di Manutenzione", il quale per ciascuno degli aspetti costituenti il sistema dovrà essere definito in apposite procedure, istruzioni operative e regolamenti ecc.

In particolare ciascuna funzione garantisce:

1. l'attività di gestione, che consiste nel supervisionare e coordinare le funzioni di manutenzione di cui ai punti da 2) a 4) e assicurare le condizioni di sicurezza del veicolo nel sistema ferroviario;
2. l'attività di sviluppo della manutenzione, per gestire la documentazione relativa alla manutenzione, inclusa la gestione della configurazione, sulla base dei dati di progetto e di esercizio, così come delle prestazioni e dell'esperienza maturata;
3. l'attività di gestione della manutenzione della flotta, per gestire la rimozione dall'esercizio del veicolo che è sottoposto a manutenzione e il suo ritorno in esercizio dopo la manutenzione;
4. l'attività di esecuzione della manutenzione, per eseguire la necessaria manutenzione tecnica di un veicolo o parti di esso, inclusa la documentazione relativa alla riammissione in servizio

	<u>Manuale di gestione del Processo CND</u> <u>definizione delle funzioni del Coordinatore</u> <u>Aziendale CND in ambito Manutenzione</u> <u>Ferroviaria</u>	Rev. 0 10/11/2021
--	--	--------------------------

In accordo al documento UE 2019/779 (ex 445/2011) vale quanto segue agli aspetti principali del processo CND:

Per il sottosettore **Rotabili**

ECM (SRM)* funzione 2 (b)* Progettazione / validazione tecnica (Engineering)	ECM (SRM)* funzione 4 (d)* Esecuzione (Officina/Manutentore anche CND)
↓	↓
Tramite le opportune competenze (CA MF) definisce:	Tramite le opportune competenze (CA MF)
Metodo e tecnica CND	Recepisce ed implementa al suo interno quanto definito da ECM 2 (b)* definendo la documentazione ad uso interno
Requisiti del sistema CND	Può proporre ad ECM 1 (a)* e/o 2 (b)* modifiche / ottimizzazioni dei requisiti tecnici della documentazione di riferimento. Tali modifiche ed ottimizzazioni devono essere approvate e validate da ECM 1 (a)* e/o 2 (b)*
Periodicità / scadenza dei controlli	
Criteri di accettabilità	
Modulistica da utilizzarsi (report)	
Nota * le indicazioni fra parentesi si riferiscono al documento ANSF	

Per il sottosettore **Infrastruttura**

GI – Gestore Infrastruttura Progettazione / validazione tecnica (Engineering)	Esecutore (Manutentore)
↓	↓
Tramite le opportune competenze (CA MF) definisce:	Tramite le opportune competenze (CA MF)
Metodo e tecnica CND	Recepisce ed implementa al suo interno quanto definito da GI definendo la documentazione ad uso interno
Requisiti del sistema CND	Può proporre al GI modifiche / ottimizzazioni dei requisiti tecnici della documentazione di riferimento. Tali modifiche ed ottimizzazioni devono essere approvate e validate da GI
Periodicità / scadenza dei controlli	
Criteri di accettabilità	
Modulistica da utilizzarsi (report)	

2) Scopo e campo di applicazione del documento

Scopo del presente documento è fornire un riferimento per la corretta implementazione del processo Controlli Non Distruttivi in ambito “Manutenzione Ferroviaria” che abbia per riferimento le LG ANSF sopra citate, comunque nello stesso documento saranno fornite indicazioni relative alla normativa europea di settore vigente, anche se queste non espressamente cogente come le LG ANSFISA.

Questo documento è rivolto a tutti coloro, che in funzione del proprio ruolo, debbano definire o revisionare in generale il processo CND.

In linea generale il responsabile principale di questa attività è il **Datore di Lavoro**, in quanto generalmente è colui che rappresenta legalmente l’organizzazione all’interno della quale opera il CA CND.

Le indicazioni, contenute in questo documento, potrebbero entrare in conflitto con l’organizzazione aziendale, per questo motivo è **sempre responsabilità** del Datore di Lavoro, per il quale si applica in parte o in toto questo documento, effettuare una valutazione del rischio.

Tale valutazione del rischio conterrà in forma scritta le scelte operate per rendere la propria organizzazione aziendale correlata alle prescrizioni normative.

È chiaro che in funzione della natura e della complessità dell’Azienda nella quale questo documento viene applicato, l’organizzazione aziendale sarà più o meno complessa ed articolata, e di conseguenza si potrebbe rendere necessaria l’individuazione di una o più figure di **coadiutori** al Coordinatore Aziendale CND ai quali sono affidati parti del processo CND.

Pertanto, nello stesso documento di valutazione del rischio, saranno debitamente individuati i compiti e le responsabilità di tutti i vari soggetti che operano nell’ambito dei CND (incluso il Coordinatore Aziendale CND).

	<p style="text-align: center;"><u>Manuale di gestione del Processo CND</u> <u>definizione delle funzioni del Coordinatore</u> <u>Aziendale CND in ambito Manutenzione</u> <u>Ferroviaria</u></p>	<p style="text-align: center;">Rev. 0 10/11/2021</p>
--	--	---

Necessariamente, le differenti figure di **coadiutori** del CA CND, individuate nell'organizzazione aziendale, devono essere certificate al 3 livello in MF nei metodi utilizzati in azienda.

In caso di incarico in qualità di “esterno” da parte di ECM o GI, **questi rappresentano** il Datore di Lavoro indiretto essendo loro in primis i soggetti responsabili nei confronti delle Autorità competenti (ERA).
Se il CA CND è esterno, dovrà essere stipulato un contratto ben definito e continuativo, sottoscritto da entrambe le parti.



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

Di seguito, a titolo puramente esemplificativo, un elenco dei principali compiti e responsabilità che il CA CND riceve, tramite nomina per iscritto, dal Datore di Lavoro:

- qualificazione, certificazione, autorizzazioni, mantenimento (tramite sorveglianza) ed aggiornamento delle competenze del personale;
- implementazione e supervisione delle metodologie e documentazione di prova;
- supporto per l'esecuzione di CND;
- definizione, implementazione e supervisione della strumentazione di prova;
- qualifica e sorveglianza dei fornitori, in ambito CND;
- revisioni contrattuali per le richieste del cliente, in ambito CND;
- mette in atto quanto necessario al fine di rendere il più efficiente possibile il processo CND aziendale;
- riferisce al DdL e con lui concorda eventuali modifiche ed integrazione, in merito all'efficacia del processo CND; Nel caso di incarico da "esterno", ricevuto da GI o ECM, il CA CND ha l'obbligo di riportare a questi ultimi qualsiasi informazione relativa ad eventuali criticità sussistenti nel processo CND a lui affidato.

Necessariamente, la figura di CA CND dovrà essere certificata al 3 livello in MF **in tutti** i metodi utilizzati dall'azienda:

- per la quale il DdL gli affida l'incarico;
- della quale riceve l'incarico in qualità di "esterno".

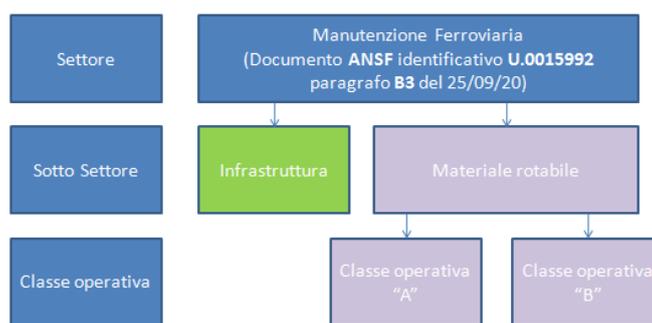
È inoltre convinzione che il ruolo di "Coordinatore Aziendale CND" interno ad una azienda debba essere posizionato in maniera adeguata nella struttura organizzativa e ricoperto **da un'unica persona**, in modo tale da rendere univoche le decisioni e le scelte in ambito CND per l'Azienda stessa.

Fatte salve ulteriori specifiche definite dal GI o ECM di riferimento, l'adozione di quanto definito nel presente documento è indirizzata a GI, ECM (per tutte le funzioni) e loro delegati che si occupano di MF operanti a qualsiasi titolo sul territorio Italiano e/o su componenti di sicurezza dei veicoli immatricolati presso il RIN.

Fermo restando la validità dei principi in esso riportati, tale documento può essere applicato in organizzazioni operanti fuori dei confini nazionali oppure in settori affini nei quali venga utilizzato materiale rotabile, ancorché non sottoposto sotto alla sorveglianza di ANSF (ANSFISA), come ad esempio le reti metropolitane ed il trasporto locale.

Così come definito al paragrafo B.3 del documento LG ANSFISA, il settore MF è suddiviso come specificato nello schema sotto rappresentato.

In questo specifico settore, rientrano tutti i controlli effettuati in occasione di interventi manutentivi su componenti ferroviari dei due sotto settori.



Al riguardo del sotto settore "Materiale Rotabile", le attività manutentive, fra le quali vengono annoverati i CND, così come stabilito sia dalla UNI EN 15313 prima e sia dalla UNI EN 16910, si possono suddividere in attività di manutenzione "in opera" e "fuori opera".

Si definiscono attività "in opera", quei controlli che vengono effettuati su componenti o particolari mentre questi si trovano montati nella posizione del loro impiego. Ad esempio, una sala montata in opera sotto un rotabile.

Mentre viene definita manutenzione "fuori opera" la manutenzione eseguita su componenti smontati dal rotabile.

	<u>Manuale di gestione del Processo CND</u> <u>definizione delle funzioni del Coordinatore</u> <u>Aziendale CND in ambito Manutenzione</u> <u>Ferroviaria</u>	Rev. 0 10/11/2021
--	--	--------------------------

Al riguardo del settore “Infrastruttura”, le attività manutentive, fra le quali vengono annoverati i CND in riferimento ai piani di Manutenzione, si possono suddividere in attività di controllo di conformità a seguito della fase di fabbricazione e quelli su componenti in opera sull’infrastruttura.

Nel primo caso, i controlli possono essere effettuati sia in opera, sia fuori opera, mentre per le attività CND eseguite sull’infrastruttura i CND sono eseguiti direttamente sul componente in opera.

3) Norme di riferimento

Di seguito, viene riportato un elenco dei principali documenti di riferimento e norme utilizzate in ambito Manutenzione Ferroviaria.

3.1 Documenti Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI)

Identificativo	Sommario	Emessa
Direttiva (UE) 2016/798	Direttiva (UE) 2016/789 del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla sicurezza delle ferrovie	11/05/2016
Direttiva (UE) 2016/2370	Direttiva (UE) 2016/2370 del Parlamento Europeo e del Consiglio per quanto riguarda l’apertura del mercato dei servizi di trasporto ferroviario nazionale di passeggeri e la governante dell’infrastruttura ferroviaria	14/12/2016
Regolamento 1299/2014	Specifiche Tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea	18/10/2014
Regolamento 1302/2014	Specifiche Tecniche di interoperabilità per il sottosistema “Materiale Rotabile – Locomotive e Materiale Rotabile per il trasporto di passeggeri” del sistema ferroviario dell’Unione Europea	18/11/2014
Regolamento 2019/779	Disposizioni dettagliate su sistema di certificazione dei soggetti responsabili della manutenzione dei veicoli a norma della direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio e che abroga il regolamento (UE) n.445/2011 della Commissione	16/05/2019

3.2 Documenti ANSF (ANSFISA)

Identificativo	Sommario	Emessa
Linee Guida U.0015992	Linee guida per la qualificazione e certificazione del personale addetto ai controlli non distruttivi (CND) nella manutenzione ferroviaria” – rev.01	25/09/18
Nota ANSF n. 003470/2010	Raccomandazione su tracciabilità sale “Misure da adottare relativamente ai Controlli Non Distruttivi”	03/06/2010
Decreto ANSF n.1/2019	Norme tecniche e standard di sicurezza applicabili alle reti funzionalmente isolate dal resto del sistema ferroviario nonché ai gestori del servizio che operano su tali reti	19/04/2019
Linee Guida	Documentazione relativa alla manutenzione dei veicoli – Rev. A	23/06/2015
Linee Guida	Attestazione dei Soggetti Responsabili della Manutenzione dei veicoli ferroviari (ad esclusione dei carri merci) – Rev. 01	16/10/2015
Linee Guida	Attestazione delle Officine di Manutenzione dei veicoli ferroviari diversi da carri – Rev. 01	19/12/2017
Nota U.0011536	Trasmissione delle misure di cui all’art. 26 comma 2 del D.Lgs. 50/2019 inerenti alle raccomandazioni di sicurezza emesse dalla DIGIFEMA a seguito della relazione finale d’indagine relativa allo “Svio del treno regionale 3416 di EAV del 06/04/2019 in ingresso nella stazione di Benevento, linea Benevento – Cancello.”	24/07/2020

3.3 Altri documenti

Di seguito, vengono riportate norme e/o documentazione emessa in altri paesi Europei, tale documentazione può essere utilizzata in ambito Manutenzione Ferroviaria.

	<u>Manuale di gestione del Processo CND</u> <u>definizione delle funzioni del Coordinatore</u> <u>Aziendale CND in ambito Manutenzione</u> <u>Ferroviaria</u>	Rev. 0 10/11/2021
--	--	--------------------------

Identificativo	Sommario	Emessa
Catalogo EVIC (European Visual Inspection Catalogue)	Il catalogo europeo EVIC d'ispezione visiva per assi di carri merci, con supporto fotografico, illustra la difettologia rilevabile sugli assi verniciati e non verniciati. Esprime un giudizio relativo all'accettabilità. Definisce la certificazione del personale che esegue il controllo e la modalità di applicazione del metodo.	2010
DIN 27201 - Stato dei veicoli ferroviari - Principi di base e tecnologie di produzione.	Il pacchetto completo prevede 11 parti di seguito quelle più attinenti al processo: Parte 1: Procedure per la redazione e modifica dei piani di manutenzione - 2011 Parte 2: Documenti di manutenzione - 2011 Parte 6: Saldature - 2017 Parte 7: Prove Non Distruttive – 2020 In particolare la -7 definisce: - requisiti relativi all'organizzazione ed al personale addetto alle PND (con DGZfP ISB 01 e 02) - applicabilità delle metodologie e tecniche CND - criteri di accettabilità	Vedi singole parti
VPI Manuale di Manutenzione	Il capitolato tecnico VPI (Vereinigung der Privatgutervagen Interessenten - Associazione Proprietari Carri Privati) definisce i requisiti tecnici per l'esecuzione della manutenzione di carri merci e loro componenti presso le officine di manutenzione autorizzate. In tale capitolato sono altresì definiti i requisiti di processo che devono essere garantiti dai Manutentori (Officine) per essere autorizzati. Il manuale si divide in vari moduli che trattano i componenti principali dei carri. Il modulo 09 è relativo alla definizione dei requisiti di processo per la gestione ed all'esecuzione delle prove non distruttive. In particolare esso definisce: - I requisiti relativi all'organizzazione ed al personale addetto alle PND - Procedure, tecniche e istruzioni di prova - Sistemi di prova da applicarsi ai componenti di sicurezza - Criteri di accettabilità - Modulistica da utilizzarsi	2012

4) Definizioni ed Abbreviazioni

Di seguito gli elenchi delle abbreviazioni e delle definizioni utilizzate nel documento.

4.1 Definizioni (in ordine alfabetico)

Molte delle definizioni elencate nel seguito sono riprese da normative e vengono riportate per facilità di lettura del documento. L'elenco comprende definizioni sia di carattere generale, sia riferite alla specifica tematica CND.

Apparecchiatura CND

Dispositivi principali, come apparecchi u.s. o magnetoscopici, utilizzati per l'esecuzione dei CND. Normalmente, in questa categoria ricade la strumentazione commerciale standard e quindi le sue caratteristiche sono definite in catalogo.

Attrezzatura CND

Dispositivo che, unito all'apparecchiatura CND, completa la dotazione necessaria all'effettuazione di un determinato controllo, come ad esempio porta-trasduttori, blocchi di calibrazione, pezzi campione, sonde, encoder, ecc.

Autorizzazione ad Operare

“Attestato scritto rilasciato dal datore di lavoro, basato sul campo di applicazione della certificazione, che autorizza la persona a eseguire compiti ben definiti. Tale autorizzazione può dipendere dalle disposizioni della formazione specifica per l'incarico.”

Tale autorizzazione sottintende tre specifici aspetti e relative idoneità:

- fisica, rilasciata annualmente ed attestata mediante apposito certificato;



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

- operativa quantitativa, rilasciata in base al soddisfacimento di un numero minimo di CND effettuati nell'anno precedente;
- operativa qualitativa, rilasciata in base ad una serie di verifiche tecniche effettuate nel corso dell'anno precedente.

Blocchi di calibrazione

Blocchi standardizzati definiti da apposite normative quali ad esempio: N1 e N2.

Blocchi di regolazione

Viene utilizzata la definizione “blocchi di regolazione” quando si parla dei blocchi con accezione generale, tale definizione pertanto comprende sia i Blocchi di Calibrazione, sia i Pezzi Campione, così come definiti nei punti seguenti.

Criteri di accettabilità

Criteri rispetto ai quali viene valutata un'indicazione su un tipo di componente, al fine di determinarne l'accettabilità dello stesso in relazione alla valutazione del rischio residuo condotta dal Soggetto responsabile di riferimento (ECM, GI)

Generalmente all'interno dei criteri di accettabilità si associano due livelli (o soglie) correlati/e al concetto di azione “mitigativa o correttiva”.

