

# **CAPITOLATO TECNICO**

**“Esecuzione dei controlli non distruttivi sui veicoli ferroviari della Ferrovia Circumetnea”**

## **INDICE**

---

<u>INDICE</u> .....	2
<u>1. Premessa</u> .....	3
<u>2. Scopo del documento</u> .....	3
<u>3. Documenti di riferimento</u> .....	3
<u>4. Oggetto del contratto</u> .....	4
<u>5. Tipi di veicolo</u> .....	5
5.1 Tipologie degli organi da controllare.....	5
<u>6. Modalità di espletamento del servizio</u> .....	6
6.1 Elementi in comune alle procedure operative sui controlli non distruttivi... ..	6
6.2 Controllo non distruttivo mediante esame a vista dei veicoli ferroviari. Procedura Operativa.....	8
6.3 Controllo non distruttivo di particolari ferroviari mediante Liquidi Penetranti. Procedura Operativa.....	9
6.4 Controllo non distruttivo ad Ultrasuoni di particolari ferroviari. Procedura Operativa.....	10
6.5 Controllo non distruttivo mediante Esame Magnetoscopico di particolari ferroviari. Procedura Operativa.....	12
<u>7. Procedura di monitoraggio del servizio offerta da FCE</u> .....	14
<u>8. Requisiti tecnici di partecipazione</u> .....	15
<u>9. Tempi e luoghi dell'esecuzione</u> .....	15
<u>10. Importo minimo fatturabile per ogni intervento</u> .....	16
<u>11. Modalità di pagamento</u> .....	16
<u>12. Penali</u> .....	16
<u>13. Disposizioni finali</u> .....	17

## **1. Premessa**

La Ferrovia Circumetnea ha la necessità di effettuare i controlli non distruttivi (CND) su specifici organi metallici dei rotabili in proprio possesso per accertarne l'integrità al fine di garantire la sicurezza del trasporto ferroviario, per cui ha intenzione di affidarli a una ditta esterna specializzata e certificata come meglio di seguito descritto.

## **2. Scopo del documento**

Il presente capitolato tecnico ha come scopo definire le modalità e le procedure con le quali dovranno essere espletate le attività relative ai controlli non distruttivi da parte della Ditta esterna che si aggiudicherà il servizio.

## **3. Documenti di riferimento**

Per la redazione del presente capitolato è stata presa in esame la seguente documentazione:

- Nota ANSF n. 0011536 del 24/07/2020 “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.”;
- ANSF-Linee guida prot. n. 0015992 del 25/09/2018 “Linee guida per la qualificazione e la certificazione del personale addetto ai Controlli non Distruttivi (CND) nella manutenzione ferroviaria”.
- D.Lgs. n. 50/2016 “Codice dei contratti pubblici”;
- DECRETO LEGISLATIVO 14 MAGGIO 2019, N. 50 recante “Attuazione della Direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio dell’11 maggio 2016 sulla sicurezza delle ferrovie”. DIRETTIVA (UE) 798/2016 Del Parlamento Europeo e del Consiglio dell’11 maggio 2016 sulla sicurezza delle ferrovie (rifusione).
- REGOLAMENTO (UE)N. 779/2019 della Commissione del 16maggio 2019 relativo ad un 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.
- DECRETO ANSF N. 3/2019 "Disciplina delle regole e delle procedure, ai sensi dell'art. 16, comma 2, lettera bb), del decreto legislativo 14 maggio 2019, n. 50, applicabili alle reti funzionalmente isolate dal resto del sistema ferroviario nonché ai soggetti che operano su tali reti".
- ALLEGATO 2 - DECRETO ANSF N. 3/2019 “Norme per l’applicazione e la certificazione dei sistemi di gestione della manutenzione dei veicoli circolanti sulle reti funzionalmente isolate dal resto del sistema ferroviario” in attuazione del disposto di cui all’art. 16, comma 2, lettera bb), punto 2 del decreto legislativo 14 maggio 2019, n. 50.
- ALLEGATO 3 - DECRETO ANSF N. 3/2019 “Norme per la registrazione dei veicoli circolanti sulle reti funzionalmente isolate dal resto del sistema ferroviario” in attuazione del disposto di cui all’art. 16, comma 2, lettera bb), punto 7 del decreto legislativo 14 maggio 2019, n. 50.
- DECRETO ANSF N. 04/2012 relativo all’ emanazione delle “Attribuzioni in materia di sicurezza della circolazione ferroviaria”, del “Regolamento per la circolazione ferroviaria” e delle “Norme per la qualificazione del personale impiegato in attività di sicurezza della circolazione ferroviaria”.
- ALLEGATO C - DECRETO ANSF N. 04/2012 “Norme per la qualificazione del personale impiegato in attività di sicurezza della circolazione ferroviaria”.

- ANSF\_Linee guida inerenti la documentazione relativa alla manutenzione dei veicoli – Rev. A del 23/06/2015 e s.m.i.
- REGOLAMENTO (UE) 2018/762 della Commissione dell'8 marzo 2018 che stabilisce metodi comuni di sicurezza relativi ai requisiti del sistema di gestione della sicurezza a norma della direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio e che abroga i regolamenti della Commissione (UE) n. 1158/2010 e (UE) n. 1169/2010.
- Decreto ANSF n. 01 del 19/04/2019 “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”.
- Decreto ANSF n. 02 del 18/06/2019 “Attribuzione temporanea delle funzioni di Organismo Indipendente Ferroviario (OIF) di cui all’art. 3, lettera rr), del decreto legislativo 14 maggio 2019 n. 50, di recepimento della Direttiva CE 2016/798 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell’11/05/2016 sulla sicurezza delle ferrovie (rifusione)”.
- DECRETO LEGISLATIVO 14 MAGGIO 2019, N. 57 recante “Attuazione della direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell’11 maggio 2016, relativa all’interoperabilità del sistema ferroviario dell’Unione europea (rifusione)”.
- ANSF-Linee guida per la certificazione delle Aziende che operano nel settore della saldatura dei veicoli ferroviari o parti di essi in conformità alle norme della serie UNI EN 15085 – n. 2/2019 Revisione 01 del 26/06/2019.
- ANSF-Linee guida per l'attestazione dei Soggetti Responsabili della Manutenzione dei veicoli ferroviari (ad esclusione dei carri merci) – Rev. 01 del 16/10/2015 e s.m.i.
- ANSF-Linee guida per l'attestazione delle Officine di Manutenzione dei veicoli ferroviari diversi da carri – Rev. 01 del 19/12/2017 e s.m.i.
- DECRETO LEGISLATIVO 09 APRILE 2008, N. 81 “Testo Unico per la Sicurezza del Lavoro”. UNI EN ISO 9001:2015 Sistemi di gestione per la qualità.
- UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018.

