

“ La sicurezza delle macchine in edilizia ”

“Macchine per costruzioni stradali,  
scavo e movimento terra”

Ricerca

Ing. Antonella Pireddu – INAIL DTS/Ex ISPESL  
SAIE Bologna 06.10.2011

**La sicurezza  
delle macchine  
in edilizia**

**Condizioni ambientali**

**La scelta delle macchine**

**Lo stato dell'arte**

**Rischi e RES** Direttiva 2006/42/CE

**Strutture di protezione**

**Protezioni e Prove**

**Utilizzo come funzione non principale**

**Idoneità e adeguatezza Art. 71 D. Lgs. 81/08**

# Macchine per costruzioni stradali, scavo e movimento terra

INAAIL

Stabilizzatrici riciclatrici



Escavatori anche come mezzo di sollevamento



Frese scarificatrici



Rulli compattatori con operatore a bordo

**Lo stato dell'arte**

D. Lgs. 81/08 Art. 71	D. Lgs. 17/10 Allegato I	Norme
<p><b>Articolo 71 - Obblighi del datore di lavoro</b></p> <p>(...) 2. All'atto della scelta delle attrezzature di lavoro, il datore di lavoro prende in considerazione:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>a) le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro da svolgere;</b></li><li><b>b) i rischi presenti nell'ambiente di lavoro;</b></li><li>c) i rischi derivanti dall'impiego delle attrezzature stesse;</li><li>d) i rischi derivanti da interferenze con le altre attrezzature già in uso.</li></ul>	<p>1.7.3 Marcatura delle macchine</p> <p>1.7.4 Istruzioni</p> <p><b>3.2.1 Posto di guida</b></p> <p><b>3.4.3 Ribaltamento o rovesciamento laterale</b></p> <p><b>3.4.4 Caduta di oggetti</b></p> <p>4.4.2 Istruzioni per le macchine di sollevamento</p>	<p><b>UNI EN 474-1/5</b></p> <p><b>UNI EN 500-1/5</b></p> <p><b>EN ISO 3449</b></p> <p><b>EN ISO 3471</b></p> <p><b>ISO 10262</b></p>

*Caratteristiche delle macchine e rischi*

**3.4.3 . Ribaltamento o rovesciamento laterale.**

Quando per una macchina semovente conducente, operatore/i o altra/e persona/e trasportati esiste il **rischio di ribaltamento o rovesciamento laterale, essa deve essere munita di una struttura di protezione appropriata, se ciò (non) accresce i rischi.**

**3.4.4 Caduta di oggetti**

Quando per una macchina semovente conducente, operatore/i o altra/e o persona/e trasportati esistono rischi connessi con cadute di oggetti o di materiali, essa deve essere progettata e **costruita in modo da tenere conto di tali rischi; essa deve inoltre essere munita, se le sue dimensioni lo consentono, di una struttura di protezione appropriata.**

Detta struttura deve essere tale che in caso di cadute di oggetti o di materiali sia garantito alla persona o alle persone trasportate un adeguato volume limite di deformazione. Al fine di verificare che la struttura soddisfi il requisito di cui al secondo comma, il fabbricante o il suo mandatario deve effettuare, o far effettuare, prove appropriate per ciascun tipo di struttura.

**Caratteristiche delle macchine e strutture di protezione – Norme tecniche  
Roll Over PS Rops (>90°) - Tip Over PS (<90°) - FOPS**

**UNI EN 474-5:2009 Escavatori (non armonizzata Direttiva 2006/42/CE)**

**UNI EN 474-5: 1997 Escavatori idraulici (armonizzata alla Direttiva 98/37/CE)**

**Potenza motore  $\geq$  15 kW (Pale caricatrici, apripista, motoruspe,  
motolivellatrici ... terne) Cabina con ROPS (Roll over protective  
structures) EN ISO 3471:2008 e FOPS (Falling object protective structures)  
EN ISO 3449: 2008**

Massa Operativa  $\leq$  6000 kg Cabina con FOPS (falling object protective structures)  
progettazione attacchi **livello I** accettazione UNI EN 3449

Massa Operativa  $>$  6000 kg Cabina con FOPS progettazione degli attacchi e prove  
**livello II** accettazione secondo UNI EN 3449

**6000 kg  $>$  Massa Operativa  $\geq$  1000 kg Cabina con TOPS (Tip over protective  
structures) contro il rovesciamento laterale EN 13531:2001**