La definizione di un PdM Straordinario con l'implementazione di contromisure aggiuntive sul componente, come ad esempio una intensificazione della frequenza di controllo rappresentano una mitigazione che può essere prevista al superamento del primo livello/valore di soglia.

Lo scarto del componente o l'attuazione di una lavorazione meccanica che ne asporti il difetto in maniera risolutiva, è un esempio di azione correttiva associato al superamento del secondo livello / valore di soglia.

Difetto

Viene definito “difetto” una “indicazione” che confrontata con il “criterio di accettabilità” lo supera, pertanto impedisce al componente di essere utilizzato e/o reinserito in servizio nello stato in cui si trova.

ECM (Entity in Charge of maintenance) o SRM (Soggetto Responsabile per la Manutenzione)

Soggetto Responsabile della Manutenzione di un veicolo, registrato in quanto tale nel registro di immatricolazione europeo (ERA) in accordo a UE 2019/779 (ex 445/2011); possono essere ECM anche Imprese Ferroviarie, Proprietari di materiale rotabile e Gestori di Infrastrutture.

GI

Qualsiasi organismo o impresa incaricato in particolare della realizzazione, della manutenzione di una infrastruttura ferroviaria e della gestione dei sistemi di controllo e di sicurezza dell'infrastruttura e della circolazione ferroviaria in accordo a UE 2016/2370 (ex 2012/34/UE). I compiti del gestore di una infrastruttura o di parte di essa possono essere assegnati a diversi soggetti con vincoli definiti nelle norme comunitarie e nazionali vigenti.

IF

Qualsiasi impresa titolare di una licenza ai sensi del decreto legislativo 8 luglio 2003, n. 188 e qualsiasi altra impresa pubblica o privata la cui attività consiste nella prestazione di servizi di trasporto di merci e/o di passeggeri per ferrovia e che garantisce obbligatoriamente la trazione: sono comprese anche le imprese che forniscono la sola trazione.

Sono incluse anche le imprese che svolgono esclusivamente servizi di manovra, ai sensi del Regolamento (CE)653/2007 della Commissione del 13 giugno 2007.

Nel caso di prove, per impresa Ferroviaria si intende l'operatore che mette disposizione il servizio di condotta ivi compreso il Gestore Infrastruttura, così come definito dal decreto ANSF n°4 del 9 agosto 2012.

Impianto CND

L'insieme di dispositivi primari utilizzati per l'esecuzione dei CND, normalmente in questa categoria ricade la strumentazione che viene realizzata ad hoc da un costruttore per soddisfare delle esigenze specifiche. Tali esigenze possono derivare dalla necessità di controllare uno specifico prodotto oppure dall'implementazione di specifiche esigenze di controllo definite tramite una specifica di fornitura da un cliente (ECM o GI).

Indicazione

Risposta prodotta da una discontinuità. La natura della raffigurazione o del segnale dipende dal metodo CND utilizzato.

Istruzione Tecnica CND

Documento contenente la descrizione dei singoli passi da eseguire in occasione di un controllo. Tale tipologia di documento viene redatta quando i controlli sono eseguiti da operatori certificati al livello 1.



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

Pezzi campione

Campioni di regolazione di un controllo realizzati con materiali e disegno costruttivo identico al particolare controllato, oppure realizzati da parte o intero della stessa tipologia di componente controllato.

Piano di Manutenzione (Ordinario / Periodico o Straordinario)

Insieme strutturato e documentato di compiti ed attività nel quale sono descritte le fasi manutentive, le istruzioni, la tipologia di risorse da impiegare e gli intervalli temporali necessari al fine di effettuare correttamente le operazioni manutentive. La definizione del PdM è responsabilità dell'ECM per i componenti dei Rotabili e del GI per i componenti dell'Infrastruttura.

Procedura CND

Documento contenente la descrizione di tutti i parametri essenziali e delle precauzioni da osservare in occasione dell'esecuzione di controlli effettuati da parte di personale certificato al livello 2 o 3.

Regolazione

Insieme delle operazioni preliminari eseguite sull'apparecchiatura di controllo al fine di ottenere le condizioni operative prescritte dal documento di riferimento.

SGS

Sistema comprendente l'organizzazione e i provvedimenti messi in atto da un Gestore o Impresa Ferroviaria per assicurare la gestione sicura delle operazioni.

Sistema di Prova o d'Ispezione

È l'insieme di tutti gli elementi di cui sopra necessari per una corretta ed adeguata esecuzione dei CND.

Un sistema si intende adeguato quando soddisfa tutti i requisiti di rintracciabilità, ripetibilità e competenze associati alle varie fasi costituenti le PND.

In linea di principio le fasi che costituiscono una PND sono di seguito riportate:

- I. verifica di funzionalità del sistema;
- II. taratura tramite pezzi campione;
- III. verifica Set-up per il controllo;
- IV. posizionamento del componente ed effettuazione della scansione;
- V. registrazione (livello 1) / valutazione (livello 2/3) dei risultati della scansione;
- VI. emissione report con le relative risultanze ed archiviazione.

Un sistema di Prova si definisce:

- a. Manuale: quando tutte le fasi sono eseguite in modalità manuale con intervento di personale
- b. Meccanizzato / assistito: quando alcune fasi sono eseguite in manuale altre con ausili HW e/o SW
- c. Automatizzato: se tutte le fasi sono eseguite senza ausilio manuale e senza intervento di alcun personale

Tarature

Verifiche periodiche della conformità delle caratteristiche delle apparecchiature/attrezzature, eseguite mediante una catena di misura esterna. Tali misure devono essere eseguite su determinate caratteristiche dell'apparecchiatura/attrezzatura definite da apposite norme e nel rispetto degli intervalli di tolleranza indicati dal costruttore di tale apparecchiature/attrezzature ottenuti in sede di progettazione nel rispetto delle norme di riferimento.

Verifiche di esercizio

Verifiche eseguite secondo cadenze temporali prescritte ed eseguite all'interno del periodo di validità del certificato di Taratura, atte a verificare il corretto funzionamento di apparecchiature ed attrezzature. Per tali verifiche non sono alternative alla Taratura, ma solo mirate al mantenimento di determinate caratteristiche di funzionalità. Ne sono un esempio quelle prescritte per il complesso "apparecchio US, cavo, sonda" prescritte dalla UNI EN 22232 parte 3 (ex 12668).

Verifiche di funzionalità

Attività finalizzata alla verifica di funzionalità specifiche che vengono effettuate sia su attrezzature apparecchiature. Ad esempio: prova di sollevamento massa campione per giogo magnetico.

4.2 Abbreviazioni (in ordine alfabetico)



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali	ANSF (ANSFISA)
Associazione Italiana Prove non Distruttive Monitoraggio Diagnostica	AIPnD
Centro di Addestramento	CdA
Centro di Esami	CdE
Controlli Non Distruttivi	CND
Coordinatore Aziendale CND	CA CND
Datore di Lavoro	DdL
Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime	DIGIFEMA
Entity in Charge of Maintenance (Soggetto Responsabile della Manutenzione)	ECM (SRM)
European Union Agency for Railways	ERA
Gestore dell'Infrastruttura	GI
Impresa Ferroviaria	IF
Linee Guida ANSF	LG ANSF
Manutenzione Ferroviaria	MF
Organismo di Certificazione Indipendente	OdC
Piano di Manutenzione	PdM
Registro di Immatricolazione Nazionale	RIN
Sistema di Gestione della Sicurezza	SGS
Specifiche Tecniche di Interoperabilità	STI

5) Organizzazione Aziendale

In funzione della specifica attività aziendale, la sua organizzazione e di conseguenza l'attività CND associate, sarà più o meno complessa, alcune dei principali aspetti che contribuiscono alla complessità aziendali sono:

- dimensione o la dislocazione territoriale;
- situazioni nelle quali gli operatori CND di livello 1 e 2 che si occupano di effettuare i controlli dipendono dai reparti di produzione, mentre il personale di livello 2 e 3 che effettua la sorveglianza tecnica dipenda dai reparti di Ingegneria o Collaudo;
- affidamento a Società di Servizio esterne;

Pertanto, in ogni tipo di organizzazione aziendale complessa, si avrà uno sviluppo di competenze con andamento piramidale, al cui vertice avremo il DdL che saranno affiancati da un CA CND che a sua volta potrà essere sostenuto da un'organizzazione che lo supporta nello svolgimento delle attività, composta da personale in possesso delle certificazioni e della esperienza necessarie.

Il DdL delegherà a tale organizzazione CND, la sorveglianza tecnica sulla base della quale prenderà le proprie decisioni, ma in nessun caso potrà delegare le proprie responsabilità.



In particolare per quanto riguarda il secondo item, è convinzione del gruppo scrivente che questo tipo di organizzazione anche se più complessa risponde alla regola che “il controllore non può dipendere dal controllato”, pertanto è il tipo di organizzazione più aderente alle necessità di gestione del processo CND.

5.1 Requisiti organizzativi

Indipendentemente dalla natura, sia essa Impresa di Trasporto, Gestore di Infrastruttura o Società di Servizio l'organizzazione aziendale deve essere conforme alla ISO 9001, in quanto le **LG ANSF trasformano da volontaria ad obbligatoria l'applicazione della suddetta norma per il territorio nazionale per le Aziende in questo settore operanti.**

5.1.1 Imprese di Trasporto - ECM

In particolare la nota ANSF (ANSFISA) n.04447 del 12/07/2010, rende per le officine ed i centri di riparazione specializzati per la manutenzione del materiale rotabile ed i loro sotto insiemi questa condizione **obbligatoria**.

Sempre la stessa nota di ANSF (ANSFISA) prescrive che qualsiasi soggetto che si occupi di manutenzione delle **sale montate** debba avere un'organizzazione conforme alla EN 15313, in merito a tale norma ai fini di questo documento, analizzeremo gli aspetti organizzativi principali dedicati specificatamente all'organizzazione dei CND.

Al riguardo del mondo della MF sui rotabili il concetto generale di manutenzione è strettamente legato al “Manuale di Manutenzione” emesso dal produttore del materiale rotabile, di cui copia è depositata presso ANSF (ANSFISA).

5.1.2 Gestore Infrastruttura

Nel caso di GI, è comunque convinzione del gruppo scrivente, che per quanto possibile anche se non espressamente interessate da i documenti sopra citati, poiché rivolti alla manutenzione del mondo rotabili, i principi generali di riferimento dovranno comunque essere soddisfatti.

5.1.3 Società di Servizio

Una Impresa di Trasporto oppure un ECM così come un Gestore di Infrastruttura, possono in base a loro precise scelte effettuare a Società di Servizio alcune parti del processo CND.

In generale gli aspetti per i quali si ricorre più comunemente ad esternalizzare attività CND, sono:

- Formazione, addestramento ed esami;
- Esecuzione di controlli;
- Manutenzione e mantenimento in efficienza della strumentazione;
- Consulenza.

5.2 Documentazione di riferimento per le operazioni di manutenzione

5.2.1 Imprese di Trasporto - ECM

Sul Manuale di Manutenzione del rotabile, sono descritte tutte le attività manutentive da eseguire per tutte le soste previste dalla trama manutentiva, ivi comprese le regole manutentive e le modalità operative per la corretta esecuzione delle stesse. Inoltre, è allegata anche tutta la documentazione CND occorrente per effettuare tali operazioni.

Molto spesso il Fabbricante del materiale rotabile fornisce solo una documentazione di carattere generale per ogni scadenza prevista nella trama manutentiva. In ogni caso per ciascuna operazione e per ciascun componente è necessario specificare almeno:

- Metodo da utilizzare;
- Tecnica e tipologia di apparecchiatura;
- Eventuali blocchi campione da utilizzare;
- Limite delle indicazioni accettabili;
- Frequenza dei CND.

In particolare per quanto riguarda il controllo degli assili:

- la norma UNI EN 15313, nell' “Allegato informativo J” (riferendosi agli assili delle sale per i carri) fornisce indicazioni sulla tempistica nella quale effettuare le attività CND individuando per le attività in servizio le scadenze temporali medie e per le attività di manutenzione fuori opera le scadenze relative alla manutenzione pesante. Tali concetti possono essere estesi anche a qualsiasi altra tipologia di rotabile.
- devono essere controllate tutte le sezioni, mentre durante la manutenzione “fuori opera” per gli assili deve essere previsto il controllo di tutta la superficie mediante metodo MT.



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

Tutte le operazioni di manutenzione per le sale montate, così come previsto dalla UNI EN 15313, devono essere eseguite in appositi siti manutentivi che rispondano ai requisiti previsti dalla norma stessa in termini di organizzazione (Maintenance Organization paragrafo 4.2).

Pertanto, sarà compito dell'ECM adattare la documentazione affinché questa sia utilizzabile nei siti manutentivi e in base alle attrezzature in questi siti a disposizione del personale manutentore.

5.2.2 Gestore Infrastruttura

Al riguardo del mondo della MF sull'infrastruttura, il concetto di CND è definito e applicato in accordo alle norme/procedure e specifiche aziendali interne tramite il SGS in accordo alle direttive ANSF(ANSFISA), le quali definiscono la manutenzione ed il controllo considerando le caratteristiche dell'infrastruttura ferroviaria esistente e del suo utilizzo. In tali documenti del SGS, legati alla Manutenzione dell'Infrastruttura, devono essere descritte tutte le attività manutentive da eseguire per garantire la sicurezza dell'esercizio stabilendo gli enti da controllare, tipologie, criteri e le frequenze dei controlli per l'individuazione dei difetti nonché i provvedimenti da adottare per la loro eliminazione. Di regola, è compresa anche tutta la documentazione CND occorrente per effettuare tali operazioni.

La maggior parte dei riferimenti normativi per la stesura di procedure e specifiche di controllo, attualmente vigenti in Europa, è contenuta nelle norme: UNI EN 16729 parti 1, 2, 3 e 4; UNI EN 13674 parti 1, 2 e 3 e nella IRS 70712 R.

Il SGS deve considerare le caratteristiche dell'infrastruttura ferroviaria esistente e del suo utilizzo, specificando, tramite una documentazione specifica, gli aspetti fondamentali di tali controlli, ad esempio:

- Ente da controllare;
- Metodologia di controllo;
- Tecnica e tipologia di apparecchiatura;
- Eventuali blocchi campione da utilizzare;
- Limite delle indicazioni accettabili;
- Frequenza dei CND;
- Gestione dei difetti.

5.2.3 Società di Servizio

Pertanto le Società di Servizio, in funzione delle attività specifiche che andranno ad effettuare, dovranno soddisfare a tutti i requisiti prescritti per la parte a loro affidata se sia in caso di Impresa di Trasporto, ECM o Gestore di Infrastruttura.

5.3 Datore di Lavoro (DdL)

Il DdL, in relazione al personale certificato in ambito CND sotto il proprio controllo, per quanto sopra e così come indicato al paragrafo 5.5.3 della UNI EN ISO 9712, è **responsabile** di:

- a) tutto ciò che concerne l'autorizzazione ad operare, ovvero la necessità di addestramento specifico;
- b) l'emissione dell'autorizzazione ad operare;
- c) i risultati dei CND, ovvero che i metodi e la strumentazione utilizzata siano adeguati allo scopo;
- d) l'assicurazione del rispetto dei requisiti di acutezza visiva;
- e) la verifica della continuità operativa;
- f) l'assicurazione che il personale detenga una certificazione in corso di validità e pertinente al contesto delle attività svolte;
- g) la conservazione della registrazione dei controlli.

Come detto il documento ANSF obbliga il DdL ad individuare un Coordinatore Aziendale CND che, sovrintenda al processo di certificazione (addestramento; esperienza ed esami) ed il successivo mantenimento in essere delle certificazioni del personale afferente alla struttura CND operante in azienda.

Nel caso in cui alcuni aspetti del processo CND vengano affidati a Società di Servizio, è compito del CA CND verificare che il personale esterno soddisfi tutti i requisiti prescritti.

Da ciò deriva che il DdL è il massimo responsabile Aziendale del processo CND, ma molto spesso il DdL non possiede le competenze tecniche per la gestione di tutto quanto elencato, comunque resta sua responsabilità affidare tali attività a personale che abbia i necessari requisiti prescritti.

In particolare, il DdL, così come riportato ai sovrastanti item "a" e "b" è responsabile dell'Autorizzazione ad Operare.

In particolare, la verifica qualitativa deve essere intensificata in occasione di adozione di nuove apparecchiature/attrezzature CND oppure in base all'introduzione di nuove istruzioni/procedure CND. In occasione del verificarsi di tali situazioni, la

	<u>Manuale di gestione del Processo CND</u> <u>definizione delle funzioni del Coordinatore</u> <u>Aziendale CND in ambito Manutenzione</u> <u>Ferroviaria</u>	Rev. 0 10/11/2021
--	--	--------------------------

procedura aziendale dovrebbe prevedere la partecipazione del personale CND coinvolto ad appositi momenti formativi al termine dei quali venga rilasciato un attestato di partecipazione.