#### **4. Oggetto del contratto**

L’attività richiesta consiste nella effettuazione e nella certificazione dei controlli non distruttivi (CND) di seguito elencati:

- **CONTROLLO VISIVO**
- **CONTROLLO CON LIQUIDI PENETRANTI**
- **CONTROLLO CON ULTRASUONI**
- **CONTROLLO CON MAGNETOSCOPIA**

I controlli di cui sopra dovranno essere eseguiti in ottemperanza alle relative procedure operative redatte e consegnate alla FCE da parte della Ditta Aggiudicatrice (di seguito Appaltatore) ed in ottemperanza alla “Procedura di Interfaccia tra FCE e la ditta esecutrice dei controlli non distruttivi (CND)” Rev. 1 del 24/03/2021 come descritto nel capitolo 7.

## 5. Tipi di veicoli

I veicoli ferroviari attualmente in dotazione alla Ferrovia Circumetnea sono costituiti da rotabili di superficie a scartamento ridotto e rotabili di metropolitana a scartamento ordinario, di seguito elencati:

DENOMINAZIONE	Ade 08-12	Ade 13-20	Ade 22-25	Raln 64	DMU	M-88
<b>QUANTITÀ</b>	3	8	4	2	4	8
<b>PRODUTTORE:</b>	Officine Meccaniche Stanga Padova	Officine Meccaniche Stanga Padova	IMPA Catania	Fiat Ferroviaria	NEWAG NowySacz (Polonia)	FIREMA
<b>ANNO DI FABBRICAZIONE:</b>	1969	1973	1989	1949 (revamping 1982)	2015	2001
<b>NR. CASSE</b>	1	1	1	1	2	2
<b>SCARTAMENTO:</b>	950 mm	950 mm	950 mm	950 mm	950 mm	1435 mm
<b>TIPO DI TRAZIONE:</b>	Diesel elettrico	Diesel elettrico	Diesel elettrico	Diesel meccanica	Diesel elettrico	Elettrico

### 5.1 Tipologie degli organi da controllare

All'interno del settore di certificazione "Manutenzione ferroviaria (MF)" le linee guida ANSF 02/2012 Rev. 01 del 12.09.2018 definiscono due sottosettori di certificazione:

- rotabili (MF/R);
- infrastrutture (MF/I).

Nel sottosettore rotabili, oggetto del presente capitolato, rientrano i seguenti componenti:

- carrello e relativi sottoinsiemi;
- rodiggio e relativi componenti;
- organi di trasmissione del moto e di trazione/repulsione;
- struttura cassa e telaio portante

I controlli dovranno essere eseguiti sui seguenti componenti metallici:

COMPONENTE METALLICO	TIPO DI CND
Assili (pieni e cavi)	Visivo, liquidi penetranti, ultrasuoni, magnetoscopia.
Perni di trascinamento	Visivo, liquidi penetranti, ultrasuoni.
Centri ruota	Visivo, magnetoscopia.
Ruote monoblocco	Visivo, magnetoscopia.
Carrelli	Visivo, liquidi penetranti.
Molle	Visivo, magnetoscopia.
Balestre	Visivo, magnetoscopia.
Ganci	Visivo, liquidi penetranti, ultrasuoni.
Respingenti	Visivo, liquidi penetranti, ultrasuoni, magnetoscopia.
Tenditori	Visivo, liquidi penetranti, magnetoscopia.
Ganci automatici	Visivo, magnetoscopia.
Telaio cassa	Visivo.

## **6. Modalità di espletamento del servizio**

I controlli di cui sopra dovranno essere volti a rilevare, oltre eventuali difetti non accettabili, soprattutto eventuali cricche da fatica.

I controlli devono essere effettuati con l'utilizzo di specifiche apparecchiature e/o strumenti, così come prescritto dalle normative vigenti in materia emesse dal Ministero dei Trasporti e da ANSF/ANSFISA. L'Appaltatore dovrà impiegare un'apparecchiatura regolarmente tarata presso il costruttore, con certificato di taratura ancora valido (data di effettuazione del controllo presso il costruttore inferiore all'anno). In sede di offerta l'Appaltatore dovrà dichiarare l'attrezzatura che utilizzerà per i controlli e dovrà fornire, preliminarmente al verbale di consegna della prestazione, copia del relativo certificato di taratura effettuato presso il costruttore. Eventuale attrezzatura sostituita nel corso dell'espletamento del servizio dovrà avere caratteristiche equivalenti a quella originaria.

Una volta assegnati i lavori, sarà cura del Livello 3, settore MF, (secondo UNI EN ISO 9712 e linee guida ANSF 02/2012 Rev. 01 del 12.09.2018) dell'Appaltatore redigere e firmare le procedure operative relative a ciascuna delle tipologie di controlli da effettuare e consegnarle a FCE che dovrà formalmente accettarle, fermo restando le responsabilità dell'azienda appaltatrice su quanto in esse contenuto.

Tali procedure operative dovranno contenere almeno gli elementi elencati nei paragrafi seguenti.

### **6.1 Elementi in comune alle procedure operative sui controlli non distruttivi**

Per l'esecuzione delle procedure di seguito descritte dovranno essere impiegati operatori in possesso di certificazione rilasciata da un organismo di certificazione autorizzato in conformità alla norma UNI EN ISO 9712 e secondo le già citate linee guida ANSF 02/2012 Rev. 01 del 12.09.2018, per cui il 3° livello MF dell'azienda appaltatrice si dovrà occupare della pianificazione, coordinamento e monitoraggio delle procedure che saranno eseguite da un operatore di 2° livello MT-MF. Dovrà anche essere previsto che il 3° livello richieda di ripetere i controlli su un campione composto dal 10% dei componenti che già sono stati sottoposti ai controlli non distruttivi e la scelta del campione dovrà essere concordata tra le parti e dovrà includere anche componenti che sono ritenuti più vetusti e/o sottoposti a impieghi più gravosi.

