



**REER**

## L'INGEGNERE E LA SICUREZZA FUNZIONALE

Approfondimenti Direttiva Macchine  
e Analisi sul Performance Level

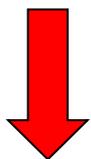
HOTEL GLOBUS CITY

**Via Traiano Imperatore n. 4, FORLÌ'**



**GIAN MARCO GARDINI**  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

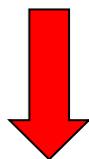
# SICUREZZA DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI



1

**CRITERI**  
per individuare  
eventuali RISCHI

2

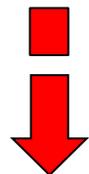


**STRUMENTI**  
per identificare  
tali RISCHI

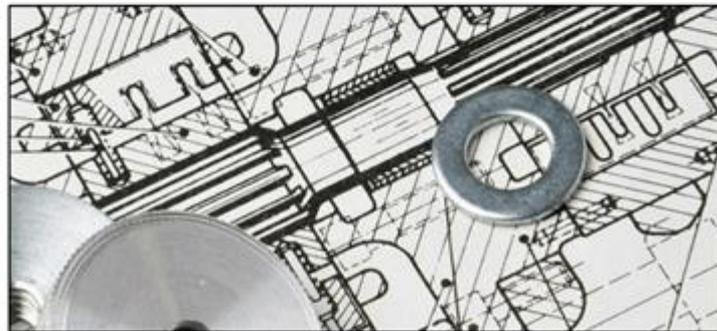


3

**DIRETTIVA MACCHINE**

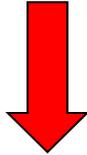


**MODALITA' DI APPLICAZIONE**



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

SICUREZZA



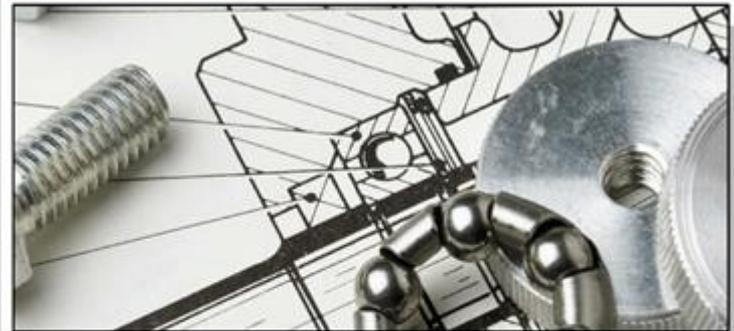
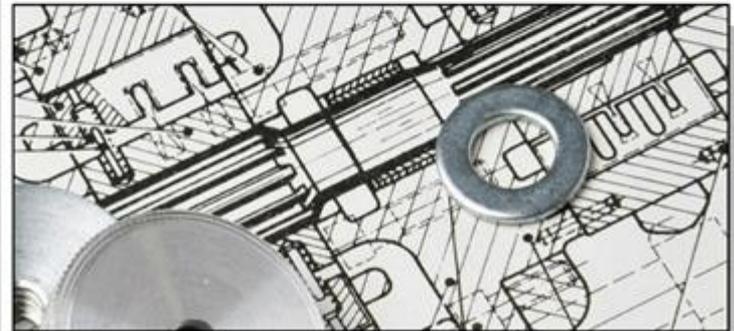
PERICOLO

RISCHIO



Proprietà e/o qualità  
INTRINSECA di  
un determinato  
fattore che ha il  
POTENZIALE di  
causare DANNI

Probabilità di  
RAGGIUNGIMENTO  
del livello  
potenziale di  
DANNO in  
condizioni di  
utilizzo



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

VALUTARE IL RISCHIO



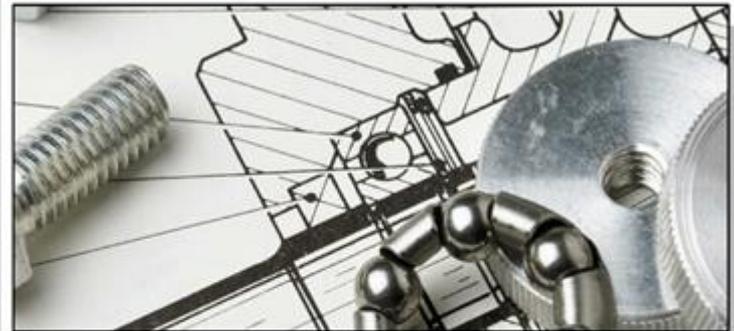
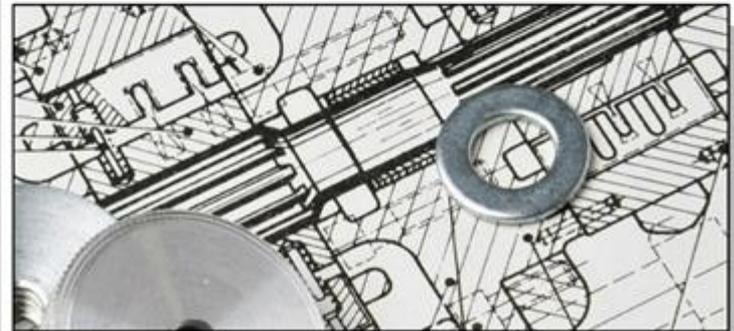
Attivare un procedimento di **ANALISI** per la **SICUREZZA** e la **SALUTE** dei **lavoratori durante l'espletamento** delle loro mansioni, **IPOPOTIZZANDO** il verificarsi di un **PERICOLO** sul luogo di lavoro