**Norma UNI EN 500- 4:2011 Requisiti specifici per compattatori**

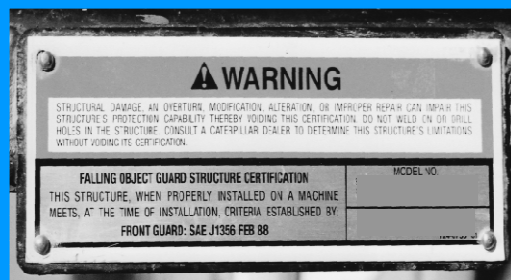
Compattatori con operatore a bordo **ROPS E CINTURE** EN ISO 3471:2008  
Appendice C

# Macchine per costruzioni stradali, scavo e movimento terra – Strutture di Protezione

# INAAIL

D. Lgs. 17/10 Allegato I  
1.7.1 Informazioni  
1.7.2 Avvertenze in merito  
ai rischi residui  
1.7.3 Marcatura

Norma ISO 10262  
9.2 Label content



Nome del costruttore  
Compatibilità  
Tipo di prove effettuate  
(...)

D. Lgs. 17/10 Allegato I  
3.2.1 Posto di guida  
3.4.4 Caduta di oggetti  
UNI EN 474-1/5  
ISO 3449 - ISO 10262

Top guard



Punti di ancoraggio delle  
strutture di protezione

D. Lgs. 17/10 Allegato I  
3.2.1 Posto di guida  
3.4.4 Caduta di oggetti  
UNI EN 474-1/5  
ISO 3449 - ISO 10262

Front guard e Top guard

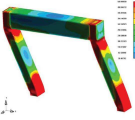
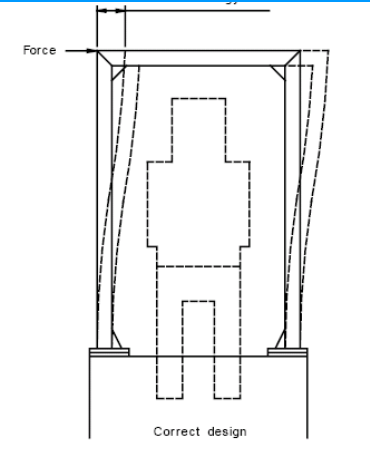


Mancata sovrapposizione  
tra le protezioni

D. Lgs. 17/10 Allegato I	D. Lgs. 17/10 Allegato I UNI EN 474-1/5 ISO 3449 - ISO 10262	D. Lgs. 17/10 Allegato I UNI EN 474-1/5 ISO 3449 - ISO 10262
<p><b>3.2.1 Posto di guida</b></p> <p><b>3.4.4 Caduta di oggetti <u>una struttura di protezione appropriata.</u></b> <i>tale che in caso di cadute di oggetti o di materiali sia garantito alla persona o alle persone trasportate un adeguato volume limite di deformazione.</i></p>	<p><b>ISO 10262</b></p> <p><b>3.1 Operators Guard: Top guard and Front Guard</b></p> <p><b>4.1</b> -Top guard (protection from falling objects)</p> <p>-Front guard (protection from objects that approach from the Front)</p> <p>-A combination of top and front guarding</p>	<p><b>Livelli di accettazione prove</b></p> <p><b>Livello I di prova Escavatori compatti (massa &lt; 6000 kg )</b></p> <p><b>Livello II di prova Escavatori compatti (massa &gt;6000 kg)</b></p>



D. Lgs. 17/10 Allegato I	Norme UNI EN 500-1/4	EN ISO 3471
<p><b>3.4.3. Ribaltamento o rovesciamento laterale</b> Quando per una macchina semovente con conducente, operatore/i o altra/e persona/e trasportati esiste il rischio di ribaltamento o rovesciamento laterale, essa deve essere munita di una <b>struttura di protezione appropriata</b>, se ciò accresce i rischi a meno che ciò non accresca il rischio.(...)</p>	<p>Al fine di verificare che la struttura soddisfi il requisito di cui al secondo comma, il fabbricante o il suo mandatario deve effettuare, o far effettuare, prove appropriate per ciascun tipo di struttura.</p>	