Le procedure dovranno contenere una VALUTAZIONE DEL RISCHIO che riguardi almeno i seguenti temi:

- Sicurezza e prevenzione degli infortuni;
- Rischi vari derivanti dalle varie operazioni della procedura;
- Mitigazione del rischio derivante da errori dell'operatore.

In merito a quest'ultima tipologia di rischio va richiesto che l'operatore svolga la propria mansione nella pienezza delle sue condizioni psico-fisiche e quindi eventuali sintomi di stanchezza, calo della concentrazione o sindromi da iperattività (stress, assunzione di farmaci o droghe, stato di ebbrezza ecc.) dovranno avere come conseguenza la sospensione dell'operazione in atto e la sua ripresa al recupero completo delle condizioni psico-fisiche dell'operatore. Prevedere di rifare la procedura se ritenuta non effettuata in condizioni ottimali. Resta inteso che deve essere presa ogni precauzione o azione legata a ridurre il più possibile il rischio derivante da errori dell'operatore.

L'appaltatore, inoltre, si impegna ad eseguire i controlli di cui al presente capitolato nel rispetto delle seguenti condizioni:

1. Eseguire i lavori con dipendenti aventi la qualifica di "tecnici operatori CND certificati" di livello 2 con estensione nel settore "Manutenzione Ferroviaria", secondo norme UNI EN ISO 9712 (integrate in base alle Linee guida ANSF n. 02/2012 Rev.01 del 12.09.2018);
2. Garantire la supervisione tecnica delle prestazioni da parte di un "dipendente tecnico" CND di livello 3 con specializzazione in "Manutenzione Ferroviaria", secondo norme UNI EN ISO 9712

- (integrate in base alle Linee guida ANSF n. 02/2012 Rev.01 del 12.09.2018) per verificare in capo ai tecnici operatori di livello 2, la correttezza delle attività, il mantenimento delle competenze e la regolare continuità operativa;
3. Presentare a FCE, per i tecnici di livello 2, incaricati per i controlli e per quelli di livello 3 incaricati della supervisione, la regolare certificazione UNI EN ISO 9712:2012 con specializzazione in “Manutenzione Ferroviaria”, secondo quanto disposto dalle Linee guida ANSF n. 02/2012 Rev.01 del 12.09.2018;
  4. Assicurare e comprovare il costante mantenimento delle necessarie competenze tecniche e la regolare continuità operativa dei propri tecnici operatori addetti all’ esecuzione dei controlli CND, come previsto dalle Linee guida ANSF n. 02/2012 Rev.01 del 12.09.2018. Le procedure devono prevedere anche le mitigazioni del rischio derivante dall’eventuale errore dell’operatore;
  5. Consegnare le certificazioni di legge (abilitazioni, idoneità, attestati) richieste per la realizzazione del servizio in oggetto unitamente all’elenco del personale abilitato per l’esecuzione dei lavori;
  6. Comunicare ogni variazione delle abilitazioni, compreso anche il mancato mantenimento delle competenze del personale impiegato;
  7. Consegnare la documentazione relativa all’attività svolta quali fogli di lavoro, misure, ecc.;
  8. Dotare il proprio personale occupato nel cantiere, di apposito cartellino identificativo fornito dall'Appaltatore e recante le seguenti informazioni:
    - Denominazione del datore di lavoro;
    - Nome e cognome e data di nascita del lavoratore;
    - Data di assunzione e numero di matricola aziendale e foto di riconoscimento;
  9. Applicare tutte le norme contenute nel Contratto Collettivo Nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro oggetto del presente contratto.

Si precisa che il Responsabile FCE e i suoi assistenti potranno effettuare controlli al fine di accertare la corrispondenza tra il personale indicato dall’Appaltatore e quello effettivamente impiegato nei lavori, con facoltà di allontanare dal cantiere il personale non espressamente indicato dall’Appaltatore.

Alla fine delle operazioni relative al controllo descritto in ciascuna procedura, l’Appaltatore dovrà prevedere la compilazione di un Rapporto di Intervento Preliminare, firmato anche dal responsabile FCE. Successivamente, entro 14 giorni naturali e consecutivi, dovrà essere prodotto dall’Appaltatore un Rapporto di Prova, eventualmente accompagnata da una Relazione Tecnica.

I dati che dovranno essere riportati nella documentazione e negli schemi forniti, dovranno contenere almeno:

- Numero ordine o estremi contratto;
- Indicazioni rispetto alle norme UNI applicate;
- Riferimenti del committente;
- Riferimenti dell’azienda che ha effettuato il controllo;
- Riferimenti all’esame che è stato eseguito con nome del componente esaminato (con eventuale numerazione), schizzo quotato o estremi dell’identificazione;
- Riferimento del veicolo con nome del Committente, estremi della procedura adottata per l’esame;
- Nome dell’operatore, livello e metodo di certificazione;
- Operatore di 2° livello che esegue l’esame;
- Operatori FCE a supporto;
- Firma dell’operatore;

- Firma del responsabile dell'azienda appaltatrice;
- numero del rapporto di prova;
- Difetti riscontrati;
- Data.

## **6.2 Controllo Non Distruttivo mediante Esame a Vista dei veicoli ferroviari.** **Procedura Operativa**

La procedura dovrà avere per scopo la definizione delle modalità operative per l'esame a vista dei componenti metallici. L'esame visivo dovrà servire anche per valutare le condizioni esterne del componente ed eventualmente per definire quali esami più approfonditi effettuare.

Essa si dovrà applicare ai seguenti componenti (montati o smontati):

- Assili
- Perni di trascinamento
- Centri ruota
- Ruote monoblocco
- Carrelli
- Molle
- Balestre
- Ganci
- Respingenti
- Tenditori
- Ganci automatici
- Telaio – Cassa

L'esame a vista di cui sopra dovrà essere eseguito in accordo alle normative ANSFISA e in riferimento al Manuale del Sistema di Gestione per la Qualità dell'azienda aggiudicatrice e tutti gli operatori si dovranno attenere alle indicazioni del POS interno all'azienda appaltatrice.