PREVENZIONE

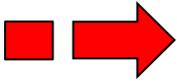
RISORSE **UMANE** e **TECNOLOGICHE**

Per **SCONGIURARE** un effetto **NEGATIVO**



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

1989



Direttiva  
89/392/CE

Ravvicinamento delle Legislazioni  
degli Stati Membri Comunitari



MACCHINE

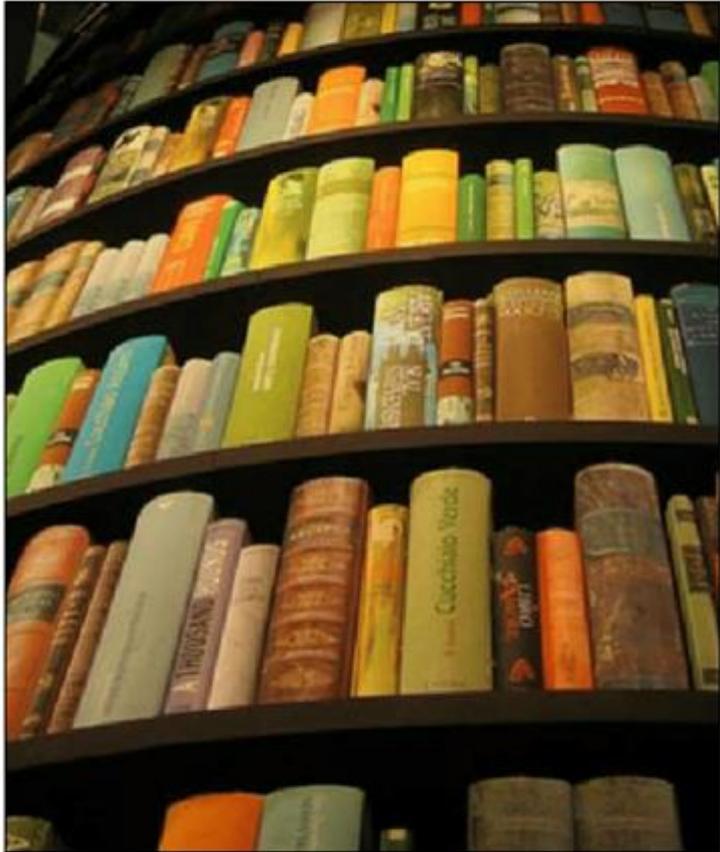


1996

D.P.R.  
n. 459/96

Attuazione  
Direttive  
Comunitarie

PILLOLE NORMATIVE

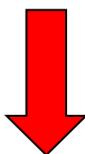


GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

Decreto del Presidente della  
Repubblica n. 459 del 1996

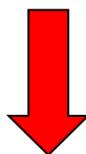


**REGOLAMENTO per l'attuazione delle**  
Direttive Comunitarie in  
**MATERIA di MACCHINE**



**DIRETTIVA**  
89 / 392 / CE

COMPONENTI  
di Sicurezza



**ATTREZZATURE**  
intercambiabili

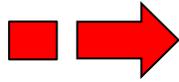
RECIPIENTI  
a pressione

PILLOLE NORMATIVE



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

2010



D. Lgs n. 17/2010

NUOVA DIRETTIVA MACCHINE



MISSION

Creare le **CONDIZIONI** affinché le **industrie che operano nell'UE** possano realizzare PRODOTTI rispondenti agli **STESSI** REQUISITI DI SICUREZZA per persone e ambiente



~~BARRIERE TECNICHE NAZIONALI~~

DIRETTIVA MACCHINE



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

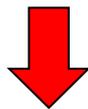
In base alla DIRETTIVA

1

il FABBRICANTE DEVE  
rendere il prodotto SICURO

2

il FABBRICANTE DEVE  
DIMOSTRARE di aver fatto  
tutto il possibile per  
rendere il prodotto SICURO



Simbiosi tra Sicurezza e Stato  
**d'Arte Tecnologico**

DIRETTIVA MACCHINE



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

UNIONE EUROPEA



Ha definito i **REQUISITI DI SICUREZZA** che le **MACCHINE** devono possedere per poter essere **IMMESSE** sul Mercato Comunitario

