

**Come accoppiare in sicurezza una macchina base con un'attrezzatura**  
*Sunto della tabella Cuna NC 306-04 "Macchine movimento terra e attrezzature intercambiabili – Caratteristiche tecniche minime per consentire l'accoppiamento in sicurezza"*

**Che cos'è Cuna?**

Cuna (*Commissione tecnica di unificazione dell'autoveicolo*) è l'ente federato all'Uni (*Ente di normazione italiano*), che ha lo scopo di contribuire alla soluzione di argomenti di unificazione tecnica nel campo delle macchine mobili, loro componentistica e prodotti affini o connessi.

Nello specifico, alla commissione tecnica Cuna Mmt (*Cuna macchine movimento terra, codifica nazionale Uni/Ct 327*) è stata affidata la competenza della normazione tecnica delle macchine movimento terra. Tra i membri di questa commissione ci sono: il Cnr-Imamoter (*Consiglio nazionale delle ricerche - Istituto per le macchine agricole e movimento terra*), l'Inail (*Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro*) e Unacea.

In generale, uno dei prodotti delle commissioni è la tabella Cuna di unificazione (*Norma costruttiva, NC*). Essa è un documento tecnico, di utilizzo volontario, che cristallizza i risultati del lavoro del gruppo che lo realizza, attestando un progetto condiviso e concordato dai membri che ne fanno parte.

**Come nasce il problema dell'accoppiamento tra macchina base e attrezzatura?**

Le molteplici richieste del mercato legate a specifiche attività industriali e il conseguente sviluppo tecnologico hanno contribuito in modo determinante alla nascita di nuove attrezzature intercambiabili che, accoppiate alla macchina di base, ne modificano la funzione primaria o ne apportano una nuova. La macchina di base non è necessariamente sicura per tutti i possibili impieghi. Di norma la valutazione dei rischi effettuata dal fabbricante della macchina di base è basata esclusivamente sull'uso o gli usi previsti; pertanto la modifica della funzione primaria della macchina di base, o l'aggiunta di una nuova funzione, può determinare la comparsa di rischi, inizialmente non considerati dal fabbricante della macchina di base, la cui analisi e gestione deve essere condotta, come stabilito dalla Direttiva macchine, dal fabbricante dell'attrezzatura intercambiabile. Poiché l'attrezzatura intercambiabile, per sua definizione, può essere assemblata alla macchina di base dall'operatore stesso, si rende necessario evidenziare quali siano le caratteristiche tecniche minime della macchina di base e dell'attrezzatura intercambiabile a cui l'operatore debba fare riferimento al fine di eseguire in sicurezza l'accoppiamento. Le caratteristiche tecniche sono riconducibili a dati di semplice comprensione che i fabbricanti della macchina di base e della attrezzatura intercambiabile devono fornire, qualora non individuino, rispettivamente, modelli specifici di attrezzature intercambiabili ovvero di macchine di base compatibili per l'accoppiamento.

## **Di cosa si occupa la tabella Cuna NC 306-04?**

Per rispondere all'esigenza di regolare il suddetto flusso di dati, all'interno della commissione tecnica *Cuna macchine movimento terra*, è stata elaborata e pubblicata il 12.7.2018 la tabella Cuna NC 306-04; a cui hanno partecipato sia Unacea (rappresentante sia di costruttori di macchine che di costruttori di attrezzature) che Inail.

Essa si rivolge ai costruttori delle macchine di base movimento terra e delle relative attrezzature intercambiabili, considerando e analizzando i principali rischi legati alle fasi di selezione, installazione e utilizzo.

La Cuna NC 306-04 mostra i due modus operandi alternativi a cui i costruttori possono far riferimento:

- fornire attraverso il manuale le caratteristiche tecniche minime, che essa stabilisce, per consentire di effettuare in sicurezza la scelta della corretta attrezzatura intercambiabile e l'accoppiamento alla macchina di base compatibile,
- individuare modelli specifici di attrezzature intercambiabili ovvero di macchine di base compatibili per l'accoppiamento

In quest'ottica essa rappresenta una guida alla progettazione per i costruttori di macchine di base e di attrezzature intercambiabili, ma anche un riferimento agli operatori della sorveglianza del mercato addetti a controllare che l'accoppiamento venga eseguito in condizioni di sicurezza.