Ai fini del rilascio, il DdL si potrà trovare di fronte a diversi scenari fra i quali i principali riguarderanno il personale CND:

- operante in azienda da oltre un anno solare;
- dipendente da altre aziende alle quali è stata affidata in appalto attività CND operante da oltre un anno solare;
- neo certificato operante in azienda o dipendente da altre aziende alle quali è stata affidata in appalto attività CND;

La procedura aziendale dovrà pertanto prevedere per ciascun tipo di situazione un adeguato sistema di verifica.

Lo stesso paragrafo 5.5.3 della norma si conclude con la raccomandazione che tutto ciò debba essere descritto in uno o più documenti specifici che descrivano tali attività.

6) Personale

6.1 Coordinatore Aziendale

Le Linee Guida ANSF sanciscono l'obbligo che ogni Soggetto operante in campo CND nel settore della manutenzione ferroviaria nomini un CA CND, certificato al livello 3 in MF.

Tale CA CND deve possedere la certificazione al livello 3 in tutti i metodi applicati dal Soggetto operante in MF.

Secondo il documento ANSF il CA CND, su incarico del DdL, è responsabile per le seguenti attività per il personale dipendente dal Soggetto stesso:

1. Individuazione del personale da avviare a certificazione in ambito CND;
2. Definire l'iter di formazione del personale in fase di certificazione CND;
3. Definire l'iter di esperienza del personale in fase di certificazione CND;
4. Per ciascun candidato raccoglie la documentazione necessaria a far seguito con il CdE e/o l'OdC;
5. Definisce con il CdE e/o l'OdC il periodo di esecuzione degli esami di certificazione;
6. Definire un adeguato processo di sorveglianza tecnica sul personale certificato CND;

Al riguardo dell'attività di cui al punto 1) il CA CND dovrà individuare un idoneo iter di selezione per il personale interno.

Al riguardo del punto 2) il CA CND in base al metodo ed al livello di certificazione prescelto dovrà individuare un CdF sia esso interno che esterno adeguato alla necessità. Con il Responsabile del CdF dovrà verificare la congruenza fra gli argomenti proposti per l'addestramento e quelli previsti dal documento ANSF. Inoltre dovrà concordare con il responsabile del CdF il numero di eventuali ore da aggiungere rispetto a quelle definite dallo stesso documento ANSF.



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

Al riguardo del punto 3) il CA CND dovrà predisporre adeguati *Piani d'Istruzione* nei quali saranno individuate il numero di ore e le tipologie di affiancamenti da svolgere durante il periodo di esperienza. Mediante lo stesso documento esso procederà alla nomina del o dei tutor ai quali affiderà il periodo di esperienza.

Al riguardo del punto 4) il CA CND per ogni candidato realizzerà un dossier nel quale raccoglie per verifica e validazione tutta la documentazione di cui ai punti successivi:

- Certificato di addestramento emesso dal CdF;
- *Dichiarazione d'Esperienza*, comprendente la valutazione dei risultati ottenuti a conclusione dell'iter di esperienza;
- Domanda di certificazione del candidato;
- Certificato di idoneità fisica;

Al riguardo del punto 5) definirà con il CdE e/o l'OdC la data di effettuazione della sessione di esami, e di conseguenza provvederà ad inviare la documentazione raccolta.

A riguardo del punto 6) predisporrà un adeguato sistema di Sorveglianza tecnica del personale certificato, sovrintendendo sia alle attività di sorveglianza sia all'attestazione annuale della *continuità operativa*. Tale attività dovrà essere anche indirizzata alle attestazioni quinquennali quali rinnovo e/o ricertificazione.

La stessa attività dovrà essere rivolta anche per quanto concerne azioni di monitoraggio/ mantenimento/ aggiornamento /recupero delle competenze.

Di tutta questa attività deve essere registrata su un supporto cartaceo o informatizzato.

Nel caso in cui il Soggetto operante in MF ricorra all'esternalizzazione dell'attività CND, il CA CND dovrà:

- Verificare che la certificazione in possesso del personale esterno sia congruente come livello di qualifica, metodo e settore di certificazione con le esigenze del controllo;
- Verificare che il personale esterno abbia la necessaria conoscenza e manualità dei CND da effettuare; In caso di lacune dovrà predisporre un adeguato iter di aggiornamento;
- Inserire nel processo di sorveglianza tecnica adottato per il personale interno anche il personale esterno dipendente dalla Società di servizio;

6.1.1 Verifica delle competenze, mantenimento

Il CA CND dovrà redigere un apposito documento che abbia per oggetto la definizione delle azioni da intraprendere per l'espletamento della *sorveglianza tecnica* sulle attività CND realizzate dal personale CND operante sotto la propria responsabilità.

La sorveglianza tecnica viene realizzata in genere mediante visite di monitoraggio effettuate durante lo svolgimento dell'attività lavorativa.

Il giudizio dovrà tener conto sia di una valutazione di tipo "qualitativo" e sia di una valutazione di tipo "quantitativo", così come prescritto dal documento ANSF.

In base al risultato di tali visite il CA CND emetterà il proprio giudizio per ogni azione di sorveglianza effettuata per ciascun metodo in possesso del personale sottoposto a sorveglianza.

In genere l'esito potrà essere:

- POSITIVO – se durante le operazioni di sorveglianza non è stata rilevata nessuna criticità;
- NEGATIVO – tale giudizio può essere basato sia su carenze quantitative, quindi l'operatore ha una buona conoscenza del metodo e dell'operatività, ma non ha raggiunto il numero minimo di controlli nell'arco temporale di verifica. Oppure le carenze possono essere qualitative.

Pertanto in caso di giudizio NEGATIVO, il CA CND provvederà **immediatamente ad inibire l'operato del personale controllato**.

A seguito di esito del giudizio NEGATIVO, sarà compito del CA CND individuare in base alle carenze rilevate individuare un idoneo percorso di recupero dell'operatività. Tale recupero può comprendere sia ore di formazione che espletamento di attività pratica. Al termine di tale intervento il CA CND provvederà alla formalizzazione dell'esito dell'intervento. Se tale intervento avrà esito positivo, l'operatore sarà reintegrato nelle sue funzioni operative. Se l'intervento avrà esito negativo, il CA CND potrà prevedere un supplemento integrativo dell'attività di recupero. Al termine del quale in caso di esito negativo il CA CND provvederà ad avvisare il DL e comunicherà all'OdC competente il decadimento immediato della certificazione in questione.

6.1.2. Documentazione a supporto

In linea generale il CA CND nella redazione del documento nel quale viene gestita l'attività di sorveglianza dovrà predisporre una adeguata modulistica di registrazione.

Pertanto dovranno essere predisposti almeno i seguenti moduli relativi alle seguenti fasi:



- Modulo per la registrazione dell'attività relative ad ogni visita di sorveglianza;
- Modulo per la registrazione degli interventi di recupero;
- Modulo annuale per l'attestazione della continuità operativa, riepilogativo per tutti i metodi in possesso di un singolo operatore.

6.2) Operatori

In conformità alle ISO9712 per le regole generali, ed al documento ANSF per le specificità legate al settore MF, con il termine "operatori", cioè "detentore di certificazione", viene identificato solo quel personale che abbia conseguito la certificazione in un dato livello per uno o più metodi CND.

Tale personale, così come richiesto al paragrafo 5.7 della ISO 9712, al fine di mantenere attiva la propria certificazione deve adempiere puntualmente, per ogni anno di attività, alle prescrizioni dello stesso paragrafo in merito a:

- a) accettazione del codice etico pubblicato dall'organismo di certificazione di riferimento;
- b) effettuazione di una visita annuale atta ad attestare l'acuità visiva;
- c) abbia comunicato al DL gli esiti della visita annuale di mantenimento;
- d) notificare all'OdC ed al DL il mancato soddisfacimento di uno o più dei requisiti necessari al corretto mantenimento della certificazione posseduta.

6.2.1. *Metodi di Certificazione*

In accordo alle indicazioni del paragrafo 4 della ISO 9712, con le restrizioni del paragrafo B3.2.2 del documento ANSF, il settore della MF risulta applicabile ai soli metodi in esso elencati. Per ciascun metodo la certificazione risulterà articolata secondo i dettami del paragrafo B3.2 del documento ANSF.

6.2.2. *Livelli di certificazione*

In accordo alle indicazioni del paragrafo 6 della ISO 9712 ed alle integrazioni del paragrafo B3.2.1 relativamente alle "classi operative" il personale certificato in ambito MF, in uno o più metodi, risulterà classificato nei tre livelli previsti dalla ISO 9712, Livello 1, Livello 2 e Livello 3.

6.2.3. *Compiti e responsabilità*

Oltre a quanto riportato nella norma UNI EN ISO 9712 nel paragrafo 6, vale anche quanto specificato nel paragrafo B6 del documento ANSF.

6.3) Altro personale/estensioni PA

In accordo al paragrafo B3.2.3 del documento ANSF nell'Annex D del presente documento sono raccolte delle indicazioni aggiuntive a quelle fornite dal documento ANSF al fine di portare a certificazione il personale di solo Livello 1 e 2 nel metodo UT per la sola tecnica PA.

Pertanto il personale, che esegue i controlli in accordo alle linee guida ANSF in manutenzione ferroviaria in questa particolare tecnica, deve essere qualificato a un livello appropriato e devono anche avere familiarità ed esperienza pratica nell'uso della tecnica phased array. **È compito e responsabilità del CA CND stabilire il livello necessario per questa attività.**

7) Attrezzature/apparecchiature CND

I concetti principali di questo paragrafo sono ricavati dalla UNI EN 16910. Tale norma si riferisce ai CND eseguiti su sala montata e quindi di provenienza mondo rotabili. Ciò nonostante, si è ritenuto valido allargare tali principi a tutto il mondo della Manutenzione Ferroviaria.

In riferimento al paragrafo 7 della UNI EN 16910, l'utilizzo di una determinata apparecchiatura CND deve essere autorizzato dal CA CND.

Come definito allo stesso paragrafo, la sostituzione di uno strumento con un altro della stessa marca, modello e/o marca diversa, ma essenzialmente avente le medesime caratteristiche tecniche e con lo stesso principio di funzionamento, non è da considerarsi una nuova apparecchiatura CND, ma semplicemente una sostituzione, in questo caso i requisiti del presente paragrafo non verranno applicati.

Affinché le nuove apparecchiature CND possano essere autorizzate all'utilizzo, il CA CND deve redigere un apposito documento nel quale si assume la responsabilità riguardo all'idoneità di tale apparecchiatura nell'applicazione prevista dai documenti di riferimento e al fatto che i risultati ottenuti dai controlli siano equivalenti o migliori rispetto a quelli ottenuti con la precedente apparecchiatura.

La conferma da parte del CA CND deve attestare che la nuova apparecchiatura soddisfa i seguenti requisiti:



- abbia la capacità di rilevare difetti di dimensioni e posizione uguali alla precedente o che soddisfino i requisiti di progetto per un nuovo controllo;
- la stessa non crei nessun danno ai componenti controllati;
- i requisiti e le modalità di taratura e verifica esistenti siano adeguati alla nuova attrezzatura.

Pertanto, il CA CND, per sancire l'utilizzo di una nuova apparecchiatura, dovrà revisionare tutti i documenti tecnici di controllo nel quale dovrà citare il modello e la marca della nuova attrezzatura.

In linea generale, le apparecchiature CND si possono suddividere in due grandi categorie: le apparecchiature “commerciali” e gli “impianti”.

Fanno parte della categoria “commerciali” quelle apparecchiature che vengono acquistate così come prodotte e commercializzate da un dato produttore/rivenditore. Un esempio sono gli apparecchi US, i magnetoscopici a giogo, ma anche apparecchiature comprendenti supporti meccanici come ad esempio carrellini monofila per il controllo rotaie.

Per quanto riguarda la categoria degli “impianti”, ne fanno parte tutte quelle apparecchiature che in “toto” oppure in parte vengono realizzate ad hoc per venire incontro ad esigenze specifiche di un dato soggetto/controllo. Anche in questo caso le parti costituenti l'impianto che possono essere assimilate ad una apparecchiatura di tipo commerciale, per la quale esiste un documento di riferimento, debbono essere riferite alla normativa vigente. Ne sono un esempio gli impianti di controllo per assili forati denominate “borosonde” oppure gli impianti di controllo delle corone cerchione di ruote monoblocco, carrelli motorizzati o trainati per la diagnostica mobile delle rotaie.

Per entrambe le categorie, in particolare per il metodo UT, in fase di approvvigionamento si dovrebbero prediligere apparecchiature che siano in grado di registrare il controllo di un dato componente in un file.

Tale file deve avere:

- caratteristiche che lo rendano incorruttibile dal momento della sua registrazione;
- contenere al suo interno sia l'anagrafica che identifica il componente controllato, sia la parte relativa ai segnali acquisiti.

Inoltre, l'apparecchiatura deve essere in grado di collegarsi, in modalità automatica, oppure in modalità manuale, ad un “server” finale nel quale il file del controllo generato sia conservato secondo quanto indicato nel successivo paragrafo 9.1.

Tutto questo permette al CA CND o alla struttura CND di accedere a detti file, in modo da poter effettuare sia valutazioni sull'andamento dei controlli di un dato componente, sia semplicemente di fare delle considerazioni in “post processing” dei controlli effettuati.

È compito e responsabilità del CA CND e della struttura CND verificare, ed eventualmente aggiornare, la dotazione strumentale a disposizione allorché le innovazioni tecnologiche che si presenteranno sul mercato permettano di migliorare le condizioni del controllo sia in termini di utilizzo della strumentazione stessa, sia in termini di prestazioni e quindi qualità del controllo effettuato.

7.1 Acquisto

In linea generale, qualora esista una normativa nazionale o internazionale nella quale siano definite particolari specifiche di produzione e relative performance, le apparecchiature e le attrezzature utilizzate in un dato ambito aziendale, dovranno essere acquisite nel rispetto di tali norme.

Ne sono un esempio la norma UNI EN 12668 parte 1 o 18563 parte 1 per PA per quanto riguarda gli apparecchi per UT oppure la UNI EN 12668 parte 2 o 18563 parte 2 per PA per quanto riguarda le Sonde per UT.

Per quanto riguardagli “impianti”, è compito della struttura CND aziendale redigere una adeguata documentazione tecnica di riferimento per il capitolato di acquisizione. Tale documento deve essere approvato dal CACND, che, con la sua approvazione, di fatto ne approva l'utilizzo e l'idoneità ai controlli.

Per quanto riguarda l'iter di acquisizione, fatto salve poche eccezioni relativamente ad alcuni prodotti di consumo, per le restanti apparecchiature/attrezzature è consigliabile adottare un sistema di valutazione che tenga in conto sia il valore tecnico dell'oggetto offerto e sia del valore economico di quest'ultimo. Evitando di ricorrere ad una prassi di acquisto che sia definita solo dal minor costo.

A seguito dell'acquisto di nuova strumentazione è compito del CA CND definire eventuali:

- piani di formazione per il personale utilizzatore;
- revisione della documentazione tecnica di riferimento.

Un particolare discorso deve essere sviluppato per i blocchi di regolazione, siano essi blocchi di calibrazione o pezzi campione.

Per quanto riguarda l'acquisto dei blocchi di calibrazione, essendo questi definiti da apposite normative nazionali o internazionali, devono essere acquisiti con una documentazione che ne attesti la conformità alle stesse.

Per quanto riguarda il discorso dei pezzi campione, essendo per loro natura ricavati da un componente o parte di esso, sarà la struttura CND che effettuerà l'ordine di acquisto ad emettere della documentazione tecnica e dei disegni tecnici



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

realizzativi, da consegnare al fornitore per la sua realizzazione. Tutta la documentazione relativa ai pezzi campione deve essere approvata dal CA CND. All'atto della consegna dei pezzi campione, in accordo con il fornitore dovranno essere effettuate una serie di verifiche sia metrologiche, sia funzionali.

7.2 Gestione e mantenimento in efficienza

Tutte le apparecchiature e le attrezzature in uso presso l'azienda devono essere identificate attraverso un apposito codice identificativo, sia esso quello assegnato dal costruttore oppure assegnato dal sistema metrologico aziendale.

Al fine di garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature/attrezzature, così come previsto dalla UNI EN 16910 al paragrafo 5.3.2 "Requisiti di tracciabilità per il report di controllo", le apparecchiature devono essere univocamente identificate e devono essere inserite in un sistema nel quale sia memorizzato un "history file". Tale file deve contenere:

- identificativo univoco con il quale si identifica l'apparecchiatura/attrezzatura;
- riferimento alla procedura di taratura e verifiche funzionali e loro periodicità;
- tutti i report di taratura a partire da quello di prima conformità rilasciato dal costruttore;
- tutti i report relativi ad eventuali riparazioni subite;
- registrazione di eventuali modifiche apportate;
- in caso di apparecchiature digitali, la versione software in uso.

Dal punto di vista operativo (chi esegue e che cosa verifica e quando), il CA CND deve predisporre un apposito documento dal quale devono risultare:

- le scadenze delle singole attività di verifica di funzionamento, di verifiche di esercizio e di tarature, suddivise per le varie tipologie di apparecchiature/attrezzature;
- il personale che deve eseguire le singole attività;
- la documentazione di riferimento nella quale sono descritte le modalità delle singole verifiche e gli intervalli di valori che dovranno essere rispettati.