A

ISTITUZIONI  
COMUNITARIE



Emanazione  
Direttive

**ARMONIZZAZIONE**  
Requisiti Essenziali

B

ISTITUTI  
NORMAZIONE



Specifiche  
tecniche

**DEFINISCONO**  
Norme Armonizzate

DIRETTIVA MACCHINE



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

NORME **ARMONIZZATE**



**NON** sono obbligatorie



Ogni produttore è **LIBERO** di produrre  
sulla base di diverse specifiche



Deve però dar prova della  
**CONFORMITA'** del **PRODOTTO** rispetto  
agli obblighi dettati dalle **DIRETTIVE**

Un prodotto che **segue**   
le Norme Armonizzate

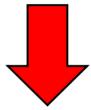
**PRESUNZIONE DI  
CONFORMITA'**

DIRETTIVA MACCHINE



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

DIRETTIVA **MACCHINE**  
+  
NORME **ARMONIZZATE**



Forniscono al **FABBRICANTE** le indicazioni sugli aspetti di **SICUREZZA** e **SALUTE** che devono essere considerati nella **PROGETTAZIONE**



Forniscono **all'ORGANO** di **CONTROLLO** i riferimenti per la **VALUTAZIONE** della **CONFORMITA'** della **MACCHINA**

DIRETTIVA MACCHINE



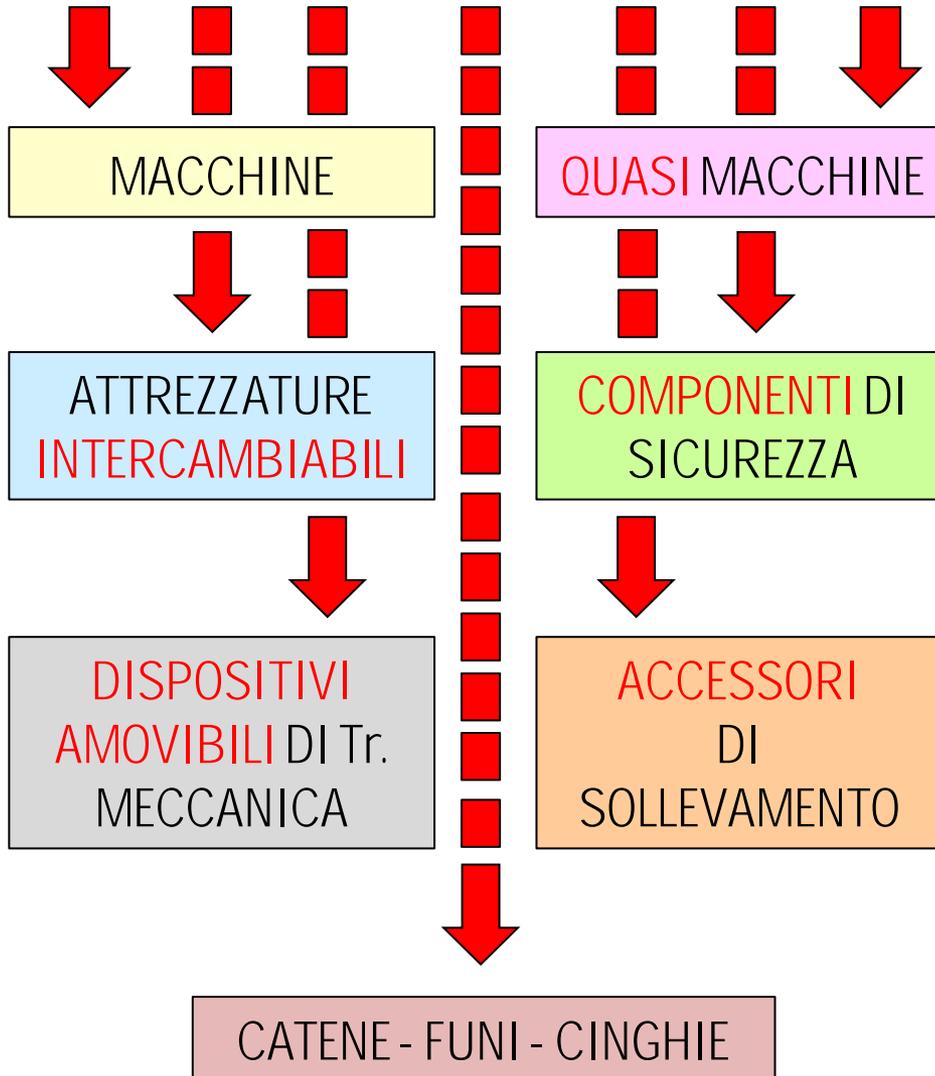
GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

# DIRETTIVA MACCHINE



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

La Direttiva Macchine a **cosa** si applica ?



## ① MACCHINA

Insieme dotato di un sistema di azionamento **DIVERSO** dalla forza umana e/o animale diretta, composto da parti e/o componenti, di cui almeno uno **MOBILE**, collegati tra loro in modo **SOLIDALE** per svolgere una determinata applicazione.

## ② QUASI MACCHINA

Insieme di componenti che costituiscono **QUASI** una macchina ma che da soli **NON** sono in grado di garantire una applicazione determinata. La quasi macchina è destinata ad essere **incorporata** e/o **assemblata** ad altre macchine o quasi macchine.