Inoltre dovrà avere come riferimento le norme:

- UNI EN ISO 17637 (Controllo non distruttivo di saldature per fusione-Esame visivo)
- UNI EN 12062 (Regole generali per i materiali metallici)
- UNI ISO 3508 (Ausili per l'esame visivo)
- UNI EN 13297 (Apparecchiature)
- UNI EN 13018 (Principi generali)
- UNI EN ISO 9712 (per il personale)
- LINEE GUIDA ANSF 02/2012 Rev. 01 del 12.09.2018

La procedura dovrà contenere una descrizione dettagliata delle modalità con cui sarà svolto l'esame: illuminazione, angolazione ecc.

I dati che dovranno essere riportati nella documentazione e negli schemi forniti, dovranno contenere, oltre agli elementi in comune elencati nel par. 6.1, anche:

- Stato della superficie;
- Esito dell'esame;
- Eventuali altri esami consigliati;



### **6.3 Controllo Non Distruttivo di particolari ferroviari mediante Liquidi Penetranti.** **Procedura Operativa**

La procedura dovrà avere per scopo la definizione delle modalità operative relative alla metodologia, le attrezzature ed i materiali da utilizzare per il rilievo delle discontinuità superficiali mediante l'esame con Liquidi Penetranti dei componenti metallici e di migliorare la ripetibilità delle operazioni di costruzione di componenti. Il pezzo o la zona che è stata interessata all'esame dovrà essere identificata con numerazione univoca.

La procedura si dovrà applicare ai seguenti componenti (montati o smontati):

- Assili
- Carrelli
- Perna di trascinamento
- Ganci
- Respingenti
- Tenditori

L'esame con liquidi penetranti di cui sopra dovrà essere espletato in accordo con le normative ANSFISA e in riferimento al Manuale del Sistema di Gestione per la Qualità dell'azienda aggiudicatrice e tutti gli operatori si dovranno attenere alle indicazioni del POS interno all'azienda appaltatrice.

Inoltre dovrà avere come riferimento le norme:

- UNI EN 10228-2 (Prove non distruttive dei fucinati di acciaio – Controllo con liquidi penetranti);
- UNI EN 571-1 (Prove non distruttive – Esame con liquidi penetranti – Principi generali);
- UNI 8375 (Prove non distruttive – Classi di irradiazione e valutazione dell'efficienza globale degli apparecchi di illuminazione a luce nera. Metodo diretto);
- LINEE GUIDA ANSF 02/2012 Rev. 01 del 12.09.2018

La procedura dovrà contenere una descrizione dettagliata delle modalità con cui sarà svolto l'esame, le attrezzature utilizzate (tipo di liquido penetrante, tipo di rivelatore, luce utilizzata, ecc.), dello stato in cui si dovrà trovare il componente metallico e la sua superficie e zona da esaminare.

Tutti i prodotti utilizzati, ovvero la combinazione dei liquidi utilizzati, devono provenire dallo stesso produttore.

In riferimento alla norma UNI EN 571-1 parte 8 la procedura dovrà più in dettaglio contenere una descrizione sequenziale delle varie fasi del controllo (pulizia, temperatura superficiale, applicazione del penetrante, rimozione dell'eccesso di penetrante, essiccamento, rivelatore, osservazione visiva a luce naturale o lampada wood).

Si dovrà fare riferimento alla classificazione delle indicazioni secondo la norma UNI EN 10228-2 e ai provvedimenti da adottare nel caso in cui si riscontrino difetti di un componente metallico. In quest'ultimo caso si dovranno classificare le famiglie dei difetti riscontrati (componenti con uno, più di uno o con una rottura negli ultimi 5 anni) e i livelli di azione da intraprendere e prevedere un nuovo controllo non distruttivo nel caso cui sia intervenuta la rimozione del difetto.

I dati che dovranno essere riportati nella documentazione e negli schemi forniti, dovranno contenere, oltre agli elementi in comune elencati nel par. 6.1, anche:

- Riferimenti al veicolo/carrello con ubicazione e identificativo;

- Riferimenti alla temperatura del pezzo, produttore e famiglia di prodotti utilizzata, classe di qualità del controllo, Orientamento e dimensione di tutte le indicazioni che risultano superare il livello di registrazione, numero delle indicazioni rilevate sulla superficie di riferimento, descrizione delle indicazioni non accettabili, i particolari relativi ad ogni eventuale limitazione riguardante l'estensione del controllo, imperfezioni eventualmente eliminate, eventuale riesame delle imperfezioni eliminate.
- Grafici, foto o qualsiasi altro riferimento che permetta di ricostruire anche a posteriori la risultanza dell'esame.

#### **6.4 Controllo Non Distruttivo ad Ultrasuoni di particolari ferroviari.**

##### **Procedura Operativa**

La procedura per il controllo non distruttivo tramite Ultrasuoni dovrà avere per scopo la definizione delle modalità operative relative alla metodologia, le attrezzature ed i materiali da utilizzare per il rilievo dei difetti ad andamento trasversale che si sono originati nel corso dell'esercizio ferroviario sulla superficie cilindrica dei componenti metallici da esaminare (difetti di fatica). Dei componenti controllati ne dovrà essere garantita la inequivocabile identificazione.

La procedura si dovrà applicare ai seguenti componenti:

- Assili pieni
- Assili cavi
- Perni di trascinamento
- Ganci
- Respingenti

L'esame con ultrasuoni di cui sopra dovrà essere espletato in accordo con le normative ANSFISA e in riferimento al Manuale del Sistema di Gestione per la Qualità dell'azienda aggiudicatrice e tutti gli operatori si dovranno attenere alle indicazioni del POS interno.