7.3 Verifiche metrologiche

Al fine del mantenimento in efficienza per le apparecchiature ed attrezzature utilizzate in ambito CND si identificano le seguenti attività, di cui la definizione al precedente paragrafo 4.1:

- Taratura
- Verifica di esercizio
- Verifica di funzionalità

Di seguito una tabella del tutto indicativa nella quale per alcune tipologie di apparecchiature ed attrezzature sono individuate le tipologie di verifiche alle quali devono essere sottoposte. Sarà compito del CA CND, definire nella propria organizzazione aziendale, le tipologie strumentazione e la natura delle verifiche alle quali devono essere sottoposte.

Apparecchiature /attrezzature	Taratura	Verifica di esercizio	Verifica funzionalità
Apparecchi US singoli	X	X	--
Impianti US (es. Borosonde, Impianti controllo ruote)	X	X	--
Sonde US singole	X	X	--
Porta sonde US (es. Sonda rotante, Tandem manuale)	--	X	--
Magnetoscopi a bancale	X	--	X
Magnetoscopi a giogo	X	--	X
Lampade di Wood	--	X	--
Luxmetri	--	X	--
Pezzi campione / Blocchi di regolazione	--	--	X
Polveri magnetiche	--	--	X
Liquidi penetranti e rivelatori	--	--	X

7.4 Registrazione

Al termine delle singole attività di taratura, di verifica di esercizio e verifica di funzionalità, l'esito di tale operazione deve essere registrato in apposita documentazione o in apposito sistema informatizzato.

Per ciascuna attività, deve essere annotato chiaramente l'esito della verifica ed il nome ed il cognome di colui che ha effettuato la verifica stessa.

Per quanto riguarda le operazioni di verifica, è sufficiente che queste siano registrate a sistema senza che traccia di questa operazione venga riportata sull'apparecchiatura/attrezzatura stessa.

	<p style="text-align: center;"><u>Manuale di gestione del Processo CND</u> <u>definizione delle funzioni del Coordinatore</u> <u>Aziendale CND in ambito Manutenzione</u> <u>Ferroviaria</u></p>	<p style="text-align: center;">Rev. 0</p> <p style="text-align: center;">10/11/2021</p>
--	--	---

Invece, dovrà essere apposta sulle apparecchiature e sulle attrezzature sottoposte a taratura, un'etichetta adesiva dalla quale risulti in modo evidente la data di esecuzione della verifica e la data di scadenza di tale periodo.

Infatti, è compito del personale utilizzatore verificare prima dell'uso che quanto utilizzato sia ancora coperto da periodo di validità della taratura.

8) Documentazione CND

Secondo quanto prescritto nelle LG ANSFISA inerenti la documentazione relativa alla manutenzione, la gestione del sistema è legata alla conoscenza del veicolo ferroviario ed in particolare di tutti i componenti critici per la sicurezza che richiedono manutenzione e possono comportare rischi per il sistema ferroviario.

Questo concetto è applicabile in toto anche per quanto riguarda la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria.

8.1 Generalità

Pertanto in ambito CND l'azienda deve disporre di una serie di documenti catalogati in base alle tipologie di seguito elencate ed articolate per ciascun metodo CND applicato in azienda.



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

I documenti emessi, in ambito CND, dovranno essere classificati secondo le indicazioni di seguito riportate:

- Specifiche – documento di carattere generale nei quali sono definite le tecniche di controllo utilizzate e gli standard secondo i quali viene successivamente emessa e gestita la documentazione CND specifica;
- Procedure – definizione vedi §3.2;
- Istruzioni – definizione vedi §3.2.

La redazione di documenti di cui al primo item, è raccomandata ma non obbligatoria, diventa obbligatoria quando all'interno dell'azienda viene emessa della documentazione CND in modo autonomo.

La prima pagina di ciascun documento dovrà riportare almeno le seguenti indicazioni:

- logo Aziendale e indicazione della struttura emittente;
- titolo del documento;
- tipo di documento (secondo la classificazione precedente);
- numero identificativo ed esponente;
- nome e firma, livello di certificazione e numero del certificato, ente che ha emesso la certificazione del personale che ha redatto,
- nome e firma, livello di certificazione e numero del certificato, ente che ha emesso la certificazione del personale che ha verificato;
- nome e firma, livello di certificazione e numero del certificato, ente che ha emesso la certificazione per approvazione del CA CND;
- nome e firma del Datore di Lavoro che ha autorizzato l'emissione e l'utilizzo del documento;
- Tabella descrittiva del documento che riporta, per ogni esponente: data emissione, descrizione (nuova emissione o principali modifiche), l'indicazione del personale che ha redatto, verificato, approvato il documento.

Ogni documento dovrà essere corredato da un indice. Su tutte pagina del documento dovrà essere riportata nella intestazione e/o piè di pagina: indicazione struttura emittente, titolo del documento, tipo di documento, n° identificativo documento, n° esponente, n° della pagina corrente e n° totale di pagine

Tutta la documentazione CND dovrà essere archiviata preferibilmente in modalità informatizzata oppure cartacea.

L'archivio dovrà essere consultabile da tutti coloro che utilizzeranno la documentazione CND.

In archivio dovrà essere presente e consultabile sempre e solo la versione più aggiornata del documento.

Il CA CND ha il compito e la responsabilità di curare, direttamente o tramite suo incaricato, la corretta diffusione dei documenti applicati per i CND nella propria azienda e/o presso eventuali fornitori ai quali si effettuano operazioni manutentive comprensive di CND.

Al riguardo del sotto settore MR, tale documentazione dovrà risultare in conformità alla UNI EN 15313, pertanto sarà parte integrante del Manuale di Manutenzione del rotabile.

In accordo alla raccomandazione IT-6040-01 del DIGIFEMA è compito del CA CND in accordo con l'ECM definire una trama manutentiva che preveda l'integrazione di più metodi CND in funzione dell'applicabilità ed in relazione allo specifico momento manutentivo nel quale il CND viene applicato.

Per il metodo UT è obbligatorio prevedere che i documenti di riferimento prevedano sempre l'impiego di pezzi campione. Tali pezzi devono essere ricavati utilizzando interamente o parti del prodotto controllato.

L'utilizzo di pezzi campione conferisce al controllo effettuato elevate garanzie di riproducibilità dello stesso, in quanto materiale, geometria e finitura superficiale sono le medesime del prodotto controllato. Inoltre, l'utilizzo degli stessi, permette di realizzare le medesime condizioni di controllo in siti manutentivi diversi e distanti fra di loro.

8.2 Redazione

Anche per la redazione della documentazione vengono applicati ed estesi a tutto il campo della Manutenzione Ferroviaria i principi della UNI EN 16910, in particolare si dovrà tenere conto dei fattori riportati al paragrafo 5.1 Principi Generali. Come detto, la documentazione di riferimento dovrà essere emessa dal costruttore del materiale rotabile/infrastruttura, comunque è dovere del detentore/esercente del rotabile o del Gestore Infrastruttura analizzare e qualora si renda necessario integrare la documentazione del costruttore mediante criteri più restrittivi in base ai ritorni di esercizio ed alla propria esperienza.

È comunque sempre possibile che in qualità di ECM, in base ai ritorni di esercizio introdurre nuovi controlli non previsti dal costruttore, oppure rivedere in modo più restrittivo gli standard di accettabilità e frequenza di controllo forniti dal Costruttore.



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviana

Rev. 0

10/11/2021

La redazione di ogni documento deve essere eseguita da personale di livello 3, appositamente incaricato dal CA CND. Il livello 3 incaricato può avvalersi, per la redazione, di personale certificato al livello 2 nel metodo in questione, avente una adeguata esperienza.

In genere, tale esperienza si matura a partire dal quinto anno di attività da livello 2 oppure con almeno sette anni di esperienza cumulati tra livello 1 e 2.

L'obiettivo dei CND in MF è quello di rilevare difettosità che, a causa dell'esercizio ferroviario, generino nuove difettosità (difetti di fatica); oppure, per effetto dell'affaticamento derivante dall'esercizio, modifichino la dimensione delle difettosità esistenti nel prodotto, che in fase di produzione dello stesso siano state ritenute conformi agli standard di produzione definiti dalle norme EN di produzione.

In accordo alla raccomandazione IT- 6040-02 emessa dal DIGEFEMA, la documentazione CND, siano esse Procedure od Istruzioni Tecniche, dovranno descrivere in modo esaustivo:

1. scopo del controllo e descrizione del componente controllato;
2. metodo e tecnica CND utilizzate;
3. campo di applicazione e condizioni operative;
4. eventuale documentazione di riferimento;
5. tempistica legata ad ogni singolo controllo od il riferimento al piano di manutenzione specifico;
6. le caratteristiche di certificazione del personale, quali metodi CND, settore e eventuale sottosettore ed il livello minimo di certificazione in accordo con il documento di riferimento ANSF ultima revisione;
7. modalità operative necessarie alla rilevazione delle difettosità per la tipologia specifica di componente controllato; nel caso di controlli previsti per livello 1, il documento (Istruzione Tecnica CND) dovrà essere del tipo passo-passo e descrivere in modo pedissequo tutte le operazioni da effettuare per esperire correttamente il controllo;
8. descrizione e disegno costruttivo e modalità di identificazione dei blocchi previsti per regolare la strumentazione di controllo;
9. livello o dimensione dell'indicazione minima accettabile. Nel caso che il controllo debba essere effettuato da un livello 1, deve essere fornito, per ogni zona controllata, un criterio **univoco** secondo il quale le indicazioni rilevate durante il controllo siano o non siano accettabili in quanto non può essere richiesta, al livello 1, l'interpretazione dei risultati attenuti dal controllo, ma solo la classificazione in base al criterio univoco detto precedentemente;
10. modalità e moduli di registrazione dei risultati (vedi UNI EN 16910 capitolo 5.3) e/o specifiche, istruzioni interne aziendali, in particolare
11. pulizia finale, eventuale protezione o ripristino delle condizioni superficiali;
12. condizioni di accantonamento dei prodotti controllati. In particolare, si dovrà evidenziare quale sia il metodo di accantonamento e individuazione per i prodotti NC CND;
13. informazioni e precauzioni relative alla salute ed alla sicurezza.

Al riguardo dei CND su sala montata e suoi componenti, la norma UNI EN 16910 fornisce, al capitolo 5.2.2, le indicazioni relative ad ogni componente, le tipologie possibili di difetti rilevabili ed una indicazione di massima per il metodo CND da utilizzare in base alla tipologia di difetto da ricercare e la sua eventuale posizione.

Infine, in ottica del “**Miglioramento continuo**”, così come previsto dalle STI, inteso ad analizzare le informazioni raccolte attraverso il proprio monitoraggio periodico interno, oppure acquisite tramite informazioni esterne ricevuti da soggetti operanti in ambito CND, al fine di acquisire ed adottare misure preventive o correttive al fine di migliorare il livello di sicurezza, ciascun documento dovrà essere soggetto a revisione periodica.

Pertanto su ciascun documento emesso dovrà essere indicato in copertina il periodo di validità dello stesso documento.

In genere, tale periodo può essere compreso fra i 3 ed i 5 anni. Infatti, è ragionevole pensare che in tale periodo lo sviluppo tecnologico delle attrezzature impiegate possa presentare nuove opportunità di miglioramento.

Riferimento

8.3 Validazione

La responsabilità della validazione di un documento CND (Procedure o Istruzioni Tecniche) ricade sul livello 3 (esempio UNI EN 16910 paragrafo 6.3) che abbia almeno una esperienza di almeno due anni nel settore MF.

Del gruppo di validazione possono far parte anche livelli 2 in MF con un'esperienza di almeno tre anni nel settore MF. In questo caso, il livello 3 responsabile deve fornire ad ogni livello 2 specifici incarichi scritti. Il livello 2 incaricato, al completamento di ogni operazione assegnata, dovrà emettere un resoconto di prova; tali resoconti dovranno far parte della documentazione finale.

La validazione di un nuovo documento, o la revisione di un documento esistente in base a modificate condizioni, deve comprendere attività di verifica mirata all'efficacia ed all'applicabilità del documento in esame.



Il processo di validazione deve essere effettuato utilizzando la stessa attrezzatura, le stesse condizioni di prova in termini di posizionamento (in opera o fuori opera), le medesime condizioni ambientali ed i metodi definiti nel documento in fase di validazione.

Tale attività dovrà essere effettuata sia sugli stessi componenti da controllare, e/o su parti di essi, appositamente preparati mediante la realizzazione di difetti artificiali nelle zone controllate.

Le prove dovranno essere eseguite, anche sia su componenti integri prelevati dalla produzione e/o su parti di essi e sia su provini appositamente realizzati nei quali sono stati ricavati nelle zone di controllo difetti artificiali.

In alcuni casi, si potranno utilizzare componenti o provini nei quali siano presenti difetti naturali. In questo caso, i difetti naturali dovranno essere caratterizzati.

Per la validazione delle istruzioni per il controllo ultrasonoro devono essere utilizzati provini a grandezza naturale e/o parti di esse che includano tutti i componenti montati o altri simulacri che possono simulare l'influenza sul segnale US.

Al termine della validazione, il livello 3 responsabile della verifica deve emettere un apposito documento nel quale siano descritte le attività effettuate, le modalità di effettuazione delle stesse ed i risultati ottenuti. Per ogni singolo controllo effettuato dovrà essere emesso un resoconto di prova.

Sotto la responsabilità del livello 3, una parte delle verifiche può essere sostituita da verifiche effettuate tramite appositi SW di simulazione.

Sarà compito del CA CND definire la percentuale di verifiche da eseguire come simulazioni SW e la percentuale da eseguire in modalità sperimentale sui particolari reali.

Anche in questo caso un report contenente i risultati del SW di simulazione dovrà essere integrato nel documento finale di validazione. Nel caso di utilizzo di SW di simulazione, la preparazione della simulazione deve essere effettuata da un livello 3 in MF. Successivamente, le varie simulazioni potranno essere lanciate anche da un livello 2 in MF.

8.4 Emissione

L'emissione è l'atto ufficiale con il quale viene sancita l'applicabilità del documento per la tipologia di controlli in esso descritti presso il soggetto stesso o da un sub fornitore che opera in MF.

Per l'emissione, è necessaria la firma del CA CND e del Datore di Lavoro o suo delegato, in modalità olografa o digitale.

8.5 Revisione della documentazione CND

Tutta la documentazione CND deve essere mantenuta sotto controllo. In generale, si effettua la revisione di un documento quanto questo risulta in scadenza, oppure allorquando si modificano le modalità operative o le attrezzature impiegate.

Tutte le operazioni di revisione di un documento CND già emesso dovranno rispondere a tutti i requisiti di cui al paragrafo 7.1. In funzione del tipo di revisione del documento il CA CND potrà prevedere o meno se effettuare anche una fase di validazione di cui al precedente paragrafo 7.2. Per l'emissione, le stesse modalità del precedente paragrafo 7.3.

8.6 Registrazione dei controlli / Report

Per l'effettuazione di un determinato CND è necessario disporre di un apposito documento tecnico che prescriva le precise modalità operative, pertanto non sarà possibile effettuare CND in assenza di documentazione di riferimento.

In accordo alla raccomandazione IT- 6040-02 emessa dal DIGEFEMA il documento di registrazione /report di controllo (vedi ANNEX B) deve dare evidenza documentale dei risultati ottenuti e dei relativi parametri di regolazione che hanno prodotto tale risultato, in modo da garantire la successiva effettuazione di analisi comparate degli esiti di controlli eseguiti in date diverse.

9) Sistema di gestione delle competenze CND

Il sistema di gestione delle competenze deve essere descritto in un apposito documento nel quale, sotto la responsabilità del DdL e del CA CND, saranno indicati i criteri generali adottati per la realizzazione della formazione per il personale CND.

Fermo restando che tale attività deve essere effettuata secondo le prescrizioni della documentazione emessa da ANSFISA, in tale documento si dovranno descrivere anche le attività di selezione e monitoraggio con le quali il CA CND effettua la scelta ed il monitoraggio del Centro di Addestramento e del Centro di Esami utilizzati fra quelli accreditati da ANSFISA.

Inoltre, il personale certificato deve essere autorizzato ad eseguire i CND su determinati componenti all'interno di un determinato contesto produttivo.



9.1 Gestione

Ogni Azienda deve disporre di un sistema (cartaceo o informatizzato) che garantisca la rintracciabilità delle visite di sorveglianza tecnica alle quale sarà sottoposto il personale certificato dipendente dalla propria organizzazione e/o da sub-fornitori ai quali verranno demandate attività CND, così come indicato al § B9.4 delle LG ANSFISA.

9.2 Monitoraggio

Così come indicato al § B9.4 delle LG ANSF, dovrà essere messo in atto un sistema di Monitoraggio delle competenze.

9.3 Mantenimento/ adeguamento allo stato dell'arte delle competenze

In fase di aggiudicazione di nuove commesse di lavoro, oppure in caso di acquisto di nuova strumentazione, il CA CND dovrà valutare la possibilità di un adeguamento della formazione e/o della sola manualità operativa.

10) Sistema di gestione del processo CND

Ogni Azienda, che effettua attività CND in ambito MF, dovrà dotarsi di un sistema che permetta la memorizzazione dei referti/report e la loro tracciabilità.

10.1 Gestione dei referti/report

Secondo le raccomandazioni IT - 6040-02 ed IT - 6040-05 emessa dal DIGEFEMA il sistema di gestione dovrà garantire l'accessibilità alla documentazione emessa per tutto il tempo per il quale il componente controllato e/o l'apparecchiatura utilizzata resteranno in servizio. Solo quando il componente raggiungerà il limite utile di vita, senza che questo sia causato da un evento catastrofico, i relativi dati potranno essere dismessi.