D. Lgs. 17/10 Allegato I	Norme UNI EN 500-1/4	Norme ISO 3471 
<p><b>3.4.3. Ribaltamento o rovesciamento laterale (...)</b>  <i>Detta struttura (ROPS) deve essere tale che, in caso di ribaltamento o rovesciamento laterale, garantisca alle persone trasportate un <b>adeguato volume limite di deformazione</b></i></p> <p><i>Al fine di verificare che la struttura soddisfi il requisito di cui al secondo comma, il fabbricante o il suo mandatario deve effettuare, o far effettuare, prove appropriate per ciascun tipo di struttura.</i></p>	<p>UNI EN 500-4:2011</p> <p>Prove relative a Carico laterale su compattatore a rullo</p> <p>Prove relative a Carico longitudinale (3471:2008 Armonizzata).</p>	<p>Deflection limiting volume (DLV)</p> <p>compliance ISO 3471</p> <p>space is reserved for the operator only and must not be entered by the frame or lateral and vertical simulated ground lanes (LSGP and VSGP)</p> 

**Macchine per costruzioni stradali,  
scavo e movimento terra - Funzione non principale**



<b>D. Lgs. 17/10</b>	<b>Allegato I</b>	<b>UNI EN 474-5:2009</b>
<p>Sollevamento con escavatore</p> <p><b>Funzione non principale</b></p> <p>I requisiti di cui alla parte 4 dell'allegato I si applicano a tutte le operazioni di sollevamento come indicate al punto 4.1.1, lettera a), a prescindere dal fatto che l'operazione di sollevamento sia la funzione principale della macchina, una funzione secondaria o la funzione di un elemento della macchina stessa.</p>	<p>1.7.4 Istruzioni</p> <p>4.4.2 Istruzioni per le macchine di sollevamento</p> <p>4.4.2 Istruzioni per le macchine di sollevamento</p> <p>Le macchine di sollevamento devono essere accompagnate da <u>istruzioni</u> che forniscano le informazioni seguenti:</p> <p>a) caratteristiche tecniche, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— il carico massimo di utilizzazione ed eventualmente un richiamo alla targa dei carichi o alla tabella dei carichi di cui al punto 4.3.3, secondo comma,</li><li>— le reazioni sugli appoggi o sugli incastri e, se del caso, le caratteristiche delle guide,</li><li>— eventualmente la definizione ed i mezzi di installazione delle zavorre;</li></ul> <p>b) contenuto del <u>registro di controllo</u> della macchina, se non è fornito insieme a quest'ultima</p>	<p><b>Non armonizzata</b> alla Direttiva 2006/42/CE</p> <p>Prospetto delle capacità nominali di movimentazione dei carichi:</p> <p>Norma UNI EN 474 – 5: 2009</p> <p>Appendice B 1</p>

**Macchine per costruzioni stradali,  
scavo e movimento terra – Adeguatezza e idoneità**



D. Lgs. 81/08 Articolo 71 - Obblighi del datore di lavoro	D. Lgs. 17/10 Norme tecniche	Rischi residui e criticità rilevate
<p>Adeguatezza e idoneità delle macchine</p> <p>?</p>	<p>Rischi intrinseci delle macchine</p> <p>Rischi dovuti alle condizioni ambientali</p>	<p>Istruzioni* Istruzioni per le macchine di sollevamento (scelta delle protezioni) Tabella dei carichi; Valvole di sicurezza*; Registro di controllo</p>

**UNI EN 474 – 1:2009 - Macchine movimento terra Sicurezza – Requisiti generali - Armonizzata alla Direttiva 2006/42/CE**

**UNI EN 474 – 5: 1996 Macchine movimento terra – Sicurezza - Requisiti per escavatori idraulici - Armonizzata alla Direttiva 98/37/CE**  
**6. Manuale di Istruzioni**

**UNI EN 474 – 5: 2009 Macchine movimento terra – Sicurezza - Requisiti per escavatori idraulici**  
**6. Information for use - Non armonizzata alla Direttiva 2006/42/CE**

**UNI EN 500-4: 2011 Macchine mobili per costruzioni stradali Sicurezza -**  
**Requisiti specifici per compattatori - Armonizzata alla Direttiva 2006/42/CE**

\*Comitato Europeo di Normazione CEN (Revisioni e armonizzazione)

**“ La sicurezza delle macchine in edilizia “**

**“Macchine per costruzioni stradali,  
scavo e movimento terra”**

**SAIE Bologna 06.10.2011**

**Grazie per l'attenzione**

**Dott. Ing. Antonella Pireddu  
INAIL DTS/Ex ISPESL  
[an.pireddu@inail.it](mailto:an.pireddu@inail.it)  
Tel. 06 9789 2516**