Inoltre dovrà avere come riferimento le norme:

- UNI EN 10228-3 (Controllo non distruttivo dei fucinati, non austenitico, mediante controllo ad ultrasuoni);
- UNI EN ISO 2400 (Prove non distruttive - Esame ad ultrasuoni – Specifica per blocco di taratura N° 1);
- UNI EN ISO 7963 (Prove non distruttive - Esame ad ultrasuoni – Specifica per blocco di taratura N° 2);
- UNI EN 16910 (Railway applications – Rolling stock – Requirements for non - destructive testing on running gear in railway maintenance);
- Regolamento UE n. 445/2011;
- EN 15313 (Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance);
- EN 13261 (Railway applications. Wheelsets and bogies. Axles. Product requirements);
- DIN 27201-7 (Zustand der Eisenbahnfahrzeuge – Grundlagen und. Fertigungstechnologien – Teil 7: Zerstörungsfreie Prüfung);
- ISO 16810 (Non-destructive testing – Ultrasonic testing – General principles);
- ISO/CD 5948 (Railway rolling stock material – Ultrasonic acceptance testing);
- LINEE GUIDA ANSF 02/2012 Rev. 01 del 12.09.2018

Per le apparecchiature da utilizzare:

- UNI EN 12668-1 (Caratterizzazione e verifica delle apparecchiature per esame ad ultrasuoni – Parte 1 Apparecchiatura);
- UNI EN 12668-2 (Caratterizzazione e verifica delle apparecchiature per esame ad ultrasuoni – Parte 2 Sonde);
- UNI EN 12668-3 (Caratterizzazione e verifica delle apparecchiature per esame ad ultrasuoni – Parte 3 Apparecchiatura completa);

L'apparecchiatura utilizzata per l'esame è costituita da apparecchio ad ultrasuoni con le relative sonde e cavo di connessione (da usare sia per il controllo che per la taratura), regolarmente tarata secondo la norma UNI EN 12668, EN 1330-4 e dovrà comprendere la taratura del campo di misura per assili pieni con sonde longitudinali, la taratura dell'amplificazione per assili pieni, taratura dell'apparecchio con sonda rotante su assili pieni, taratura dell'apparecchio con borosonda su assili cavi.

Le zone di indagine degli assili che sono più soggette a difetti di fatica sono:

- Fuselli;
- Raggio di raccordo tra fusello e collarino;
- Collarino;
- Raggio di raccordo tra collarino e sede portante ruota;
- Portante ruota (o sede di calettamento ruota);
- Raggio di raccordo tra la portante della ruota e l'affusto (albero, corpo assile) oppure raggi di raccordo tra la portante della ruota o la sede di calettamento degli elementi di trasmissione/freno;
- Sedi di calettamento degli elementi di trasmissione/freno e l'affusto (albero, corpo assile);
- Affusto o albero o corpo assile.

Le zone di indagine degli altri componenti saranno preventivamente concordate.

Prima di effettuare l'esame dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

- Il controllore dovrà visionare i disegni costruttivi dell'ultima revisione dei pezzi, in mancanza dei disegni le quote dovranno essere rilevate direttamente sul pezzo da esaminare;
- Dovrà essere controllata l'apparecchiatura e le sonde facendo riferimento alla norma già citata UNI EN 12668-3 al fine di verificarne la funzionalità;
- Verifica della trasparenza del pezzo agli ultrasuoni.

Nella procedura è richiesta inoltre la descrizione della classe di qualità e della sensibilità relativa all'esame, della determinazione delle dimensioni della discontinuità, del posizionamento della sonda e la tecnica di controllo utilizzata in base all'uso del tipo di sonda.

Devono essere descritti i provvedimenti da adottare nel caso in cui si riscontrino difetti di un componente metallico. Ad esempio se durante lo svolgimento del controllo non distruttivo venisse riscontrato un difetto in un determinato componente, l'operatore di 3° livello deve produrre e consegnare al responsabile dell'Officina un Rapporto di Difettosità in conseguenza del quale deve essere previsto un fermo del rotabile al fine di effettuare i CND a tutti componenti appartenenti alla stessa famiglia del componente con difetto.

Si dovranno inoltre classificare le famiglie dei difetti riscontrati (in base alla percentuale di componenti con difetto o nel caso di rottura negli ultimi 5 anni) e i livelli di azione da intraprendere e prevedere un nuovo controllo non distruttivo nel cui sia intervenuta la rimozione del difetto.

I dati che dovranno essere riportati nella documentazione e negli schemi forniti, dovranno contenere, oltre agli elementi in comune elencati nel par. 6.1, anche:

- Indicazione se l'assile è montato o no;
- Apparecchiatura utilizzata compresa di tipi di sonde, mezzo di accoppiamento e campione di taratura utilizzato;
- Metodo utilizzato per predisporre la sensibilità;
- Zone esaminate;
- Esito dell'esame con posizione, classificazione ed ampiezza (diametro equivalente di un foro a fondo piatto oppure in per cento della generatrice di fori ricavati trasversalmente) di tutte le discontinuità che risultano maggiori dei corrispondenti criteri di registrazione o dei limiti di accettazione;
- I particolari di ogni eventuale restrizione riguardante la necessaria estensione dell'esplorazione nonché, ove pertinente, l'estensione della zona prossima alla superficie;
- Eventuali indicazioni sulla ripetizione dell'esame a tempo determinato;
- Eventuale nome del Responsabile presente all'esame;
- Eventuale indicazione dei disegni forniti dal committente;
- Grafici, foto o qualsiasi altro riferimento che permetta di ricostruire anche a posteriori la risultanza dell'esame.

Se l'esame è effettuato secondo la norma UNI 10228-3 il rapporto di prova deve contenere il numero e titolo della norma oltre alle classi di qualità che sono state applicate.

## **6.5 Controllo Non Distruttivo mediante Esame Magnetoscopico di particolari ferroviari.** **Procedura Operativa**

La procedura per il controllo non distruttivo tramite magnetoscopia dovrà avere per scopo la definizione delle modalità operative relative alla metodologia e le attrezzature da utilizzare per controllare se allo stato superficiale o sub superficiale esistano delle discontinuità nel materiale, che possano compromettere l'efficienza o la stabilità del componente metallico da analizzare. Dei componenti controllati ne dovrà essere garantita la inequivocabile identificazione.

La procedura si dovrà applicare ai seguenti componenti:

- Assili
- Centri ruota
- Ruote monoblocco
- Molle
- Balestre
- Respingenti
- Tenditori
- Ganci automatici

L'esame con magnetoscopia di cui sopra dovrà essere espletato in accordo con le normative ANSFISA e in riferimento al Manuale del Sistema di Gestione per la Qualità dell'azienda aggiudicatrice e tutti gli operatori si dovranno attenere alle indicazioni del POS interno.