Comunque, come indicato in Allegato A della UNI EN 15313, è buona regola mantenere la documentazione disponibile per un periodo di ulteriori 5 anni dopo che il componente sia stato smaltito/dismesso.

Nel caso di componenti assemblati, come ad esempio la sala montata, il periodo di conservazione deve tener conto del componente a vita maggiore (assile) il quale definisce il tempo di conservazione anche per i report relativi ai componenti di vita inferiore (ruote monoblocco/cerchioni).

10.2 Gestione accreditamenti

Tutti gli Accredamenti, previsti come obbligatori dalle normative applicabili, dovranno essere mantenuti in corso di validità per tutta la durata del tempo necessaria a coprire le attività svolte.

Qualora, per motivi di produzione, una o più attività vengano cessate, potrà essere rivisto il sistema di accreditamento.

11) Gestione fornitori (prodotti e servizi) CND: qualifica e sorveglianza

In questo ambito, ricadono molte attività e, quindi, l'Azienda dovrà mettere in atto un sistema di gestione dei Fornitori.

I principali ambiti di fornitura sono:

- materiali di consumo;
- verifiche metrologiche (taratura) di Apparecchiature / Attrezzature;
- formazione per il personale CND;
- esami per il personale CND;
- esecuzione di CND.

11.1 Materiali di consumo

In generale, in questa definizione ricadono le più disparate tipologie di materiali, a partire, ad esempio, dal tipo di guanti da utilizzare durante i controlli per finire con il tipo di polvere magnetica oppure i trasduttori UT. Ogni azienda può definire, in completa autonomia, l'elenco dei materiali facenti parte di questa categoria.

Per questo motivo, sarà compito del CA CND, in base alla tipologia di materiale ricadente in questa definizione, provvedere alla definizione di un documento tecnico di riferimento, da fornire al personale dell'ufficio acquisti in modo tale che la tipologia di merce reperita mantenga gli adeguati standard tecnici desiderati.

11.2 Verifiche metrologiche (taratura) di Apparecchiature / Attrezzature

Nel caso che si debbano esternalizzare le attività di verifica metrologica, in particolare la strumentazione UT, è buona norma rivolgersi al produttore della strumentazione stessa oppure ad un rivenditore autorizzato.



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

Negli altri casi, il CA CND insieme al Referente Metrologico dovranno selezionare il Laboratorio metrologico in possesso dei requisiti necessari.

In entrambi i casi, al termine delle verifiche metrologiche (taratura), dovrà essere rilasciato un documento dal quale si potranno rilevare almeno le seguenti informazioni:

- norma Nazionale o Internazionale di riferimento;
- procedura interna utilizzata;
- valori delle misure effettuate per ciascuna caratteristica e relativa incertezza, quando applicabile;
- intervallo limite per ciascuna caratteristica;
- risultato finale delle verifiche (Idoneo – Non Idoneo);
- data di effettuazione;
- nome e cognome e firma del personale che ha effettuato le misure;
- nome e cognome e firma del responsabile del Laboratorio.

In base all'esito delle verifiche metrologiche, sarà cura del CACND / Referente Metrologico apporre sulla strumentazione tarata una targhetta sulla quale siano indicate le date di inizio e fine del periodo di validità della taratura.

Gli intervalli di conferma metrologica saranno stabiliti secondo le indicazioni del costruttore. In genere, le norme di riferimento per apparecchiature particolari come quelle utilizzate in ambito CND prevedono un intervallo standard di 12 mesi, con un massimo di estensione del periodo a 24 mesi per qualsiasi tipologia di strumentazione. In ogni caso, sono previste verifiche intermedie di corretta funzionalità con frequenza non superiore ai 6 mesi.

11.3 Formazione personale CND

Qualora l'Azienda non disponga di un CdA riconosciuto in base alle LG ANSF, potrà affidare la formazione del proprio personale ad un CdA esterno, purché questo abbia ottenuto il riconoscimento da un OdC e risulti presente sul sito di ANSFISA (www.ansf.gov.it). Presso tale indirizzo web sono anche consultabili gli attestati dei CdA approvati.

Quando si parla di formazione si intende l'intero pacchetto di addestramento teorico/pratica ed esperienza.

Per l'addestramento teorico/pratico, la congruenza fra i programmi svolti da un CdA, sia per quanto riguarda i metodi tradizionali e sia per quanto riguarda il PA, e le indicazioni delle LG ANSF (ANSFISA) sono state sottoposte a verifica da parte dell'OdC.

Per quanto riguarda il programma di parte pratica, le tecniche e le apparecchiature utilizzate dovranno essere approvate dal DdL e da il CA CND, in quanto Documenti tecnici applicati, ed apparecchiature dovranno soddisfare le esigenze di CND relativamente alla propria attività.

Nel caso in cui si rilevassero delle lacune deve essere predisposto un programma aggiuntivo/alternativo nel quale i candidati abbiano la possibilità di completare il periodo di esperienza utilizzando le apparecchiature/attrezzature che dovranno poi utilizzare in Azienda.

11.4 Esami personale CND

Anche in questo caso, qualora non si disponga di CdE riconosciuto in base alle LG ANSF (ANSFISA), si potrà affidare l'esecuzione degli esami di certificazione del proprio personale ad un CdE esterno, purché questo abbia ottenuto il riconoscimento da un OdC e risulti presente sul sito di ANSF (ANSFISA) (www.ansf.gov.it). Presso tale indirizzo web sono anche consultabili gli attestati dei CdE approvati.

11.5 Esecuzione di CND

Qualora si debba ricorrere all'esternalizzazione dei CND, deve essere sempre messa in atto una serie di verifiche atte ad accertarsi che il soggetto Terzo sia in grado di assolvere completamente, sia dal punto di vista tecnico, sia dal punto di vista formale, a tutto ciò che si renda necessario, ricordandosi del principio che comunque non si possono esternalizzare le responsabilità. In ogni caso, la responsabilità dei controlli effettuati da terzi ricadrà sempre sul DdL ed il CA CND che hanno esternalizzato le attività CND.

In caso di esternalizzazione, si possono definire almeno due casi distinti.

11.5.1 Esecuzioni di CND con fornitura di Documentazione CND

In questo caso, l'Azienda appaltatrice si avvale solo delle attività operative di Terza parte, in quanto il personale esterno utilizza apparecchiature (previa verifica operatività di utilizzo) e documentazione di proprietà dell'appaltatore. Nel caso in cui la ditta appaltatrice utilizza la propria apparecchiatura, quest'ultima deve essere validata dal CA CND.

	<p style="text-align: center;"><u>Manuale di gestione del Processo CND</u> <u>definizione delle funzioni del Coordinatore</u> <u>Aziendale CND in ambito Manutenzione</u> <u>Ferroviaria</u></p>	<p style="text-align: center;">Rev. 0 10/11/2021</p>
--	--	---

In questo caso, il CA CND deve verificare che il personale esterno abbia pienamente compreso lo scopo dei controlli, le difettosità da ricercare e la manualità relativa all'utilizzo della strumentazione CND.

11.5.2 Esecuzione di CND senza fornitura di Documentazione CND

In questo caso, il DdL e il CA CND devono redigere un documento tecnico nel quale sono indicate in modo esplicito e chiaro il componente da controllare, le zone da controllare, le tipologie di difettosità da ricercare, la tecnica da utilizzare, ecc. In questo caso, è la ditta appaltatrice che mediante proprio personale certificato di livello 3 deve redigere il documento con il quale saranno effettuati i controlli, fornire le proprie apparecchiature e unità operative. Tale documento deve essere validato ed accettato dal DdL e dal CA CND.



ANNEX A - Elenco Norme Nazionali ed Internazionali

Nella tabella sottostante a fianco di ciascuna norma è riportato il sommario, in modo tale da avere immediatamente visione dell'oggetto della norma citata e l'anno di emissione o di ultima revisione.

Norma Numero	Sommario (*)	Emessa
UNI EN ISO 9712	La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN ISO 9712. La norma stabilisce i principi per la qualificazione e la certificazione del personale incaricato di effettuare prove non distruttive (PND) in campo industriale. Il termine "industriale" implica l'esclusione delle applicazioni nel campo della medicina.	2012
UNI EN 15313	Applicazioni ferroviarie - Requisiti per l'impiego in esercizio delle sale montate - Manutenzione delle sale montate in esercizio e fuori opera. La norma, allo scopo di garantire la sicurezza e l'interoperabilità, fornisce: - i limiti obbligatori per le sale montate in esercizio e fuori opera; - le operazioni obbligatorie per le quali i valori (e/o i criteri) specifici vengono definiti nel piano di manutenzione.	2016
UNI EN 16910	Applicazioni ferroviarie - Materiale rotabile - Requisiti per prove non distruttive su rodiggio durante la manutenzione ferroviaria - Parte 1: Sale montate La norma fornisce i requisiti specifici per le prove non distruttive PND delle sale montate per: - manutenzione in servizio; - manutenzione fuori opera; - personale PND; - documentazione PND (procedure e istruzioni); - tracciabilità dei risultati di manutenzione PND.	2018
UNI EN 16729 parte 4(**)	La norma definisce i requisiti per la qualifica del personale che pianifica, esegue e supervisiona le prove non distruttive nel settore industriale - Infrastruttura di manutenzione ferroviaria, su rotaie in scambi, incroci e binari di corsa. La sicurezza del personale che lavora su o vicino alla linea ferroviaria fa parte del sistema di gestione della sicurezza del gestore dell'infrastruttura e non fa parte della norma. La norma si applica solo ai profili ferroviari che soddisfano i requisiti della EN 13674 1 e della EN 13674 2.	2019
UNI EN 22232 parte 1	La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 22232-1 (edizione febbraio 2020). La norma specifica i metodi ed i criteri di accettazione per la valutazione delle prestazioni elettriche di apparecchi ultrasonori analogici e digitali per il funzionamento ad impulsi utilizzando la presentazione A, impiegati negli esami ad ultrasuoni manuali con sonde a trasduttori singoli o doppi, operanti entro il campo centrale di frequenza da 0,5 MHz a 15 MHz. Gli apparecchi ultrasonori per onde continue non sono considerati nella norma. La norma può essere applicata parzialmente ad apparecchi ultrasonori in sistemi automatici, ma in tale caso possono essere necessarie altre prove, al fine di assicurare prestazioni soddisfacenti.	2020



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

UNI EN 22232 parte 2	<p>La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 22232-2 (edizione febbraio 2020). La norma tratta le sonde a contatto a trasduttore singolo o doppio, che generano onde di compressione o di taglio, e le sonde a immersione a trasduttore singolo, utilizzate nell'esame ad ultrasuoni operanti entro il campo centrale di frequenza da 0,5 MHz a 15 MHz, con e senza mezzi di focalizzazione.</p>	2020
UNI EN 22232 parte 3	<p>La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN 22232-3 (edizione febbraio 2020). La norma descrive i metodi ed i criteri di accettazione per la verifica delle prestazioni delle apparecchiature ad ultrasuoni mediante l'uso di idonei blocchi di riferimento unificati. Questi metodi non intendono verificare l'idoneità delle apparecchiature per applicazioni particolari. I metodi descritti sono adatti per essere usati da operatori che lavorano in cantiere o a terra in officina. I metodi si applicano solo alle apparecchiature ultrasonore ad emissione di impulsi usando la presentazione A, con comando dell'amplificazione o con attenuatori calibrati a gradini non maggiori di 2 dB, e usati essenzialmente nel controllo a contatto. Questi metodi sono indicati in modo particolare per le apparecchiature per il controllo manuale. Per il controllo automatico possono essere necessarie prove differenti, al fine di assicurare prestazioni soddisfacenti. I requisiti della UNI EN 22232-3 non si applicano agli apparecchi combinati speciali per la misurazione dello spessore mediante ultrasuoni.</p>	2013
UNI EN ISO 2400	<p>La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN ISO 2400 (edizione settembre 2012) La norma stabilisce i requisiti per le dimensioni, il materiale e la fabbricazione di un blocco di acciaio per la taratura dell'apparecchiatura ad ultrasuoni per il controllo e per la rilevazione di difetti utilizzata nei controlli manuali. Il blocco di taratura oggetto della norma è identificato quale blocco di taratura N°1 per distinguerlo da altri blocchi di taratura.</p>	2012
UNI EN ISO 7963	<p>La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN ISO 7963 (edizione settembre 2010). La norma specifica le dimensioni, il materiale, la fabbricazione, i metodi d'uso del blocco di taratura N°2 utilizzato nella calibrazione e verifica delle apparecchiature di prova ad ultrasuoni.</p>	2010
UNI EN ISO 18563 parte 1	<p>La norma identifica le caratteristiche funzionali di uno strumento ad ultrasuoni "phased array" multicanale utilizzati per sonde "phased array" e fornisce i metodi per misurare e verificare.</p> <p>La norma può essere applicata parzialmente agli strumenti ad ultrasuoni "phased array" presenti nei sistemi automatizzati, ma potrebbero essere necessari altre prove per garantire prestazioni soddisfacenti. Quando lo strumento "phased array" è una parte di un sistema automatizzato, i criteri di accettazione possono essere modificati di comune accordo tra le parti coinvolte.</p> <p>La norma fornisce l'entità della verifica e definisce i criteri di accettazione nell'intervallo di frequenza da 0,5 MHz a 10 MHz.</p>	2015



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

UNI EN ISO 18563 parte 2	<p>La norma specifica le prove di caratterizzazione fatte al termine della fabbricazione di una sonda "phased array", definendo sia la metodologia sia i criteri di accettazione.</p> <p>La norma si applica a sonde "phased array" lineari utilizzati per le prove ad ultrasuoni con la tecnica a contatto (con o senza un cuneo) o con quella ad immersione, con frequenze centrali nell'intervallo da 0,5 MHz a 10 MHz.</p> <p>a) sonde non matriciali: - lineari; - circolari; - anulari (tipo "daisy");</p> <p>b) sonde a matrice 2D.</p> <p>La norma non descrive i metodi e i criteri di accettazione per caratterizzare le prestazioni di uno strumento ad ultrasuoni "phased array" o le prestazioni di un sistema combinato per i quali si rimanda alle UNI EN ISO 18563-1 e UNI EN ISO 18563-3.</p>	2017
UNI EN ISO 18563 parte 3	<p>La norma si applica a sistemi di prova ad ultrasuoni "phased array" dotati di sonde multiple lineari a contatto (con o senza pattino) o a immersione, con frequenze centrali tra 0,5 MHz e 10 MHz.</p> <p>Essa fornisce i metodi e i criteri di accettazione per verificare le prestazioni dell'attrezzatura del sistema combinato (cioè strumentazione, sonde e cavi di collegamento). I metodi descritti sono utilizzabili in opera o in fabbrica. Lo scopo della norma è quello di verificare il corretto funzionamento del sistema prima della prova e anche di caratterizzare i raggi ultrasonori o verificare l'assenza di degrado del sistema</p>	2016
ISO 19675	Ultrasonic testing -- Specification for a calibration block for phased array testing (PAUT)	2017
UNI EN ISO 3059	<p>Esame con liquidi penetranti e controllo magnetoscopico - Condizioni di visione.</p> <p>La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN ISO 3059 (edizione dicembre 2012). La norma descrive il controllo delle condizioni di visione per l'esame con liquidi penetranti e quello mediante particelle magnetiche. Include requisiti minimi per l'illuminamento e l'irradiazione UV-A e per la loro misurazione. Essa si applica nei casi in cui l'occhio umano è il principale ausilio di rilevazione.</p>	2013
UNI EN ISO 3452 parte 1	<p>La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN ISO 3452-1 (edizione giugno 2013) e tiene conto delle correzioni introdotte il 21 maggio 2014. La norma definisce il metodo degli esami con liquidi penetranti volto ad accertare discontinuità che affiorano sulla superficie del materiale da esaminare. Il controllo viene applicato principalmente sui materiali metallici ma può essere utilizzato anche su altri materiali purché siano inerti ai prodotti di prova utilizzati e non siano eccessivamente porosi.</p>	2013
UNI EN ISO 3452 parte 2	<p>La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN ISO 3452-2 (edizione novembre 2013). La norma specifica i requisiti tecnici e le procedure di prova dei materiali utilizzati nell'esame con liquidi penetranti per le prove di tipo. La norma si applica per un intervallo di temperatura da 10 °C a 50 °C.</p>	2014