## **Quali sono le combinazioni tra macchina e attrezzatura prese in considerazione dalla tabella Cuna NC 306-04?**

In relazione alle principali caratteristiche costruttive e di utilizzo, le varie tipologie di macchina di base e di attrezzature intercambiabili vengono suddivise in categorie, analizzando in modo congiunto i vari profili di rischio.

Quindi, si distinguono 3 classi di macchine di base:

- a cinematica fissa,
- a cinematica variabile,
- telescopiche.

Invece le categorie di attrezzature intercambiabili considerate sono le seguenti:

- per uso a terra,
- per uso non a terra,
- a massa fissa (senza capacità di carico),
- a massa variabile (con capacità di carico).

In base ai possibili accoppiamenti (mostrati in tabella 1) la Cuna NC 306-04 specifica quali sono i dati da fornire e a cui fare riferimento per ottenere un accoppiamento sicuro.

		MACCHINA DI BASE			
		A cinematica fissa	A cinematica variabile	Telescopica	
ATTREZZATURA INTERCAMBIABILE	Per uso a terra	Massa fissa	A	B	C
		Massa variabile	D	E	F
	Per uso non a terra	Massa fissa	G	H	I
		Massa variabile	L	M	N

Tabella 1 Possibili accoppiamenti tra categorie di macchine e di attrezzature intercambiabili

È da notare che non vengono considerate tutte le possibili combinazioni tra macchine di base e attrezzature intercambiabili. Infatti esistono casi in cui specifiche necessità tecniche o operative potrebbero richiedere approcci diversi, dunque le informazioni date dal costruttore della macchina e/o dal costruttore delle attrezzature intercambiabili potrebbero differire da quanto stabilito dalla Cuna NC 306-04. In questi casi quest'ultima non si applica e la trattazione dei rischi del complesso macchina di base e attrezzatura intercambiabile deve essere svolta dal fabbricante che prevede tale accoppiamento o da chi lo realizza.

### Quali tipologia di rischio prende in considerazione la tabella Cuna NC 306-04?

Considerando il complesso di macchina di base e attrezzatura intercambiabile installata vengono trattati i rischi relativi a:

1. ribaltamento longitudinale,
2. ribaltamento trasversale,
3. visibilità dalla postazione dell'operatore,
4. accoppiamento idraulico,
5. accoppiamento elettrico,
6. accessibilità del posto di guida.

Nelle tabelle seguenti si riportano in sintesi le grandezze che il costruttore della macchina di base e il costruttore dell'attrezzatura intercambiabile devono fornire e il relativo requisito da soddisfare per effettuare un accoppiamento sicuro.

RIBALTAMENTO LONGITUDINALE E TRASVERSALE			
TIPO DI ACCOPPIAMENTO	DATI DEL COSTRUTTORE DI MACCHINA DI BASE	DATI DEL COSTRUTTORE DI ATTREZZATURA INTERCAMBIABILE	CONDIZIONE DA RISPETTARE
A, D, C e F	massimo carico operativo (MCO)	massa complessiva (PCA)	$PCA \leq MCO$
	massimo momento trasversale operativo (MLO)	massimo momento trasversale (MTA)	$MTA \leq MTO$
G, L, I e N	massimo carico operativo (MCO) e massimo momento longitudinale operativo (MLO)	massa totale (PCA) e momento longitudinale totale (MLO)	$(PCA; MLA) \leq \gamma = (MLO/MCO) \times$
	massimo momento trasversale operativo (MTO)	massimo momento trasversale (MTA)	$MTA \leq MTO$
B, E, H e M	massimo carico operativo (MCO)	massa totale (PCA)	$PCA \leq MCO$
	massimo momento trasversale operativo (MTO)	massimo momento trasversale (MTA)	$MTA \leq MTO$