Inoltre dovrà avere come riferimento le norme:

- UNI EN ISO 9934-1 (Prove non distruttive – Magnetoscopia – Principi generali);
- ISO 9934-3 (2002) (Non destructive testing – Magnetic particle testing – Part 3 Equipment);
- UNI EN 10228-1 (Prove non distruttive dei fucinati di acciaio – Controllo magnetoscopico);

- UNI EN ISO 3059 (Prove non distruttive – Esami con liquidi penetranti e controllo magnetoscopico – Condizioni di visione);
- UNI 8375 (Prove non distruttive. Classi di irradiazione e valutazione dell'efficienza globale degli apparecchi di illuminazione a luce nera. Metodo diretto);
- UNI EN ISO 9712 (Prove non distruttive – Qualifica e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive);
- UNI EN ISO 17638 (Controllo non distruttivo delle saldature);
- LINEE GUIDA ANSF 02/2012 Rev. 01 del 12.09.2018

L'apparecchiatura utilizzata per l'esame magnetoscopico potrà essere sia di tipo a bancale che a giogo magnetico e dovrà regolarmente essere tarata.

La procedura operativa dovrà contenere anche il riferimento ai metodi di magnetizzazione approntati (magnetizzazione residua), ai sistemi di magnetizzazione (sistema elettrico o magnetico), ed al tipo di corrente elettrica utilizzata (alternata o raddrizzata in semionda). Dovrà contenere pure indicazioni sulla preparazione della superficie del componente da controllare.

Nel caso di assili smontati i controlli dovranno essere approntati su tutta la superficie, in particolare nelle aree seguenti:

- Fuselli;
- Raggio di raccordo tra fusello e collarino
- Collarino;
- Raggio di raccordo tra collarino e sede portante ruota;
- Raggio di raccordo tra la portante della ruota e l'affusto (albero, corpo assile) oppure raggi di raccordo tra la portante della ruota e la sede di calettamento degli elementi di trasmissione/freno;
- Raggi di raccordo tra le sedi di calettamento degli elementi di trasmissione/freno e l'affusto (albero/corpo assile);
- Affusto o albero o corpo assile.

Nel caso di assili montati i controlli possono essere approntati nella zona in prossimità dell'ingranaggio interno del riduttore.

Nel caso di centri ruota, i controlli dovranno essere effettuati in tutta la parte interna ed esterna (esclusi i cerchi).

Nel caso dei ganci, respingenti, tenditori e ganci automatici, i controlli dovranno essere effettuati su tutto ciò che è visibile.

Nel caso di molle se montate i controlli dovranno essere effettuati su tutto il lato esterno, se smontate il particolare al 100%.

Nel caso di balestre se montate i controlli dovranno essere effettuati su tutto il lato esterno e primo foglio, se smontate il particolare al 100%.

Per i mezzi di illuminazione descrivere i tipi di rilevatori e l'illuminazione usata.

Una volta descritta la procedura e l'intensità di magnetizzazione a cui fare riferimento, si dovrà operare la verifica della magnetizzazione (con sonda di Hall o Piastrina ASME o indicatore di flusso magnetico ad accumulo di particelle magnetiche tipo sonda Berthold).

Se il controllo avverrà solo su una parte della superficie completa è importante che la zona di confine della zona che è stata controllata, sia identificata da punzonatura e numerazione (se non compromette la funzionalità) o eventuale rilievo fotografico riportante le quote.

Nel caso di imperfezioni rilevate, si dovrà prevedere di eliminarle se rientrano nelle tolleranze previste dalla specifica di prodotto.

Se durante l'effettuazione dei controlli non distruttivi si dovessero riscontrare difetti in un determinato componente, l'operatore di 3° livello deve produrre e consegnare un Rapporto di Difettosità al responsabile dell'officina in conseguenza del quale deve essere previsto un fermo del rotabile al fine di effettuare i CND a tutti i componenti appartenenti alla stessa famiglia del componente con difetto.

Si dovranno inoltre classificare le famiglie dei difetti riscontrati (componenti con un difetto, con più difetti o con rottura negli ultimi 5 anni) e i livelli di azione da intraprendere.

I dati che dovranno essere riportati nella documentazione e negli schemi forniti, dovranno contenere, oltre agli elementi in comune elencati nel par. 6.1, anche:

- Riferimenti allo stato della superficie;
- Temperatura del pezzo in esame, se diversa dalla temperatura ambiente;
- Tipo di apparecchiatura utilizzata;
- Tipo di magnetizzazione;
- Tipo di corrente;
- Tipo di rivelatori utilizzati;
- Condizioni di osservazione;
- Eventuale valore del campo magnetico tangenziale misurato;
- Modalità di verifica della magnetizzazione;
- Descrizione e posizione di tutte le indicazioni da documentare con eventuali schizzi;
- Grafici, foto o qualsiasi altro riferimento che permetta di ricostruire anche a posteriori la risultanza dell'esame.

## **7. Procedura di monitoraggio del servizio offerta da FCE**

L'esecuzione dei controlli non distruttivi di cui sopra, sarà attentamente monitorata dalla Ferrovia Circumetnea attraverso le modalità di interfaccia FCE-Appaltatore descritte in dettaglio in un apposito documento redatto da FCE e denominato "Procedura di Interfaccia tra FCE e la ditta esecutrice dei controlli non distruttivi (CND)" Rev. 1 del 24/03/2021. Questo documento definisce in primis le attività preliminari indicando la documentazione che la ditta esecutrice dei controlli dovrà fornire a FCE (importante la comunicazione del personale qualificato di 2° e 3° livello MF con relative documentazioni sulle certificazioni) e, viceversa, ciò che la FCE consegnerà alla ditta, tra cui la Procedura di interfaccia di cui sopra. La FCE inoltre provvederà ad approvare il "Sistema di Acquisizione e Mantenimento delle Competenze" che dovrà essere fornito dalla ditta esecutrice dei controlli non distruttivi.

La procedura di interfaccia prevede delle attività giornaliere tra cui quelle del responsabile FCE che sarà tenuto a concordare giornalmente il piano dei controlli, a provvedere al controllo dell'attività in corso (interfacendosi con gli operatori quando lo si ritiene opportuno), la possibilità di prevedere degli audit di seconda parte.