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

UNI EN ISO 3452 parte 3	La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN ISO 3452-3 (edizione novembre 2013). La norma descrive il blocco di riferimento di tipo 1, che viene utilizzato per determinare i livelli di sensibilità delle famiglie di prodotti penetranti, fluorescenti e colorati, e quello di tipo 2, che viene utilizzato per le valutazioni ordinarie delle prestazioni delle famiglie di prodotti penetranti, fluorescenti e colorati, e degli stessi utilizzati parzialmente.	2014
UNI EN ISO 3452 parte 4	La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN ISO 3452-4 (edizione dicembre 1998). La norma specifica le caratteristiche dell'attrezzatura utilizzata nell'esame con liquidi penetranti. Nella presente norma sono compresi due tipi di attrezzatura: l'attrezzatura adatta ad utilizzare tecniche di esame con liquidi penetranti in loco e gli impianti fissi.	2000
UNI EN ISO 3452 parte 5	La presente norma è la versione ufficiale della norma europea EN ISO 3452-5 (edizione dicembre 2008). La norma specifica i requisiti di prova specifici per applicazioni a temperature maggiori di 50 °C e anche i metodi per la qualificazione degli idonei materiali di prova. La norma si applica solo ai metodi qualificati per un intervallo di temperatura pertinente ed utilizzati in conformità alle istruzioni del fabbricante.	2009
UNI EN ISO 9934 parte 1	La norma, aggiornata nel punto 13 per chiarirlo meglio, specifica i principi generali per la prova magnetoscopica dei materiali ferromagnetici per rilevare le discontinuità superficiali, in particolari fessure. Il metodo di prova può anche rilevare discontinuità appena sotto la superficie, ma la sua sensibilità diminuisce rapidamente con la profondità. La norma specifica la preparazione della superficie da sottoporre a prova, le tecniche di magnetizzazione, i requisiti e l'applicazione dei mezzi di rilevazione, o la registrazione e l'interpretazione dei risultati Non sono definiti i criteri di accettabilità. Requisiti particolari per la prova magnetoscopica di elementi particolari sono definite in norme di prodotto. La norma non si applica al metodo di magnetizzazione residua.	2017
UNI EN ISO 9934 parte 2	La norma specifica le proprietà significative dei prodotti utilizzati nelle prove di magnetoscopia (incluso il liquido magnetico, la polvere, il veicolo liquido, le vernici di contrasto) e dei metodi di verifica delle loro proprietà.	2015
UNI EN ISO 9934 parte 3	La norma descrive tre tipi di apparecchiatura per la prova di magnetoscopia: apparecchiature portatili o trasportabili, installazioni fisse e sistemi di prova specializzati per la prova di componenti su base continuativa, comprendente una serie di stazioni di elaborazione collocate in sequenza per formare una linea di processo. La norma descrive anche le apparecchiature per la magnetizzazione, la smagnetizzazione, l'illuminazione, la misurazione e il monitoraggio.	2015
EN 15085 parte 1 (**)	La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 15085-1+A1 (edizione maggio 2013). La norma specifica le raccomandazioni generali e le	2014



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

	definizioni per la saldatura dei veicoli ferroviari e dei relativi componenti.	
EN 15085 parte 2 (**)	La norma definisce i livelli di classificazione per i componenti saldati, i tipi di attività tipicamente intrapresi e i requisiti da soddisfare per dimostrare la conformità	2020
EN 15085 parte 3 (**)	La norma specifica le regole di progetto e di classificazione applicabili alla costruzione e manutenzione di veicoli ferroviari e loro componenti.	2008
EN 15085 parte 4 (**)	La norma descrive i requisiti di costruzione dei prodotti saldati	2008
EN 15085 parte 5 (**)	La norma specifica: le ispezioni e le prove da effettuare sui giunti saldati; le prove distruttive e non distruttive; la documentazione da produrre per attestare la conformità dei prodotti	2008
UNI EN ISO 17635 (**)	La norma, aggiornata essenzialmente nell'appendice A e per la cancellazione dell'appendice C, fornisce una guida per la scelta dei metodi di controllo non distruttivo delle saldature e per la valutazione dei risultati ai fini del controllo qualità e tiene conto del materiale, dello spessore della saldatura, del procedimento di saldatura e dell'estensione dell'esame. La norma specifica inoltre le regole generali e le norme applicabili per i diversi tipi di controllo, sia dal punto di vista metodologico sia da quello dei livelli di accettabilità per i materiali metallici. I requisiti per i livelli di accettabilità per il controllo non distruttivo delle imperfezioni rispettano i livelli di qualità contenuti nelle UNI EN ISO 5817 o UNI EN ISO 10042 (moderato, medio, severo), solo in via generale e non dettagliatamente per ogni indicazione.	2017
UNI EN ISO 17637 (**)	La norma, aggiornata nel suo contenuto tecnico in modo non sostanziale, specifica le condizioni per effettuare l'esame visivo delle saldature per fusione di materiali metallici o del giunto prima della saldatura	2017
UNI EN ISO 23277 (**)	La norma specifica i livelli di accettabilità delle imperfezioni affioranti alla superficie in saldature di materiali metallici rivelate mediante liquidi penetranti. I livelli di accettabilità sono principalmente destinati all'uso durante i controlli di fabbricazione, ma, qualora siano appropriati, possono essere usati nei controlli in esercizio.	2015
UNI EN ISO 17638 (**)	La norma, aggiornata nel suo contenuto tecnico in modo non sostanziale, specifica le tecniche di controllo con particelle magnetiche, per la rivelazione di imperfezioni superficiali in saldature ferromagnetiche, incluse le zone termicamente alterate. Le tecniche raccomandate sono idonee per la maggior parte dei processi di saldatura e dei tipi di giunti. La norma non specifica i livelli di accettabilità. Per ulteriori informazioni sui livelli di accettabilità vedere UNI EN ISO 23278, o le norme di prodotto o di applicazione.	2016
UNI EN ISO 23278 (**)	La norma specifica i livelli di accettabilità per le irregolarità che si rivelano nelle saldature di acciai ferromagnetici mediante controllo con particelle magnetiche. I livelli di accettabilità sono principalmente destinati all'uso	2015



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

	durante i controlli di fabbricazione, ma possono essere usati nei controlli in esercizio, se appropriati.	
UNI EN ISO 17640 (**)	La norma specifica le tecniche di controllo manuale mediante ultrasuoni dei giunti saldati per fusione di materiali metallici di spessore maggiore o uguale a 8 mm, che presentano una bassa attenuazione ultrasonora (specialmente quella dovuta alla diffusione) a temperature comprese tra 0 °C e 60 °C. La norma è destinata principalmente all'utilizzo su giunti saldati a piena penetrazione, nei quali sia il materiale di saldatura, sia il materiale base, sono ferritici.	2019
UNI EN ISO 11666 (**)	La norma, che costituisce una revisione tecnica della precedente, specifica i livelli di accettabilità 2 e 3 nel controllo mediante ultrasuoni di giunti saldati a piena penetrazione in acciai ferritici, che corrispondono rispettivamente ai livelli di qualità B e C della UNI EN ISO 5817, il livello di qualità D non è compreso in questo documento, perché generalmente non è richiesto il controllo ad ultrasuoni per questa qualità di saldatura. Questi livelli di accettazione sono applicabili alle prove eseguite in conformità con la UNI EN ISO 17640. La norma è applicabile al controllo di saldature a piena penetrazione in acciaio ferritico, aventi spessori da 8 mm a 100 mm. Essa può essere usata anche per altri tipi di saldature, materiali e spessori maggiori di 100 mm, purché gli esami siano eseguiti prendendo nella necessaria considerazione la configurazione geometrica e le proprietà acustiche del componente e purché si usi una sensibilità adeguata, tale da permettere l'applicazione dei livelli di accettabilità della norma. La frequenza nominale delle sonde utilizzate in questo documento è compresa tra 2 MHz e 5 MHz, a meno che l'attenuazione o i requisiti per la risoluzione più elevata non richiedano altre frequenze.	2018
UNI EN 16729 parte 1(***)	Applicazioni ferroviarie - Infrastrutture - Prove non distruttive sulle rotaie ferroviarie in opera - Parte 1: Requisiti per l'ispezione ad ultrasuoni e principi di valutazione	2016
UNI EN 16729 parte 2(***)	Applicazioni ferroviarie - Infrastrutture - Prove non distruttive sulle rotaie ferroviarie in opera - Parte 2: Prove a correnti parassite sulle rotaie ferroviarie in opera	2020
UNI EN 16729 parte 3(***)	Applicazioni ferroviarie - Infrastrutture - Prove non distruttive sulle rotaie ferroviarie in opera - Parte 3: Requisiti per l'identificazione dei difetti interni e di superficie della rotaia	2018
UNI EN 13674 parte 1(***)	Applicazioni ferroviarie Binario - Rotaia Parte 1: Rotaie Virole da 46 kg/m ed oltre	2017
UNI EN 13674 parte 2(***)	Applicazioni ferroviarie - Binario - Rotaia - Parte 2: Rotaie per scambi e incroci utilizzate in accoppiamento con rotaie Virole da 46 kg/m e oltre	2019
UNI EN 13674 parte 3(***)	Applicazioni ferroviarie - Binario - Rotaia - Parte 3: Controrotaie	2010
UIC IRS 70712(***)	Rail defects	2018

	<p style="text-align: center;"><u>Manuale di gestione del Processo CND</u> <u>definizione delle funzioni del Coordinatore</u> <u>Aziendale CND in ambito Manutenzione</u> <u>Ferroviaria</u></p>	<p style="text-align: center;">Rev. 0</p> <p style="text-align: center;">10/11/2021</p>
--	--	---

(*) Il testo del sommario è stato ricavato dal sito UNI per le norme emesse da UNI e dal sito di ISO per le norme ancora non recepite da UNI.

(**) Le norme sono riferite al Processo Speciale di Saldatura

(***) Valenza solo per il settore Infrastruttura.



ANNEX B - Modulistica standard

Il presente allegato fornisce una serie di indicazioni utili alla definizione dei moduli di seguito in elenco. I nomi e le funzionalità dei moduli sono puramente indicativi, infatti alcuni di essi potrebbero essere accorpati fra di loro generando un unico modulo. Tale modulistica può essere utilizzata sia in modalità cartacea che su supporto informatico.

Modulo “Registrazione dei controlli / Report”

Ad ogni esecuzione di CND effettuata su di uno specifico componente ed effettuata in base ad un unico documento tecnico di riferimento dovrà corrispondere da parte dell'operatore CND la redazione del modulo di registrazione / report.

Sezione Generalità – In questa sezione dovranno essere presenti:

- logo Aziendale;
- titolo del modulo;
- richiamo al documento tecnico di riferimento;
- sigla univoca del modulo;
- numero progressivo identificativo del modulo;
- azienda presso la quale viene svolta l'attività (solo in caso di affidamento a terzi dell'attività);
- impianto nel quale viene svolta l'attività;
- cognome e nome dell'operatore CND;
- numero certificato, Organismo che lo ha emesso;
- metodo e Livello di certificazione;
- data di scadenza certificato;
- data e luogo di effettuazione del controllo.

Sezione Apparecchiatura – In questa sezione dovranno essere presenti i dati caratteristici della strumentazione utilizzata, in base al metodo utilizzato, di seguito sono riportati a titolo di esempio alcune caratteristiche:

- descrizione dello strumento utilizzato (es. Apparecchio US, Magnetoscopio a giogo ecc.);
- sigla o numero identificativo dello strumento;
- sigla ed identificativo del blocco di regolazione;
- mezzo di accoppiamento;
- granulometria delle polveri;
- tipologia di magnetizzazione
- metodo di magnetizzazione;
- tipologia di particelle utilizzate;

Sezione regolazioni – In questa sezione, in base al metodo CND utilizzato dovranno essere registrati i valori delle principali regolazioni effettuate per l'effettuazione dei controlli. **La presenza e la compilazione di questa specifica parte non è richiesta in caso di utilizzo di strumentazione che al termine del controllo effettuato produca un file dal quale siano ricavabili tali dati.** Di seguito sono riportati a titolo di esempio alcune caratteristiche:

- amplificazione di regolazione;
- limite delle indicazioni accettabili;
- corrente di magnetizzazione;
- tempo di penetrazione;
- ecc. ecc.

Sezione componente – In questa sezione dovranno essere presenti per ciascuna tipologia omogenea di componente controllato:

- descrizione del componente;
- numero identificativo del componente;
- ubicazione del componente controllato ed altre indicazioni ritenute opportune al fine di migliorare l'identificazione;
- esito del controllo secondo le diciture “Conforme CND” o “Non Conforme CND”



In caso di esito “Non Conforme CND” il modulo dovrà disporre di una apposita sezione dedicata alla indicazione delle caratteristiche principali di posizionamento dell’indicazione ed alle sue caratteristiche ottenute dal metodo di controllo utilizzato. Per questo uso può essere definito anche un apposito modulo separato.

Modulo “Attestazione Sorveglianza”

Per ciascuna visita effettuata deve corrispondere l’emissione di tale modulo. In generale questo tipo di modulo si compone delle seguenti sezioni.

Sezione Generalità – In questa sezione dovranno essere presenti:

- logo Aziendale;
- titolo e sigla del modulo;
- richiamo al documento aziendale di riferimento;
- sigla univoca del modulo;
- numero progressivo identificativo del modulo;
- azienda presso la quale viene svolta l’attività (solo in caso di affidamento a terzi dell’attività);
- impianto nel quale viene svolta l’attività;
- cognome e nome del personale sottoposto al rilevamento;
- numero certificato, Organismo che lo ha emesso;
- metodo e Livello di certificazione;
- data di scadenza certificato;
- Cognome e Nome del valutatore;
- numero certificato del valutatore, Organismo che lo ha emesso;
- metodo e Livello di certificazione del valutatore;
- data di scadenza certificato del valutatore;

Sezione Visita – In questa sezione dovranno essere presenti:

- un elenco di “elementi “sui quali si basa la sorveglianza effettuata. Ad esempio:
 - conoscenza generale del metodo applicato;
 - operatività ed applicazione di un controllo secondo uno specifico documento CND;
 - corretta compilazione della modulistica;
 - addestramento in occasione dell’applicazione di un nuovo documento CND;
 - verifiche a campione sulla modulistica dei controlli effettuati;
 - numero dei controlli effettuati dall’ultima visita di sorveglianza;
 - altro;
 - gestione delle NC CND (solo in caso di sorveglianza sul livello 2)
- per ciascuno degli elementi di valutazione deve essere presente un campo note nel quale il valutatore esprimerà il proprio giudizio;

Sezione Finale – In questa sezione dovranno essere presenti:

- giudizio complessivo della visita;
- eventuale richiesta di intervento di recupero;
- data della visita;
- firma del valutatore;
- firma dell’operatore valutato;
- cognome, nome del Datore di Lavoro
- firma del Datore di Lavoro per presa visione dell’esito della sorveglianza.

Modulo “Rilevamento/attestazione Continuità Operativa”

In generale questo tipo di modulo ha una valenza annuale e si compone delle seguenti sezioni.

Sezione Generalità – In questa sezione dovranno essere presenti:

- logo Aziendale;
- titolo del modulo;
- richiamo al documento aziendale di riferimento;



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

- sigla univoca del modulo;
- numero progressivo identificativo del modulo;
- azienda presso la quale viene svolta l'attività (solo in caso di affidamento a terzi dell'attività);
- impianto nel quale viene svolta l'attività;
- cognome e nome del personale sottoposto al rilevamento;
- numero certificato, Organismo che lo ha emesso;
- metodo e Livello di certificazione;
- data di scadenza certificato;
- cognome e nome del valutatore;
- numero certificato del valutatore, Organismo che lo ha emesso;
- metodo e Livello di certificazione del valutatore;
- data di scadenza certificato del valutatore;

Sezione Visita

Questa sezione dovrà prevedere un numero di elementi tali da permettere la registrazione dei dati essenziali relativamente alle visite di sorveglianza effettuate durante l'anno. Ciascun elemento dovrà prevedere i seguenti campi:

- numero della visita;
- data della visita;
- esito della visita;
- firma del valutatore;

Sezione Attestazione Continuità Operativa

Questa sezione sarà compilata una sola volta per l'anno di riferimento, dovrà contenere:

- cognome e nome dell'operatore per il quale si attesta la continuità operativa;
- formula con la quale facendo riferimento al documento aziendale si concede o non si concede la continuità operativa;
- metodo/i per i quali si attesta la continuità operativa;
- data, firma del valutatore.

Il presente modulo dovrà essere compilato in duplice, una copia da consegnare all'operatore ed una da conservare da parte dell'Azienda.

Modulo "Autorizzazione ad Operare"

Questo tipo di modulo ha una valenza annuale e si compone delle seguenti sezioni.

Sezione Generalità – In questa sezione dovranno essere presenti:

- logo Aziendale;
- titolo del modulo;
- richiamo al documento aziendale di riferimento;
- sigla univoca del modulo;
- numero progressivo identificativo del modulo;
- azienda presso la quale viene svolta l'attività (solo in caso di affidamento a terzi dell'attività);
- cognome e nome del personale al quale si concede la continuità operativa;
- numero certificato, Organismo che lo ha emesso;
- metodo e Livello di certificazione;
- data di scadenza certificato;
- cognome e nome del datore di lavoro;

Sezione Attestazione Autorizzazione ad Operare

- cognome e nome dell'operatore per il quale si concede l'autorità ad operare;
- formula con la quale, facendo riferimento al documento aziendale, si concede o non si concede autorizzazione ad operare;



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

- metodo/tecnica di indagine, tipologie di componenti per i quali l'operatore è abilitato, eventuali limitazioni, abilitazioni supplementari relative all'utilizzo di apparecchiature particolari, contesto (solo per produzione interna all'azienda, anche per terzi presso loro sede...) per i quali si attesta l'autorizzazione ad operare;
- data, validazione dell'autorizzazione da parte del livello 3 responsabile e delibera da parte del datore di lavoro.

Il presente modulo dovrà essere compilato in duplice, una copia da consegnare all'operatore ed una da conservare da parte dell'Azienda.