Tabella 2 Informazioni che devono essere fornite dal costruttore di macchina di base e dal costruttore di attrezzatura intercambiabile in relazione al rischio di ribaltamento longitudinale e trasversale dell'assieme

DIMENSIONI - VISIBILITA'		
DATI DAL COSTRUTTORE DI MACCHINA DI BASE	DATI DAL COSTRUTTORE DI ATTREZZATURA INTERCAMBIABILE	CONDIZIONE DA RISPETTARE
altezza massima consentita dalla base della piastra di attacco (o equivalente sistema di aggancio dell'attrezzatura) in funzione dello sbalzo anteriore (HM)	punto ad altezza massima dell'attrezzatura misurato dalla base inferiore della piastra d'attacco (HA)	$(HA; DA) \in (HM; BM)$
	distanza orizzontale da HA alla piastra d'attacco (DA)	
altezza minima da terra (AM)	sbalzo inferiore massimo dalla piastra d'attacco che l'attrezzatura può raggiungere (AA)	$AA \leq AM$
larghezza massima consentita (BM)	larghezza massima dell'attrezzatura (BA)	$BA \leq BM$

Tabella 3 Informazioni che devono essere fornite dal costruttore di macchina di base e dal costruttore di attrezzatura intercambiabile in relazione al rischio di scarsa o inadeguata visibilità dal posto di guida dell'assieme

<b>ACCOPIAMENTO IDRAULICO</b>		
<b>DATI DAL COSTRUTTORE DI MACCHINA DI BASE</b>	<b>DATI DAL COSTRUTTORE DI ATTREZZATURA INTERCAMBIABILE</b>	<b>CONDIZIONE DA RISPETTARE</b>
portata idraulica massima ( $Q_{m,max}$ )	portata idraulica richiesta (nominale) ( $Q_a$ ); portata idraulica massima ammissibile ( $Q_{a,max}$ )	$Q_{a,max} \geq Q_{m,max}$
pressione massima ( $P_{m,max}$ )	pressione massima di lavoro ( $P_{a,max}$ )	$P_{a,max} \geq P_{m,max}$
tipologia di connessione	tipologia di connessione richiesta	compatibili

Tabella 4 Informazioni che devono essere fornite dal costruttore di macchina di base e dal costruttore di attrezzatura intercambiabile in relazione al rischio di inadeguato accoppiamento idraulico tra macchina e attrezzatura

<b>ACCOPIAMENTO IDRAULICO</b>		
<b>DATI DAL COSTRUTTORE DI MACCHINA DI BASE</b>	<b>DATI DAL COSTRUTTORE DI ATTREZZATURA INTERCAMBIABILE</b>	<b>CONDIZIONE DA RISPETTARE</b>
corrente massima $I_{m,max}$	corrente richiesta $I_a$	$I_a < I_{m,max}$
tensione nominale $V_{m,n}$	tensione massima di lavoro $V_{a,max}$	$V_{a,max} < V_{m,n}$
tipo di corrente (DC o AC) e numero di fasi		
frequenza (se in AC) e tolleranza		
potenza totale $W_m$	potenza totale richiesta $W_a$	$W_a < W_m$
tipologia di connessione	tipologia di connessione richiesta	compatibili

Tabella 5 Informazioni che devono essere fornite dal costruttore di macchina di base e dal costruttore di attrezzatura intercambiabile in relazione al rischio di inadeguato accoppiamento elettrico tra macchina e attrezzatura

Per ognuno dei valori riportati, la Cuna NC 306-04 indica il metodo da utilizzare per il calcolo o la norma a cui riferirsi.

**Come approfondire il tema dell'accoppiamento tra macchina base e attrezzatura?**

Il presente documento ha soltanto valore divulgativo e non sostituisce la tabella Cuna NC 306-04, che è acquistabile al seguente indirizzo:

<http://www.cuna-tech.org/prodottieservizi.html>.