Alla fine di ogni singola giornata è prevista la redazione di un Report da parte di chi ha effettuato i controlli e un Report di fine attività (al massimo ogni 14 giorni) che dovrà contenere le informazioni relative a tutti i singoli controlli effettuati nel periodo indicato. La fine di ogni singola attività dovrà anche essere seguita da un rilascio di certificati di avvenuto controllo.

La procedura infine prevede anche periodiche verifiche ispettive da parte di un operatore di 3° livello, ai fini della mitigazione del rischio.

Inoltre, come già previsto nelle singole procedure operative relative alle varie tipologie dei controlli, è sempre da prevedere un ulteriore controllo del 10% da parte dell'operatore di 3° livello su componenti concordati tra le parti, scegliendo principalmente tra quelli ritenuti più vetusti.

## **8. Requisiti tecnici di partecipazione**

La Ditta appaltatrice dovrà:

- 1) Produrre autocertificazione ai sensi dell'art. 47 del D.p.r. 28.12.2000 n. 445 nella quale dichiara l'elenco dei lavoratori abilitati nel settore della "Manutenzione Ferroviaria" secondo la norma UNI EN ISO 9712 integrata in base alle Linee guida ANSF n. 02/2012 rev. 01 del 12.09.2018, che verranno impiegati per le attività relative ai controlli non distruttivi;
- 2) Fornire il "*Certificato di qualifica di operatore per CND*" (settore "*Manutenzione Ferroviaria*") rilasciato da un organismo che sia stato accreditato da ACCREDIA in accordo a UNI CEI EN ISO/IEC 17024 ed ai criteri stessi delle predette linee guida ANSF, per ciascun metodo di controllo e per ciascun operatore di 2° o 3° livello che verrà impiegato;
- 3) Fornire copia del contratto continuativo di consulenza con la Ditta appaltatrice per gli operatori di livello 2 e/o di livello 3 aziendale di riferimento che risultassero esterni alla Ditta stessa;
- 4) Fornire, relativamente a ciascuno degli operatori di cui sopra, l' "*Autorizzazione ad operare*" per conto della Ditta stessa, rilasciata dall'Amministratore in conformità alle linee guida ANSF.

## **9. Tempi e luoghi dell'esecuzione**

La durata del contratto di affidamento relativo al servizio di cui al presente capitolato è fissato in anni 2 con opzione di rinnovo per ulteriori 2 anni dalla sua stipula.

La ditta aggiudicatrice dovrà essere in grado di iniziare i controlli entro 14 giorni naturali e consecutivi dalla stipula del contratto. Prima dell'inizio delle attività di controllo dovranno essere redatte e consegnate in originale le procedure operative descritte di cui al paragrafo 2.2. L'Appaltatore dovrà prendere contatto col responsabile officina FCE per le necessarie informazioni attinenti il coordinamento dei lavori al fine della sicurezza sul lavoro e per concordare l'inizio delle attività in relazione alle esigenze dell'esercizio ferroviario.

I controlli saranno effettuati durante interventi che potranno avvenire nel periodo di durata del contratto. Per ogni intervento effettivo di controllo, il responsabile FCE invierà, con almeno 10 giorni di anticipo, un Ordine di intervento scritto al responsabile della Ditta appaltatrice, ove indicherà:

- La data prevista per l'inizio dell'intervento;
- Il luogo in cui i rotabili saranno effettivamente disponibili per l'effettuazione dei controlli;
- Le attività da effettuare;
- I giorni lavorativi previsti.

Qualora la Ditta appaltatrice non sia in grado di eseguire i controlli per tale data, dovrà comunicare per iscritto, entro e non oltre 3 giorni lavorativi successivi alla ricezione della comunicazione del Responsabile FCE, tale impedimento con adeguata motivazione e proporre una data alternativa che comunque non potrà discostarsi per più o meno di 5 giorni lavorativi rispetto alla data prevista nell'Ordine di intervento inviato dal Responsabile FCE.

In assenza di tale comunicazione si intenderà valida, anche ai fini dell'applicazione delle penali, la data e la durata di intervento comunicata dal Responsabile FCE.

In ogni caso qualora non vi sia accordo tra le parti circa la data di esecuzione degli interventi il Responsabile FCE fisserà tale data che sarà vincolante per la Ditta appaltatrice.

La Ditta Appaltatrice non potrà in alcun modo modificare, integrare o contestare il contenuto dell'ordine di intervento del Responsabile FCE e dovrà eseguire le prove secondo le modalità, le condizioni ed i termini concordati.

Le prove relative ai controlli non distruttivi di cui al presente capitolato dovranno essere effettuate presso i locali delle officine-depositi della Ferrovia Circumetnea.

Il concorrente potrà richiedere di effettuare un sopralluogo (non obbligatorio) e l'eventuale richiesta scritta dovrà pervenire alla stazione appaltante almeno 15 (quindici) giorni prima del termine di scadenza per la presentazione delle offerte e sarà esitata entro 7 giorni dalla richiesta, ferme restando eventuali cause di forza maggiore. L'appuntamento per il sopralluogo dovrà essere concordato con il RUP e in quell'occasione sarà possibile visionare i rotabili oggetto degli interventi.

Si intende che con la presentazione dell'offerta l'Appaltatore implicitamente riconosce di aver esaminato e di essersi reso pienamente edotto anche di tutte le attuali e prevedibili circostanze e altro a esse connesso che possano influire sull'esecuzione del lavoro (possibilità esecutive, tempi, costi, etc.) e di aver preso esatta conoscenza delle condizioni ambientali, di approvvigionamento e di fornitura dei materiali necessari per dare il servizio compiuto secondo le prescrizioni di contratto.

## **10. Importo minimo fatturabile per ogni intervento**

Per ogni singola giornata di intervento la FCE garantirà un minimo di attività fatturabile. L'importo minimo fatturabile per ogni singola giornata di attività è di euro 580,00. Nel caso di interventi che interesseranno più giornate lavorative consecutive, l'importo minimo fatturabile sarà determinato dall'importo di euro 580,00 moltiplicato per le giornate di attività. Le giornate di sabato, domenica e festivi sono esclusi nel calcolo dell'importo fatturabile, eccetto i casi in cui in tali giornate vengano effettivamente eseguiti degli interventi. L'importo minimo fatturabile giornaliero indicato (€ 580,00) sarà soggetto al ribasso di gara.