## DIRETTIVA MACCHINE



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

### ③ ATTREZZATURE INTERCAMBIABILI

Dispositivo che viene **ASSEMBLATO** ad una Macchina o ad un Trattore - da parte di un operatore - per **MODIFICARNE** la **FUNZIONE** oppure per **APPORTARE** una **NUOVA FUNZIONE**.

### ④ COMPONENTI DI SICUREZZA

Componenti immessi sul mercato **SEPARATAMENTE** e destinati ad espletare una **FUNZIONE DI SICUREZZA**.

### ⑤ DISPOSITIVI AMOVIBILI

Componenti che si possono **RIMUOVERE**, destinati alla trasmissione di potenza tra un trattore e una macchina azionata

## DIRETTIVA MACCHINE



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

## ⑥ ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO

Componenti disposti tra la Macchina ed il Carico, oppure sul Carico stesso, che consentono la **PRESA** del Carico.

La Direttiva Macchine **NON** si applica

- ✓ TRATTORI AGRICOLI E FORESTALI
- ✓ AEREI, NAVI, TRENI \*
- ✓ MACCHINE DA LABORATORIO
- ✓ MACCHINE PER SPETTACOLI E LUNA PARK
- ✓ MACCHINE PER USO NUCLEARE
- ✓ ARMI INCLUSE QUELLE DA FUOCO
- ✓ RICAMBI PER COMPONENTI DI SICUREZZA
- ✓ PRODOTTI ELETTRICI A BASSA TENSIONE \*\*

\* Esluse le macchine su di essi installate

\*\* Che seguono specifiche Direttive: 2006/95/CE

## DIRETTIVA MACCHINE



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

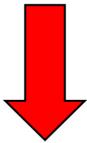
## NUOVA DIRETTIVA MACCHINE

2006/42/CE – Macchine + Ascensori  
D.Lgs n. 17 / 2010 in Attuazione Direttiva



Sostituisce la PRIMA VERSIONE del 1989

①



DUPLICE SCOPO



②

ARMONIZZARE I  
REQUISITI DI  
SICUREZZA EDI  
SALUTE RELATIVI  
ALLE MACCHINE

GARANTIRE LA  
LIBERA  
CIRCOLAZIONE  
DELLE MACCHINE  
NELLA UE

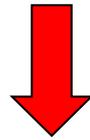
Migliore applicazione pratica delle norme

## DIRETTIVA MACCHINE



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

## NUOVA DIRETTIVA MACCHINE



IMPATTO  
FONDAMENTALE

RISPETTO ALLA PRECEDENTE NORMATIVA

- 1 **RESPONSABILITA'** del FABBRICANTE
- 2 SCELTE TECNICHE **GIUSTIFICATE** E **MOTIVATE**
- 3 OBBLIGO DI **GESTIONE** DOCUMENTAZIONE



FASCICOLO TECNICO



MANUALE USO & M.

Ovvero: 10 anni **dall'immissione** sul mercato  
oppure 10 anni **dall'ultimo esemplare** – serie

## DIRETTIVA MACCHINE



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

## DEFINIZIONI

### FABBRICANTE

«Persona fisica o giuridica che progetta e/o realizza una **MACCHINA** o una **QUASI MACCHINA** ed è **RESPONSABILE** della sua **CONFORMITA'** ai **fini dell'immissione sul MERCATO**, con il proprio marchio o per uso personale»

### IN **MANCANZA** DI UN FABBRICANTE

«Si considera **FABBRICANTE** la Persona fisica o giuridica che **IMMETTE** sul **MERCATO** o mette in **SERVIZIO** una **MACCHINA** o una **QUASI MACCHINA**»

## DIRETTIVA MACCHINE



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

## DEFINIZIONI

### MANDATARIO

«Qualsiasi Persona fisica o giuridica, **stabilita all'interno della CE, che abbia** ricevuto **MANDATO SCRITTO** dal Fabbricante per eseguire a suo nome - in tutto o in parte – gli **obblighi** e le **formalità** connesse con il Decreto »

### IMMISSIONE SUL MERCATO

«Prima **MESSA A DISPOSIZIONE all'interno** della CE - a titolo oneroso o gratuito - di una macchina o quasi macchina ai fini della distribuzione e/o utilizzazione »

### MESSA A SERVIZIO

«Prima **UTILIZZO** di una macchina nella CE»

## DIRETTIVA MACCHINE



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

MARCATURA CE



ATTO FORMALE



IL FABBRICANTE  
**ATTESTA** DI AVER  
ESEGUITO **TUTTI**  
GLI ADEMPIMENTI  
NECESSARI  
RICHIESTI DALLA  
**DIRETTIVA**  
**MACCHINE** E DALLE  
**ALTRE** DIRETTIVE  
**APPLICABILI**



QUALORA UN  
PRODOTTO  
INDUSTRIALE SIA  
**OGGETTO DI PIU'**  
DIRETTIVE, **SE E'**  
MARCATO **CE**  
**SIGNIFICA CHE E'**  
**CONFORME A**  
**TUTTE LE**  
**DIRETTIVE**