Modulo “Piano di Istruzione e Nomina Tutor”

In ottemperanza al documento LG ANSF dovrà essere predisposto dal CA CND un piano di istruzione, tale piano avrà anche funzione di nomina del/i tutor. In generale si compone delle seguenti sezioni.

Sezione Generalità – In questa sezione dovranno essere presenti:

- logo Aziendale;
- titolo del modulo e riferimento al documento ANSF;
- richiamo al documento di riferimento aziendale;
- sigla univoca del modulo;
- numero progressivo identificativo del modulo;
- azienda presso la quale viene svolta l'attività (solo in caso di affidamento a terzi dell'attività);
- Numero di ore di esperienza previste dalle LG ANSF
- Numero di ore di esperienza previste dal piano di istruzione;

Sezione Nomina del/i tutor

In questa sezione il CA CND nomina uno o più tutor in base al numero di candidati ed il numero di ore previste per il periodo di esperienza.

Per ciascun tutor il CA CND assegnerà il relativo monte ore e la descrizione delle Procedure/Istruzioni Tecniche oggetto di esperienza.

Sezione Elenco candidati

In questa sezione il CA CND compilerà un elenco dei candidati da includere nell'intervento previsto dal piano di istruzione. Per ciascun candidato dovrà essere chiaramente individuato il nominativo del o dei tutor assegnati

Sezione Finale

La sezione finale dovrà contenere almeno:

- data e luogo;
- cognome, nome e firma del CA CND
- cognome, nome e firma del datore di lavoro per approvazione e relativa messa a disposizione del personale nelle tempistiche previste dal piano di istruzione.

ANNEX C - Validazione idoneità strumentazione

In generale l'introduzione di nuova strumentazione avviene in concomitanza all'introduzione di nuove esigenze e/o applicazioni sia esse in termini di nuove tipologie di difetti da ricercare e sia in seguito all'introduzione di nuove tecniche di controllo.

Affinché possa essere autorizzato l'uso di nuove apparecchiature, il CA CND dovrà emettere un apposito documento/relazione tecnica nella quale vengano descritte:

- l'obiettivo prefissato;
- le verifiche effettuate;
- i risultati ottenuti.

La sostituzione di uno strumento con un altro modello della stessa marca o di altra marca ma avente lo stesso principio di funzionamento non è da considerarsi una nuova apparecchiatura CND ma semplicemente una sostituzione.

In caso di sostituzione vengono meno i requisiti sopra descritti.



ANNEX D - Allegato B2 del documento ANSF U.0015992

L'approfondimento è incentrato sulla tecnica Phased Array, in quanto, per la tecnica TOFD, al momento non esistono applicazioni in campo MF.

Livelli 1 e 2

Nell'allegato B2 del documento LG ANSF (ANSFISA), sono definite le regole secondo le quali si devono svolgere le attività di formazione e di certificazione per i livelli 1 e 2 nel metodo UT per le tecniche TOFD e PA.

A tali indicazioni si aggiungono quelle descritte nei successivi paragrafi.

Livello 3

Il paragrafo B3.2.3 prevede che per il livello 3 tali metodologie sono comprese nella certificazione di livello 3 stessa. Come previsto dal capitolo B6, la certificazione al livello 3 in MF deve essere intesa solo come una estensione della certificazione di livello 3 in accordo alla ISO 9712, inoltre, per quanto riguarda i livelli 3, la certificazione dovrà riportare esplicitamente il riferimento al settore manutenzione ferroviaria, ma non è prevista la suddivisione in sotto settori, né in classi operative. Pertanto, in caso di esami in concomitanza fra ISO 9712 e MF, il candidato dovrà redigere n°4 procedure, di cui due procedure per l'esame secondo ISO 9712 e due procedure per l'estensione in MF.

L'OdC, in questo caso, dovrà richiedere, per la certificazione al livello 3 UT ed in MF, la redazione di una procedura incentrata su PA.

In caso di esame congiunto, ISO 9712 e MF, l'OdC potrà prevedere la riduzione da quattro a tre procedure da redigere, ma, in ogni caso, ad ogni candidato dovranno comunque essere proposti argomenti riguardanti entrambi i due sotto settori.

Gli argomenti relativi ai due sotto settori sono di seguito elencati:

ROTABILI

1. Procedura per il controllo UT di un assile ferroviario con tecnica convenzionale o PA;
2. Procedura per il controllo UT di una ruota ferroviaria con tecnica convenzionale o PA;
3. Procedura per il controllo UT di un cordone di saldatura con tecnica convenzionale o PA.

INFRASTRUTTURE

1. Procedura per il controllo UT di una saldatura tra rotaie con tecnica convenzionale o PA;
2. Procedura per il controllo UT di una giunzione o parte di essa con tecnica convenzionale o PA;
3. Procedura per il controllo UT di una rotaia o parte di essa con tecnica convenzionale o PA.

Tale riduzione potrà essere applicata solo se una delle procedure di cui ai punti precedenti, per tutti e due i settori, prevederà il rilevamento sia di difettologie tipiche della "produzione", sia della MF.

Il presente capitolo integra l'Allegato B2 per gli argomenti soprastanti.

Certificato / Tesserino

Come definito nell'Allegato B2, l'applicazioni Phased Array, relative al metodo UT, devono essere oggetto di addestramento e di esame separato e devono pertanto risultare come una estensione a parte sul certificato / tesserino.

Durata Addestramento

Come specificato nell'allegato B.2, la durata del corso integrativo, al quale potrà prendere parte solo personale già in possesso di certificazione in MF da almeno 6 mesi ed operanti per lo stesso periodo, deve essere:

- 40 ore per il livello 1;
- 48 ore per il livello 2.

Durata Esperienza

Ad **integrazione** dell'allegato B2, il personale in corso di estensione della certificazione dovrà effettuare un periodo di esperienza minimo di:

- 40 ore per il livello 1;
- 48 ore per il livello 2.



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

Per l'effettuazione di tale periodo, si dovrà tenere conto di attività avvenute in affiancamento durante l'effettuazione di controlli con tecnica PA.

Esame pratico

Di seguito, sono definiti gli ambiti di effettuazione degli esami pratici per livello 1 e 2. Tali criteri sono integrativi al paragrafo "B8.2.3 Esame pratico" delle LG ANSF.

Esame pratico livello 1

L'unica prova pratica per l'esame di livello 1 è l'effettuazione, in base alle indicazioni di un documento operativo del tipo passo-passo, del controllo di un provino scelto fra le seguenti tipologie:

ROTABILI

- Assili pieni;
- Corona cerchione di ruote monoblocco/cerchioni.

INFRASTRUTTURE

- Saldature;
- Giunzioni o parte di esse;
- Rotaie o parte di esse.

Esame pratico livello 2

Come prima prova di esame il candidato deve redigere un documento operativo di tipo passo-passo per livello 1, nella quale deve descrivere dettagliatamente le operazioni in merito a:

- fasi preliminari al controllo;
- collegamento di tutti i componenti costituenti l'attrezzatura di controllo (apparecchio, sonda eventuale encoder, ecc.) ed accensione;
- richiamo di un file di regolazione;
- verifica della regolazione richiamata ed eventuale controllo ed adeguamento della sola amplificazione su campione;
- descrizione dettagliata delle modalità operative di controllo;
- classificazione dei risultati in base ad un semplice criterio scritto (esempio: sono da considerare NC CND quando in almeno una zona controllata viene rilevata una eco di altezza superiore a quella del limite massimo delle indicazioni. In questo caso, ricadono anche tutte le cosiddette "eco geometriche" in quanto vale il principio che un livello 1 non deve interpretare il risultato ma solo classificarlo);
- registrazione dei risultati su resoconto di prova.

La seconda prova di esame pratico è l'effettuazione del controllo di un provino fra:

ROTABILI

- Assili pieni;
- Corona cerchione di ruote monoblocco/cerchioni;
- Cordone di saldatura;

INFRASTRUTTURE

- Saldature;
- Giunzioni o parte di esse;
- Rotaie o parte di esse.

In questa fase, il livello 2 in via di certificazione dovrà dimostrare di saper regolare tutti i parametri di un apparecchio UT del tipo PA, riferiti al controllo di un determinato componente e successivamente memorizzarli in un file.

Compiti e Responsabilità

Di seguito vengono definiti compiti e responsabilità in ambito MF per la tecnica PA per tutti i livelli. Tali precisazioni debbono essere fatte in quanto per questa tecnica esiste un "background" diverso rispetto a tutte le altre tecniche.

Livello 1



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

In MF, ad integrazione a quanto previsto dalla ISO 9712, in ambiente PA il livello 1 potrà effettuare controlli di componenti solo se avrà a disposizione un apparecchio UT che attraverso una procedura definita possa richiamare un file nel quale livello 2 o 3 avrà precedentemente memorizzato tutti i parametri relativi al controllo da effettuare. I parametri di tale file non **potranno essere modificati** dall'operatore di livello 1. Per quanto detto, a titolo di esempio, le operazioni che dovrà compiere in sequenza dovranno essere:

- verifica su pezzo campione della regolazione di:
 - o profondità di campo e corretto posizionamento sullo schermo delle eco caratteristiche;
 - o amplificazione necessaria a regolare l'altezza dell'indicazioni di riferimento. Tali verifiche dovranno essere ripetute per ciascuna zona controllata;
- in caso di adeguamento dei **sol**i parametri sopra descritti dovrà essere possibile memorizzare i nuovi valori dei parametri;
- per ciascuna zona nella quale è stato suddiviso il controllo del componente, dovrà essere presente un "gate" che sottintendendo la profondità di campo tenuta sotto controllo, ne definirà anche in base al posizionamento sullo schermo il limite massimo dell'altezza delle indicazioni rilevate. In caso di rilevazione di una indicazione, lo strumento dovrà avvisare l'operatore.

Terminate le operazioni di controllo per tutte le zone, i parametri di regolazione e gli esiti del controllo dovranno essere memorizzati e contenuti in un file.

Per quanto detto, qualsiasi indicazione, che supererà i limiti di accettabilità definiti, comporterà, da parte del livello 1, l'apertura di una NC CND con il relativo accantonamento del componente controllato.

Livello 2

In MF, per il livello 2, a differenza di quanto previsto dalla ISO 9712 paragrafo 6.2, in ambiente PA il livello 2 **NON** potrà:

- a) selezionare la tecnica PND per il metodo di prova da utilizzare;
- b) definire i limiti di applicazione del metodo di prova;
- c) tradurre i codici, le norme, le specifiche e le procedure PND in istruzioni PND adattate alle effettive condizioni lavorative.

Ciò perché tali attività sono appannaggio dei soli livelli 3. Pertanto, il livello 2 dovrà avere, e dimostrare in sede di esame pratico, le capacità di regolare uno strumento UT per il PA secondo le indicazioni del documento redatto dal livello 3. Al termine delle regolazioni, il livello 2 dovrà provvedere alla memorizzazione delle regolazioni in un file appositamente nominato che potrà essere utilizzato da livelli 1 e 2 per l'esecuzione di CND su componenti in MF.

Livello 3

In MF e ambiente PA, il livello 3, oltre a quanto previsto dalla ISO 9712, deve essere responsabile e l'unica figura in grado di definire quella che viene comunemente definita "legge focale". Vale la pena approfondire tale concetto in quanto, per tale definizione, il livello 3 competente dovrà definire in un documento scritto almeno gli elementi indicati al paragrafo 10.5.

Definizione di "legge focale"

Come precedentemente detto, il concetto di legge focale non deve essere solamente limitato a definire quelli che sono i parametri di deflessione del fascio US (steering), ma deve riguardare tutti gli elementi che servono alla completa definizione del componente controllato, un esempio dei contenuti è di seguito riportato.

Caratteristiche del trasduttore:

- forma;
- frequenza;
- passo o pitch;
- elevazione;
- numero elementi, complessivi del trasduttore e numero elementi attivi;
- indicazione dell'elemento n°1.

Caratteristiche dell'eventuale zoccolo utilizzato:

- materiale con il quale è realizzato;
- piano oppure inclinato, nel caso di zoccolo inclinato, indicare l'angolo di pre-angolazione;
- velocità di propagazione del fascio US nel materiale.

In generale:

- tipo di onde impiegate;



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

- velocità del tipo di onde prescelto nel materiale da controllare;
- deflessione del fascio (Steering);
- passo angolare;
- apertura fascio utile;
- attenuazione strutturale per il materiale in esame;
- disegno del componente controllato;
- dettaglio della eventuale suddivisione delle zone da controllare;
- definizione del pezzo campione per la regolazione e relativo disegno, nel quale sono definite posizioni e forma dei riflettori campione
- posizione di scansione della sonda durante il controllo;
- modalità di controllo (da una oppure da entrambe le facce del componente).

Per ogni zona controllata dovranno essere definiti:

- numero identificativo zona;
- inizio della zona di controllo;
- fine della zona di controllo;
- posizione dell'intaglio di riferimento nella zona controllata e relativo percorso US, riferito all'angolo con il quale si ottiene la maggiore risposta US;
- deflessione del fascio US (steering) per la zona controllata e modalità di scansione divergente o convergente;

Ciascun documento emesso da un livello 3 dovrà essere sottoposto ad un percorso di verifica. Tale verifica potrà avvenire sia in modalità software, utilizzando programmi SW dedicati, sia per via sperimentale realizzando su dei provini "full scale" degli intagli all'interno delle zone controllate e verificando la loro rilevabilità. In alcuni casi, si potranno utilizzare componenti o provini nei quali siano presenti difetti naturali. In questo caso, i difetti naturali dovranno essere caratterizzati. Quando possibile la modalità mista è sempre da preferire.

Al termine delle verifiche, il livello 3 responsabile dovrà redigere un documento contenente gli esiti delle verifiche effettuate quale validazione della procedura di controllo emessa.

Programma didattico per la tecnica PA.

Livello 3

Attualmente un livello 3 certificato in accordo alla ISO 9712 s'intende certificato anche nelle tecniche TOFD e phased array. Comunque in occasione di nuova formazione per l'estensione in MF è caldamente raccomandato integrare gli argomenti del corso specifici della MF con gli argomenti di seguito elencati.

Programma	
Legge di Snell e principio di Fermat	Caratterizzazione della sonda e controllo periodico
Trasduttori circolari, quadrati, ellittici e relative divergenze dei fasci	Caratterizzazione della sonda, tolleranza
Focalizzazioni sulle sonde convenzionali	Cunei curvati
Classificazione della focalizzazione	Modelli di scansione
Dipendenza della profondità di campo dal fattore di focalizzazione acustico	Scansione bidirezionale
Risposta tempo-frequenza	Scansione unidirezionale
Larghezza di banda	Scansione lineare
Classificazione della sonda basata sull'attenuazione della risposta dalla parete di fondo	Scansione inclinata
Classificazione della sonda in base alla relativa larghezza della banda	Scansione elicoidale
Interazione del fascio a ultrasuoni con il pezzo campione attraverso i riflettori	Scansione a spirale
Tecnica TOFD approfondita	Visualizzazioni
Tecniche "Pitch and Catch" e "Tandem"	A-scan
Tecnica eco impulso satellitare	B-scan
Controllo delle parti arrotondate	C-scan
Misurazione delle lunghezze dei piccoli difetti	D-scan
	S-scan
	E-scan
	Visualizzazione diametralmente opposta grafico a strisce (Strip chart ampiezza e/o posizione)
	Visualizzazione TOFD (applicazione speciale in scala di gri-



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

<p>Produzione di trasduttori compositi piezoelettrici (piezo-compositi) Sonde phased array a matrice 2-D Sonde phased array a matrice 1.5-D Sonde phased array Rho-theta (anulari segmentate). Sonde phased array focalizzate meccanicamente; (a) pre focalizzata convessa toroidale; (b) concava anulare; (c) concava lineare; (d) convessa lineare. Potenza di focalizzazione direzionale Amplificazione di compensazione Profondità focale e campo focale Focalizzazione dinamica, realizzazione e vantaggi Migrazione del punto d'uscita del fascio Deflessione del raggio sullo zoccolo Deflessione azimutale, laterale, anormale Asse attivo e passivo Software di simulazione phased array per le caratteristiche delle sonde e delle progettazioni delle scansioni Calcolatore legge focale Progetto della sonda Proprietà fisiche - linee guida Proprietà pratiche – linee guida Dettagli delle regolazioni ultrasuoni da eseguire Ampiezza dell'impulso Filtri banda passante Filtro livellamento immagine(smoothing) Frequenza di digitalizzazione Copertura media d'acquisizione Compressione</p>	<p>gi di una B-scan) Visualizzazioni multiple e configurazioni Apparecchiature phased array , valutazione delle caratteristiche e delle prestazioni Controllo dell'integrità dell'elemento attivo Verifiche dell'apparecchiatura in campo Verifica dell'encoder Descrizione approfondita delle progettazioni delle scansioni Esame volumetrica Phased Array di barre Ispezione Phased Array di forgiati Esame di assi (con o senza ruota) Esame di assi barenati Esame delle rotaie Esame delle ruote Esame delle rotaie Esame delle saldature di rotaie Preparazione delle procedure</p>
---	---