## **11. Modalità di pagamento**

Fatto salvo quanto specificato al paragrafo 10 sull'importo minimo fatturabile, il pagamento relativo alle prestazioni per ogni periodo di intervento richiesto, avverrà sulla base dell'elenco prezzi in allegato al presente capitolato e soggetto al ribasso di gara. In particolare il costo dell'intero intervento verrà calcolato moltiplicando il costo unitario del controllo di ogni singolo componente, al netto del ribasso di gara, per il numero di componenti controllati.

Alla fine di ciascun evento lavorativo, e solo dopo aver ricevuto i relativi Rapporti di Prova, verrà emesso il relativo certificato di pagamento a seguito del quale l'Appaltatore dovrà emettere relativa fattura.

I prezzi degli interventi rimarranno fissi ed invariabili per l'intero periodo di validità del contratto.

## **12. Penali**

Ai ritardi intervenuti rispetto ai tempi di esecuzione delle singole prestazioni secondo quanto previsto dal paragrafo 6, e salvo casi di comprovata forza maggiore, saranno applicate le seguenti penali:

- Ritardo alla consegna delle prestazioni: per ogni giorno di ritardo, rispetto alla data fissata nel contratto, relativo alla consegna delle prestazioni e per motivazioni non ascrivibili al committente, verrà applicata una penale pari al 5 ‰ dell'importo complessivo del contratto.



- Ritardo all'avvio dell'intervento: per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata di avvio dell'intervento, così come descritto nel paragrafo 9 verrà applicata una penale pari al 2 % dell'importo complessivo del contratto.
- Ritardo nell'emissione dei Rapporti di Prova: per ogni giorno di ritardo rispetto alla data massima per l'emissione dei Rapporti di Prova, verrà applicata una penale pari allo 0,5 % dell'importo complessivo del contratto per ciascun Rapporto di Prova.

Gli importi relativi alle penali di cui sopra saranno trattenuti al primo atto contabile utile.

### **13. Disposizioni finali**

La Ditta aggiudicataria dovrà adottare tutti i provvedimenti necessari per evitare il verificarsi di infortuni o danni alle persone o alle cose, durante l'esecuzione del servizio, pertanto è pienamente responsabile dei danni provocati dal proprio personale a FCE e a terzi durante l'esecuzione dei lavori e nessuna responsabilità sarà da attribuire a FCE per danni derivanti dall'espletamento del servizio. Qualunque danno a persone e/o cose, guasto o sottrazione di materiali e oggetti di proprietà FCE o di terzi, causati dal personale della Ditta aggiudicataria, sarà a carico della Ditta stessa la quale dovrà di conseguenza provvedere al risarcimento e/o al ripristino.

L'Appaltatore è obbligato all'osservanza di leggi, regolamenti, norme infortunistiche e di sicurezza in ottemperanza al D.lg. 81/2008 per cui la FCE ha redatto il Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze (DUVRI) ed i conseguenti costi della sicurezza, che ammontano a Euro 2.000,00

Gli operatori certificati della ditta appaltatrice dovranno essere dotati di ogni mezzo di protezione antinfortunistico richiesto da leggi e regolamenti. Per tutti gli altri rischi non riferibili alle interferenze, resta immutato l'obbligo della Ditta Aggiudicataria di valutare i rischi inerenti la propria attività, di adottare il proprio documento di valutazione rischi e di provvedere all'attuazione delle misure necessarie per diminuire o ridurre al minimo tali rischi.

La Ditta aggiudicataria dovrà inoltre attenersi nell'esecuzione del contratto oltre alle norme già citate nel presente capitolato, alle norme tecniche prescritte da leggi, decreti e regolamenti, raccomandazioni ANSFISA anche se emanati durante l'esecuzione dei lavori, che riguardino in qualunque modo l'oggetto del presente appalto.

Nel caso a seguito di modifiche del quadro normativo o a seguito di segnalazioni/raccomandazioni ANSFISA dovesse emergere la necessità di controlli non distruttivi sui rotabili non compresi nell'elenco prezzi allegato FCE potrà chiedere l'esecuzione di tali controlli alla Ditta aggiudicataria, che sarà tenuta ad eseguirli. La Ditta esecutrice dovrà produrre preventivo per l'esecuzione di tali controlli. Al suddetto preventivo sarà applicato il ribasso di gara.

## GESTIONE GOVERNATIVA – FERROVIA CIRCUMETNEA

**Oggetto:** Esecuzione dei controlli non distruttivi sui veicoli ferroviari della Ferrovia Circumetnea.

<b>Allegato: ELENCO PREZZI</b>	
<b>CONTROLLI VISIVI</b>	
<b>ELEMENTO</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>
ASSILI	€ 40,00
PERNI DI TRASCINAMENTO	€ 30,00
CENTRI RUOTA (compresa la pulizia)	€ 15,00
RUOTE MONOBLOCCO	€ 15,00
CARRELLI	€ 60,00
MOLLE	€ 15,00
BALESTRE	€ 20,00
GANCI	€ 25,00
RESPINGENTI	€ 25,00
TENDITORI	€ 15,00
GANCI AUTOMATICI	€ 25,00
TELAIO CASSA	€ 50,00
<b>LIQUIDI PENETRANTI</b>	
<b>ELEMENTO</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>
ASSILI	€ 100,00
CARRELLI	€ 300,00
PERNI DI TRASCINAMENTO	€ 50,00
GANCI	€ 65,00
RESPINGENTI	€ 60,00
TENDITORI	€ 50,00
<b>MAGNETOSCOPIA</b>	
<b>ELEMENTO</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>
ASSILI	€ 100,00
CENTRI RUOTA	€ 23,98
RUOTE MONOBLOCCO	€ 25,00
MOLLE	€ 40,00
BALESTRE	€ 35,00
RESPINGENTI	€ 50,00
TENDITORI	€ 40,00
GANCI AUTOMATICI	€ 55,00
<b>ULTRASUONI</b>	
<b>ELEMENTO</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>
ASSILI PIENI	€ 25,00
ASSILI CAVI	€ 145,00
PERNI DI TRASCINAMENTO	€ 15,00
GANCI	€ 20,00
RESPINGENTI (Bulloni)	€ 10,00