MARCATURE - CE -



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

ANCHE IN PRESENZA DI MARCATURA CE



RISCHI RESIDUI



IL FABBRICANTE DEVE DICHIARARLI

CLAUSOLA DI SALVAGUARDIA



Se uno Stato membro riscontra che una macchina **provvista** di marchio CE e dichiarazione di conformità rischia di compromettere la salute di persone e animali, ne ordina - previa verifica - il **RITIRO e ne vieta l'immissione sul mercato**

MARCATURE - CE -



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

DIRETTIVA MACCHINE



REQUISITI ESSENZIALI DI SICUREZZA

ALLEGATO I



Principi da rispettare durante ogni fase della vita della macchina e in ogni situazione potenzialmente pericolosa

SICUREZZA  
INTRINSECA

CORRETTA  
INSTALLAZIONE

CORRETTA  
MANUTENZIONE

4

CORRETTO  
UTILIZZO

ANALISI E SICUREZZA



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

VALUTAZIONE DEI RISCHI



MAGGIORE SICUREZZA

La valutazione dei rischi su una macchina deve seguire **STEPS** codificati

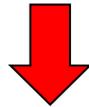
- 1 Limiti operativi **Macchina - Uomo**
- 2 Identificazione dei **Pericoli**
- 3 Identificazione dei **Rischi**
- 4 **Valutazione** dei Rischi
- 5 **Riduzione** dei Rischi

ANALISI E SICUREZZA



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

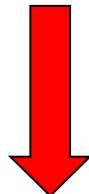
In presenza di **MACCHINE NUOVE**



**DATORE** DI LAVORO

Non può esimersi dalla **VERIFICA** della conformità di una macchina acquistata **anche se** questa è marcata CE

D.Lgs  
81/2008



T.U.S.L.

**ART. 71:** « ... **il datore di lavoro mette a disposizione dei lavoratori attrezzature conformi ed idonee ai fini della salute e sicurezza e adeguate al lavoro da svolgere o adattate a tali scopi...** »

## **RESPONSABILITA'**



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

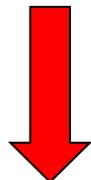
In presenza di **MACCHINE IN SERVIZIO**



**DATORE DI LAVORO**

Non può esimersi dal sottoporre a **MANUTENZIONE** le macchine in servizio

D.Lgs  
81/2008



T.U.S.L

**« ... il datore di lavoro ha l'obbligo di sottoporre a manutenzione le macchine in servizio per garantire la loro conformità ai requisiti applicabili. Si devono inoltre aggiornare le misure di prevenzione e protezione in funzione dell'evoluzione della tecnica »**

**RESPONSABILITA'**



**GIAN MARCO GARDINI**  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

CASSAZIONE PENALE



Sez. IV – Sentenza 30.12.1996

«Qualora la macchina messa a disposizione **sin dall'acquisto presenti evidenti deficienze** di sicurezza, il datore di lavoro **deve** apportare quelle aggiunte e modifiche che rendano il funzionamento della stessa estremamente sicuro»

Sez. IV – Sentenza 25.06.1997

«il datore di lavoro **aveva l'obbligo** di **verificare, prima dell'impiego, la rispondenza** della macchina alla normativa antinfortunistica..il vizio di progettazione non poteva sfuggire ad un qualificato **professionista incaricato alla verifica...**»

**RESPONSABILITA'**



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

CASSAZIONE PENALE



Sez. IV – Sentenza 09.05.2000 n. 5445

«... **il titolare dell'impresa** è responsabile comunque **dell'attuazione delle misure di sicurezza**. Le eventuali assicurazioni di sicurezza formulate dal costruttore **NON** sono idonee a mandare esente da responsabilità il datore di lavoro »

Sez. IV – Sentenza 13.01.2006

«La responsabilità del costruttore - **nell'ipotesi di evento di danno per difetto di progettazione** - non vale ad escludere la responsabilità del datore di lavoro, giacché questi è **obbligato ad eliminare** le fonti di pericolo per i lavoratori»