Livello 2

Programma	
<p>PRINCIPI DELLA TECNICA PHASED ARRAY Vantaggi della tecnica PA rispetto alla tecnica convenzionale Scopo e limitazioni della tecnica SONDA MULTIPLA A COMANDO DI FASE (PHASED ARRAY) Sonde composite piezoelettriche (piezocomposite) Parametri di una sonda PA Cunei per le sonde PA Connettori e cavi di connessione Formazione del fascio convenzionale Formazione di un fascio PA Focalizzazione del fascio PA Leggi focali Focalizzazione del fascio convenzionale Focalizzazione dinamica Scansione e rappresentazione degli S-scan Scansione e rappresentazione per immagine Scansione settoriale e lineare Scansione settoriale Scansione lineare RISOLUZIONE DEL FASCIO ULTRASONORO (cenni) Generale Risoluzione assiale e laterale del fascio ultrasonoro</p>	<p>ESAME DELLE SALDATURE PREPARAZIONE DELLA PROVA (cenni) Generale Progetto di scansione Esame di una saldatura a V Esame di una saldatura a X simmetrica ESECUZIONE DELLA REGISTRAZIONE Generale Preparazione della registrazione Controlli preliminari Validazione della prova Esecuzione della prova e risultati DIMENSIONAMENTO DELLE INDICAZIONI (cenni) Generale Scansione combinata Visualizzazione tridimensionale Misurazione di grosse imperfezioni Misurazione delle lunghezze di piccole imperfezioni Tecnica di mezza ampiezza Misura di piccole imperfezioni con la tecnica dell'onda diffranta Misura con la tecnica AATT (absolute arrival time technique)</p>



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

<p>Risoluzione lontana del fascio ultrasonoro Risoluzione vicina del fascio ultrasonoro Risoluzione angolare del fascio ultrasonoro Lobi laterali e reticolari APPARECCHIATURA PHASED ARRAY (cenni) Generalità caratteristiche dell'apparecchio Certificazione dell'apparecchiatura Cenni sulla norma UNI EN ISO 18563-3: 2015 Prove non distruttive caratterizzazione e verifica dei sistemi ad ultrasuoni "Phased-array" – Parte 3: sistemi combinati. Leggi focali PREPARAZIONE DELL'APPARECCHIATURA Impostazioni base dell'apparecchiatura Blocco per la regolazione e le verifiche dello strumento secondo la norma ISO 19536 (cenni) Impostazioni preliminari per regolare il campo di misura Regolazione del campo di misura Generale Regolazione del campo di misura per scansione settoriale con onde longitudinali Regolazione del campo di misura per scansione settoriale con onde trasversali Regolazione della sensibilità Regolazione con fascio normale Regolazione con fascio angolato</p>	<p>Esempio di misurazione delle imperfezioni artificiali di un blocco di riferimento Esame di assili (con o senza ruota) Esame di assili barenati Esame delle rotaie (infrastruttura) Esame delle ruote (infrastruttura) Esame delle saldature di rotaie (infrastruttura)</p>
---	---

Livello 1

Programma	
<p>PRINCIPI DELLA TECNICA PHASED ARRAY Cenni sui vantaggi della tecnica PA rispetto alla tecnica convenzionale Scopo e limitazioni della tecnica SONDA MULTIPLA A COMANDO DI FASE (PHASED ARRAY) (cenni) Sonde composite piezoelettriche (piezocomposite) Parametri di una sonda PA Cunei per le sonde PA Connettori e cavi di connessione Formazione del fascio convenzionale Formazione di un fascio PA Focalizzazione del fascio PA Leggi focali Focalizzazione del fascio convenzionale Focalizzazione dinamica Scansione e rappresentazione degli S-scan Scansione e rappresentazione per immagine Scansione settoriale e lineare Scansione settoriale Scansione lineare APPARECCHIATURA PHASED ARRAY (cenni) Generale Caratteristiche dell'apparecchio Certificazione dell'apparecchiatura (cenni) Cenni sulla norma UNI EN ISO 18563-3: 2015 Prove non distruttive caratterizzazione e verifica dei sistemi ad ultrasuoni "Phased-array" – Parte 3: sistemi combinati.</p>	<p>ESECUZIONE DELLA REGISTRAZIONE (cenni) Generale Esecuzione della prova e risultati DIMENSIONAMENTO DELLE INDICAZIONI (cenni) Esame di assili (con o senza ruota) Esame di assili barenati Esame delle rotaie (infrastruttura) Esame delle ruote (infrastruttura) Esame delle saldature di rotaie (infrastruttura)</p>



PREPARAZIONE DELL'APPARECCHIATURA
Impostazioni base dell'apparecchiatura (panoramica)
Impostazioni preliminari per regolare il campo di misura
Regolazione del campo di misura
Generale
Richiamo di regolazioni memorizzate

ANNEX E – Linee guida per la redazione di documentazione tecnica di controllo per assili sciolti e/o sale montate

Gli assili rappresentano il componente più critico in ambito MF, pertanto individuare una corretta metodologia di controllo risulta un requisito fondamentale per garantire la sicurezza dell'esercizio ferroviario.

Il manuale di manutenzione del rotabile deve prevedere per il componente assile/sala montata, una trama manutentiva di riferimento. La trama manutentiva definisce gli intervalli temporali per i quali è prevista esecuzione di controlli, nonché il metodo CND e la relativa tecnica di controllo prevista per ciascuna scadenza temporale.

La trama manutentiva del rotabile può preveder l'effettuazione di CND agli assili sia in sede di manutenzione di 1 livello, quindi con sala montata in opera al rotabile, che in sede di manutenzione di 2 livello quindi con sala montata fuori opera dal rotabile.

Campo di applicazione

Il presente ANNEX E fornisce le indicazioni minimali per la redazione di documentazione tecnica per il controllo di assili in ambito Manutenzione Ferroviaria e quindi si tratta di componenti eserciti. Tali componenti sono sottoposti principalmente a flessione rotante. Pertanto la difettologia da ricercare è quella indicata al successivo paragrafo "Difettologia" è da ricercarsi essenzialmente sulla superficie esterna dell'assile stesso.

Norme di riferimento

EN 13261, *Railway applications — Wheelsets and bogies — Axles — Product requirements*

UNI EN 15313

UNI EN 16910

Relazione di calcolo

Disegno costruttivo assili

Disegno costruttivo sala montata

Manuale di manutenzione del rotabile

Altri documenti applicabili

DIN

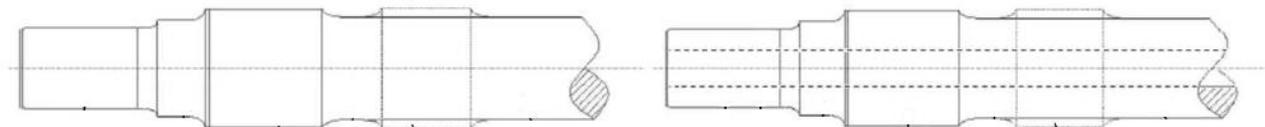
Manuale VPI

Tipologia di assile

Gli assili in fase di produzione nascono tutti come assili pieni. In seguito su scelta del progettista alcuni assili possono subire una lavorazione di barenatura per ricavare un foro concentrico all'asse geometrico dell'assile.

Le dimensioni del foro sono definite dal progettista, mentre la rugosità superficiale massima di tale superficie è definita nella UNI EN 13261.

Nella foto sottostante è rappresentato a sinistra un assile del tipo "pieno" mentre a destra è rappresentato un assile di tipo "forato".



Difettologia

L'obbiettivo dei CND durante la manutenzione è quello di rilevare difetti da esercizio, in particolare difetti di fatica.



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

Le norme EN 15313 dal paragrafo C.4 e la EN 16910 al paragrafo 5.2.2 tabella 6, classificano i difetti da rilevare sulla superficie esterna dell'assile, in difetti aventi andamento:

- Circonferenziale (trasversali all'asse geometrico dell'assile)
- Longitudinale (paralleli all'asse geometrico dell'assile)

Rientrano nella prima tipologia i difetti caratteristici dell'esercizio, in quanto in esercizio l'assile è sottoposto essenzialmente a flessione rotante, mentre rientrano nella seconda tipologia i difetti caratteristici della fase di produzione dell'assile.

Fermo restando che fra le due tipologie di difetti elencati la tipologia maggiormente pericolosa è quella trasversale in quanto direttamente derivante dall'esercizio ferroviario. Mentre la tipologia di difetti longitudinali è riconducibile a difetti di origine generatosi nel processo di produzione e pertanto se l'assile è stato giudicato conforme all'esercizio hanno dimensione limitata ed accettabile. Inoltre è prassi consolidata che i difetti aventi andamento longitudinale allorché sottoposti alle sollecitazioni tipiche dell'esercizio questi propagano seguendo un andamento prevalentemente trasversale

In aggiunta a queste due principali tipologie sono citati anche difetti cosiddetti "da impatto", che in genere rivestono solo importanza da un punto di vista dimensionale dell'assile, ma in letteratura non si trova testimonianza documentata che da un difetto che ha avuto come origine un impatto si sia poi evoluto un difetto di esercizio.

In alcuni casi previo accordi cliente fornitore, anche in ambito MF possono essere replicati controlli tipici della fase di produzione quali:

- Controllo per la ricerca di indicazioni poste all'interno del volume dell'assile;
- Controllo per la ricerca di indicazioni longitudinali.

Tali prassi è però raccomandata per quegli assili che non siano prodotti in base ai requisiti della EN 13261 oppure non sia nota la provenienza. Ovviamente in caso ha senso effettuare un controllo mirato a rilevare tali tipologie di difetto una sola volta in quanto tale tipologia di difetti se non è presente non si genera con l'esercizio ferroviario.

Per gli assili forati può essere prescritto il controllo sistematico anche della superficie del foro stesso, in quanto ricavata mediante lavorazione meccanica e quindi potenzialmente sede di innesco di difettosità.

Metodi di controllo

I metodi di controllo in esercizio variano in funzione della tipologia di assile da controllare e del momento manutentivo nel quale il componente viene controllato, fermo restando che la superficie oggetto di controllo è quella esterna dell'assile. Nella tabella sottostante sono indicati metodi di controllo e le superfici dalle quali i metodi CND possono essere applicati.

I diversi metodi e tecniche CND vengono utilizzati in base alla situazione di assemblaggio della sala montata durante il processo di manutenzione a causa delle diverse accessibilità delle zone da controllare.

Assile	Manutenzione di 1 livello	Manutenzione di 2 livello	Superficie d'esame
Pieno	Controlli UT	Controlli UT	Testata e/o corpo assile
		Controlli MT	Tutta la superficie dell'assile libera*
		Controlli ET	
Forato	Controlli UT	Controlli UT	Superficie del foro barenò
		Controlli MT	Tutta la superficie dell'assile libera*
		Controlli ET	

* in caso di controllo di un assile completamente privo di organi calettati è ammesso l'esecuzione del metodo MT o il metodo ET, in caso di assili privi parzialmente di organi deve essere effettuato sia il controllo Ut che il controllo MT o ET.

Tecniche di esame

Al riguardo delle tecniche di esame è doveroso spendere due parole esclusivamente per il metodo UT in quanto per i metodi superficiali non esistono particolari problematiche.

Assile	Manutenzione di 1 livello	Manutenzione di 2 livello	Tecnica d'esame
Pieno	Controlli UT	Controlli UT	Sonde piane o angolate
		Controlli MT	Magnetoscopio a bancale o a giogo
		Controlli ET	Array di sonde
Forato	Controlli UT	Controlli UT	Sonde angolate (borosonda)
		Controlli MT	Magnetoscopio a bancale o a giogo



Manuale di gestione del Processo CND
definizione delle funzioni del Coordinatore
Aziendale CND in ambito Manutenzione
Ferroviaria

Rev. 0

10/11/2021

		Controlli ET	Array di sonde
--	--	--------------	----------------

Il controllo UT degli assili forati deve essere sempre eseguito dalla superficie interna del foro mediante la tecnica denominata “borosonda” che prevede l’impiego di un certo numero di sonde angolate che emettono fasci US in onde trasversali.

Mentre per il controllo UT degli assili pieni dalla testata piana del fusello, possono essere utilizzate sia la tecnica “sonda rotante” che la tecnica “sonda piana”.

La tecnica “sonda rotante” prevede la suddivisione dell’assile da controllare in un certo numero di zone. Per ciascuna zona individuata viene determinato una opportuna angolazione del fascio US emesso in onde longitudinali per il trasduttore preposto al controllo. Al fine di regolare l’apparecchio US è essenziale la realizzazione di un opportuno blocco di regolazione costituito da uno spezzone o da un assile intero avente le stesse geometrie dell’assile da controllare.

Su tale blocco di regolazione per ciascuna zona sarà realizzato un intaglio artificiale, la cui profondità in genere rientra nel range di 2÷5 mm.

Mentre la tecnica “sonda piana” si basa sulla determinazione di un “oscillogramma tipo” che varia in base alla geometria dell’assile controllato e dalla presenza di eventuali eco dovute ad allungamenti di percorso del fascio US per effetto di riflessioni sulla superficie esterna dell’assile oppure dovute alle risposte US di organi calettati sullo stesso. Il controllo viene effettuato dalla superficie piana dei fuselli mediante l’impiego di sonde US aventi diametro di 24÷26 mm in onde longitudinali.

Per quanto detto si percepisce che questa tecnica di controllo è preferibile **non** ricorrere a questa tipologia di tecnica, in quanto non prevedendo l’impiego di un blocco di regolazione che adegua l’amplificazione della sonda US utilizzata alle caratteristiche della zona controllata. Inoltre per effetto del controllo mediante un fascio piano, in funzione della geometria dell’assile controllato si vengono a creare delle zone d’ombra US di dimensioni maggiori di quelle ottenute mediante l’opportuna angolazione del fascio US impiegato.

Da quanto detto si comprende che questa tipologia di tecnica di controllo presume da parte dell’operatore la certificazione almeno al livello 2, nonché una notevole esperienza in questa tipologia di controllo.

Al riguardo della tecnica di controllo effettuata dalla superficie esterna dell’assile mediante sonde US aventi fascio angolato in onde trasversali deve essere ben ponderata in quanto non sempre lo spazio a disposizione fra i vari organi calettati dell’assile è sufficiente affinché si riesca ad effettuare completamente il controllo US delle zone prescelte. Per questa tecnica viene richiesta, in genere, la rimozione dello strato di vernice protettiva dell’assile, che dopo il controllo deve essere ripristinata. Inoltre per effettuare il controllo US sui 360° si deve ricorrere allo spostamento del rotabile. Per tali motivi questa tecnica di controllo trova maggiore impiego nella manutenzione di 2 livello con sala montata fuori opera. Anche in questo caso è richiesta la realizzazione di un apposito blocco di regolazione sul quale siano ricavati degli intagli artificiali la cui profondità in genere rientra nel range di 2÷5 mm, per la regolazione dell’amplificazione delle sonde US.

Condizioni superficiali

Per la corretta esecuzione di qualsiasi CND riveste particolare attenzione la preparazione delle condizioni superficiali, in particolare per i metodi superficiali quali MT ed ET.

Anche per il metodo UT deve essere posta particolare attenzione nella preparazione delle superfici di contatto per le sonde US, in modo tale da assicurare un accoppiamento perfetto, a tal fine devono essere prevista la rimozione di qualsiasi causa che limiti l’accoppiamento.

Apparecchiature CND

Tutte le apparecchiature impiegate in MF devono rispondere ai requisiti prescritti dalla normativa vigente. In particolare a seguito della “Raccomandazione IT-6040-02” che in merito alla gestione dei risultati ottenuti dai controlli effettuati recita “le modalità di registrazione delle risultanze delle prove, in modo da dare evidenza documentale dei valori dei parametri rilevati e garantire comunque la successiva effettuazione di analisi comparate degli esiti di controlli eseguiti in epoche differenti” implica che tutta la strumentazione utilizzata debba tassativamente al termine del controllo generare un report informatico nel quale componente per componente o per gruppi di componenti omogenei sia possibile in remoto ed in tempi successivi ottenere indicazioni sul valore dei parametri utilizzati per ottenere i risultati oltre che alla possibilità di disporre delle risultanze delle stesse.

Per far ciò si dovranno implementare per i controlli superficiali impianti/apparecchiature che siano in grado di effettuare una sequenza di foto o un filmato delle superficie controllata allegandolo alle condizioni di regolazione.

Per quanto riguarda il metodo UT si dovrà ricorrere all’impiego di strumenti US che siano in grado di effettuare la registrazione sonda per sonda e zona per zone dei risultati ottenuti ed anche in questo caso di legarli ai valori di regolazione dei parametri con i quali si è ottenuto il controllo stesso. In questo caso al fine di aumentare il grado di riproducibilità dei controlli e quindi la possibilità di effettuare la comparazione dei risultati ottenuti in tempi diversi diventa sempre più consigliato l’utilizzo di appositi blocchi di regolazione.

	<p style="text-align: center;"><u>Manuale di gestione del Processo CND</u> <u>definizione delle funzioni del Coordinatore</u> <u>Aziendale CND in ambito Manutenzione</u> <u>Ferroviaria</u></p>	<p style="text-align: center;">Rev. 0</p> <p style="text-align: center;">10/11/2021</p>
--	--	---

Tracciabilità dei CND

In base al paragrafo 4.2.4.2 della norma EN 15313 ed alle raccomandazioni emesse da ANSF la tracciabilità deve essere garantita per tutta la vita della sala montata in servizio e dei suoi componenti da registrando la sua storia di vita di manutenzione (ad esempio varie operazioni e trasferimenti di proprietà).