**RESPONSABILITA'**



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

MACCHINE  
NUOVE



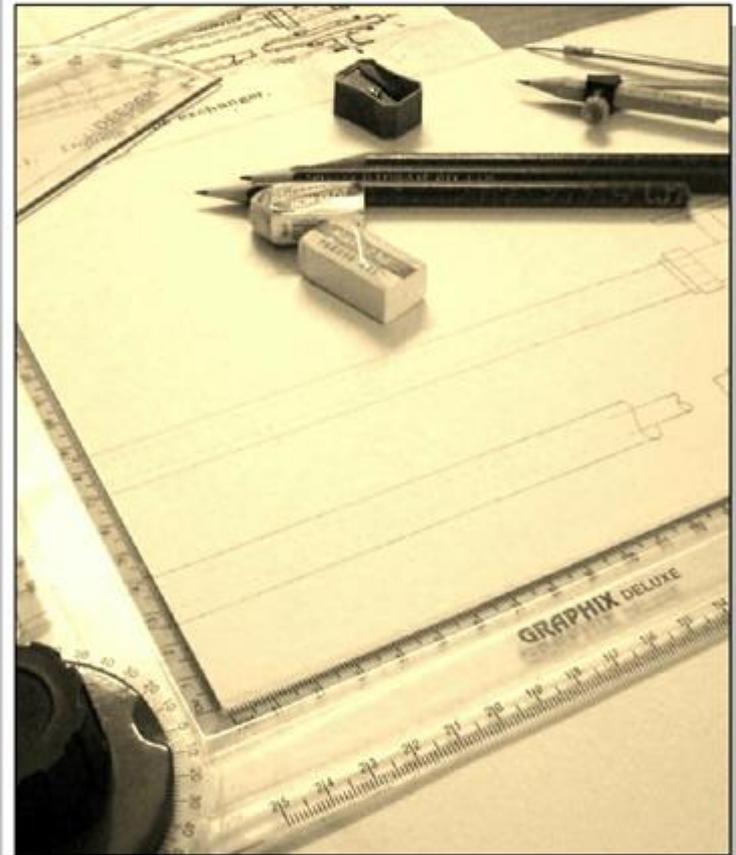
INSIEME DI MACCHINE  
ESISTENTI

Le **MACCHINE GIA' IN SERVIZIO** all'interno della linea di produzione che **NON** abbiano subito modifiche costruttive - cioè diverse da manutenzione ordinaria e straordinaria - né variazioni di modalità di utilizzo, **NON devono** essere marcate **CE**

**E' necessario verificare che l'inserimento** delle nuove macchine sia **conforme** ai requisiti della **Direttiva Macchine** anche per **quanto riguarda l'interfaccia delle macchine** nuove con le macchine già in servizio **nell'ambito della linea di produzione**

Si deve costituire un **Fascicolo Tecnico** riguardante **l'integrazione** delle nuove **macchine nell'insieme esistente**

MACCHINE IN AZIENDA



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

MACCHINE  
USATE



DIR. 98 / 37 / CE  
DIR. 2006 / 42 / CE

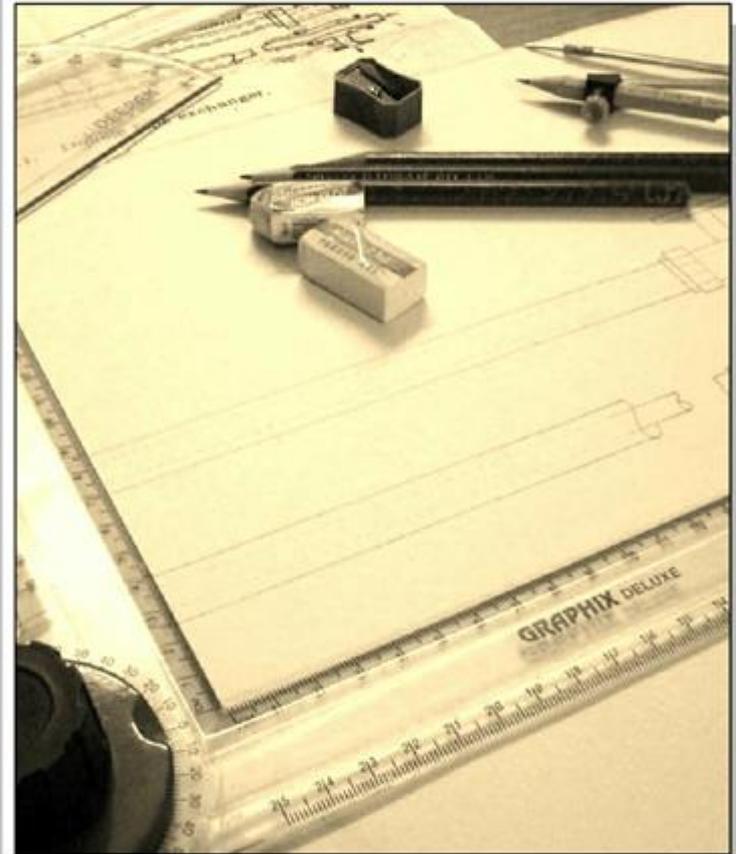
Le Direttive di **NUOVO approccio** sono state redatte esclusivamente per **PRODOTTI NUOVI**

La Direttiva Macchine **IMPONE** una sicurezza **INTEGRATA** e **non** semplicemente una sicurezza **AGGIUNTA**. Pertanto, è **difficile** rispettare la Direttiva se si effettua **un'operazione di ricondizionamento e/o di vendita di una macchina USATA**.

La procedura di **certificazione CE** per le **macchine dell'allegato IV** della Direttiva è inadeguata ad affrontare il problema **dell'usato**

Le macchine **USATE** che hanno subito modifiche sostanziali: **marcatura CE**

MACCHINE IN AZIENDA



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

MACCHINE  
USATE



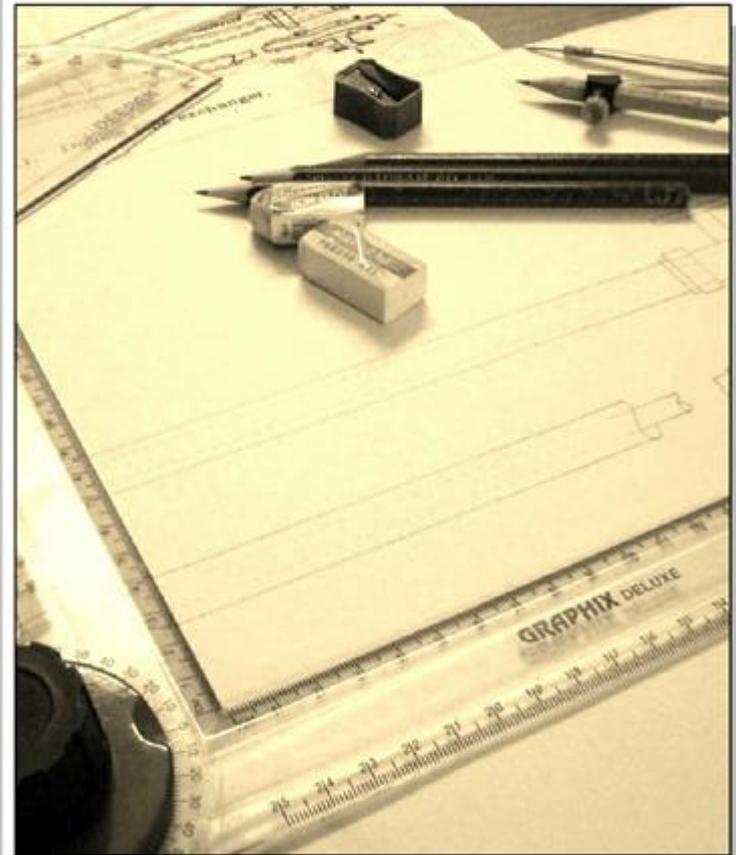
DIR. 98 / 37 / CE  
DIR. 2006 / 42 / CE

Le macchine di provenienza **extra CEE** devono essere **marcate CE**

Nel caso di macchine usate **NON** modificate e/o modificate esclusivamente per migliorarne la sicurezza: **adeguamento alla legislazione previgente e relativa dichiarazione di conformità**

«Chiunque venda, noleggi o conceda in uso o in locazione finanziaria macchine o componenti di sicurezza **già** immessi sul mercato o **già** in servizio alla data di entrata in vigore del presente regolamento e privi della marcatura CE, deve attestare **sotto la propria responsabilità** che gli stessi sono **CONFORMI...**»

MACCHINE IN AZIENDA



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

STABILIMENTO **INDUSTRIALE**



LUOGO **DELL'INCIDENTE**

Linea di produzione di **TEGOLE** marsigliesi



**MACCHINA** OGGETTO DI INDAGINE

**PRESSA** meccanica per stampare tegole



**DESCRIZIONE** DEL MACCHINARIO

- 1 - ROBUSTO PORTALE
- 2 - MOTORE CHE AZIONA DEI CINEMATISMI
- 3 - DISPOSITIVO IDRAULICO
- 4 - ORGANI DI ASSERVIMENTO: NASTRI

INCIDENTE SUL LAVORO



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

## PROCESSO **PRODUTTIVO**



### ① FASE DI **LAVORAZIONE**

Un **PANETTO** di argilla viene posizionato su uno **STAMPO**. Lo stesso panetto aderisce poi ad un **CONTROSTAMPO** e **l'eccesso di argilla** viene **ESPULSO**

### ② FASE DI **ESTRAZIONE E FINITURA**

La tegola **GREZZA** viene estratta dallo stampo ed asportato il materiale in eccesso

### ③ FASE DI **TRASPORTO**

## INCIDENTE SUL LAVORO



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

## GRUPPI OPERATORI



①

Le GALLETTE arrivano **SPARATE** da un nastro trasportatore – lancio balistico.

②

Un **PRESSORE** si alza e si abbassa spingendo i **CONTROSTAMPI**

③

Un **PISTONE IDRAULICO** funge da gruppo estrattore e sbavatore

④

Un **SISTEMA DI VENTOSE** preleva e deposita le tegole sopra il nastro in uscita

## INCIDENTE SUL LAVORO



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

## PROTEZIONI



### ① LA ZONA DI LAVORAZIONE

Risulta **CHIUSA** attraverso un **RIPARO FISSO**  
- protezione amovibile -

### ② LA ZONA DI CARICO

Area dove avviene il **LANCIO** delle gallette: è  
dotata di **PROTEZIONI MOBILI**



Presenza di **INTERBLOCCHI**

FASE DI  
**MANUTENZIONE**



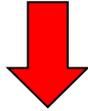
**E' previsto un** accesso  
controllato

## INCIDENTE SUL LAVORO



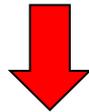
GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

DETTAGLI



ADERENZA

Si inserisce un dispositivo che avvolge e svolge un **film** sottile sugli stampi superiori



Il rullo del dispositivo avvolgitore necessita di **MANUTENZIONE**

PRESTAZIONI

Vengono inseriti nuovi dispositivi per modulare i parametri cinematici del nastro trasportatore

INCIDENTE SUL LAVORO



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

## INDAGINE SUL SINISTRO



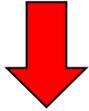
- **L'incidente** si è verificato **DURANTE** la pulizia degli stampi
- **L'operatore era calato all'interno** della zona di lavorazione tra gli stampi ed il gruppo sbavatore
- Un altro operatore **interveniva** per arrestare la macchina
- Si interveniva per **sbloccare** gli organi e per **prelevare** il lavoratore
- **IL DECESSO** avveniva per compressione degli organi interni

## INCIDENTE SUL LAVORO



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

## RILEVANZE SULL'ACCADUTO



POSSIBILI  
MANOMISSIONI



ALTERAZIONI  
CONDIZIONI D'USO

## RICHIESTA dell' INCIDENTE PROBATORIO

- Rispetto della **norma** antinfortunistica  
– DPR 547 / 55 e All. V TUSL
- Esistenza di **REATI** prevenzionali legati  
alla regolarità della macchina
- Quali **ACCORGIMENTI** potevano evitare  
la tragedia. Legame delle figure del  
Servizio Prevenzione e Protezione nella  
**causalità dell'evento**

## INCIDENTE SUL LAVORO



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

## EVIDENZE SEGNALATE DALLA PG

①

Possibile avviamento **INATTESO** della macchina da ricercarsi in un malfunzionamento

②

**Il freno dell'organo meccanico poteva NON** arrestare la discesa del gruppo sbavatore

③

I collegamenti elettrici del quadro degli inverter: **degrado dell'immunità ai disturbi della macchina**

④

Presenza di **MANIGLIE** per scavalcare la protezione

⑤

Mancanza di procedure codificate per la **MANUTENZIONE**

## INCIDENTE SUL LAVORO



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

## QUESITI

### ① FUNZIONAMENTO **DELL'IMPIANTO**

Verifica dei sistemi di sicurezza e controllo e congruità alla normativa antinfortunistica

### ② STATO DI **MANUTENZIONE**

Presenza di anomalie

### ③ CORRETTE **PROCEDURE** INDUSTRIALI

Per i processi di lavorazione

### ④ **EVENTUALI** MODIFICHE ALLA MACCHINA

Dopo la sua installazione

## INCIDENTE SUL LAVORO



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

## PROCEDIMENTI DI VERIFICA

①

Sui **MOVIMENTI POSSIBILI**, per peso proprio, dei gruppi operatori

②

Sull'**IMPIANTO ELETTRONICO** della macchina e le protezioni contro i guasti verso massa – immunità ai disturbi elettromagnetici

③

Sulle **MODALITA' DI FUNZIONAMENTO e l'efficacia** dei **SISTEMI DI INTERBLOCCO** di emergenza

④

Sull'**ACCESSIBILITA'** alle zone di manutenzione, come da prescrizione degli organi di vigilanza

## INCIDENTE SUL LAVORO



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

## RISPOSTE AI QUESITI

(A)

La macchina appare **CORRETTAMENTE PROGETTATA**

(B)

**Non vi sono elementi** per ipotizzare lo stato di manutenzione insufficiente

(C)

**Maniglie installate per favorire l'ACCESSO** alla zona durante la fase di manutenzione

(D)

**L'accesso è avvenuto ELUDENDO** le protezioni di sicurezza e l'intervento degli interruttori di sicurezza

## INCIDENTE SUL LAVORO



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

Ⓔ

**NON** si rilevano malfunzionamenti ed avviamenti intempestivi

Ⓕ

**LA DINAMICA ipotizzabile vede l'operaio** introdursi nel vano in condizioni di fermo in ciclo

Ⓖ

Le **MANIGLIE** rappresentano una **MANOMISSIONE da parte dell'azienda**

Ⓗ

**NON** è pensabile che la macchina fosse con gli organi in movimento

Ⓘ

Dalla posizione di fermo in ciclo, la macchina è **PRONTA** a **RIPARTIRE** con un comando

## INCIDENTE SUL LAVORO



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE

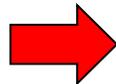
IN SINTESI



LA MACCHINA **E' STATA MODIFICATA**

Ⓐ

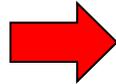
Installazione  
**MANIGLIE**



Responsabile  
**ELUSIONE**

Ⓑ

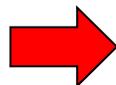
Dispositivo  
**AVVOLGITORE**



**NESSUNA**  
responsabilità

Ⓒ

Dispositivo  
**VELOCITA'**



NO avviamento  
**inatteso**

La **responsabilità dell'AZIENDA** è evidente per la mancanza di procedure e di **formazione**

INCIDENTE SUL LAVORO



GIAN MARCO GARDINI  
INGEGNERIA EDILE - INGEGNERIA FORENSE