POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Impostazione e gestione della sicurezza del lavoro: un approccio validato per le unita' estrattive

Original
Impostazione e gestione della sicurezza del lavoro: un approccio validato per le unita' estrattive / Patrucco, M.. - (2004), pp. 1-31. (Lo sviluppo sostenibile delle attivita' estrattive: ambiente e sicurezza 25-26 Novembre).

Availability:
This version is available at: 11583/1416540 since:

Publisher:

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

11 October 2026

CONVEGNO
LO SVILUPPO SOSTENIBILE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE: AMBIENTE E SICUREZZA
Milano, 25 – 26 Novembre 2004

IMPOSTAZIONE E GESTIONE DELLA SICUREZZA DEL LAVORO: UN APPROCCIO VALIDATO PER LE UNITA' ESTRATTIVE

Prof. Mario PATRUCCO -docente di Sicurezza del Lavoro e Difesa Ambientale & Cave e recupero ambientale
POLITECNICO DI TORINO - Dipartimento di Georisorse e Territorio

hanno collaborato alla stesura delle presenti note gli ingg M.L.Debernardi e S.Nobile

L'attenzione alle tematiche di prevenzione infortuni ed igiene del lavoro nelle attivita' estrattive –superata la fase di rinnovamento introdotta dal recepimento delle Direttive europee in materia, generali (sostanzialmente con i D.Lgs 626/94 e 459/96) e specifiche di comparto (D.Lgs 624/96), si presenta attualmente in fase di marcata evoluzione, anche in termini di incipente presa di coscienza dei concetti di analisi di rischio (tecnico, economico, sociale, ambientale…).

- ***la auspicata contrazione nel numero e nella gravita' degli infortuni presenta a tutt'oggi nel settore proporzioni non entusiasmanti*** *allegato 0*
- ***La progettazione talora si fonda su approcci limitati a alcuni aspetti di analisi di rischio*** *allegato 1*
- ***puo' essere certamente considerata un fatto positivo la crescente diffusione dei conseguimenti di certificazione di qualita' di processo in ottica di marcatura ISO 9000 / VISION 2000 e CE di prodotto, e di qualità ambientale secondo ISO 14000, aspetti certamente condizionanti anche in ottica di sviluppo sostenibile.***

anche nel comparto estrattivo si va da qualche anno diffondendo una nuova mentalita' strutturale ed organizzativa: appare quindi oggi piu' facilmente proponibile l'accorpamento del moderno approccio di gestione della sicurezza del lavoro secondo gli standard OHSAS 18000 in un sistema integrato che conglobi i vari aspetti sicurezza / produzione / ambiente *allegato 2* *allegato 3*

PRINCIPALI CAMPI DI AZIONE SUL TEMA CURATI DAL POLITECNICO DI TORINO - 1 -

- ✓ ***messa a punto di riferimenti operativi utilizzabili in fase di identificazione dei pericoli, ed analisi e gestione dei rischi*** ***allegato 4*** ***, evoluzione di criteri di valutazione delle condizioni di sicurezza di macchine ed attrezzature*** ***allegato 5*** ***, e delle "nuove" criticita' igienico ambientali che via via emergono alla luce della evoluzione delle conoscenze epidemiologiche*** ***allegato 6*** ***: l'attivita' di studio ha consentito la messa a punto di metodiche di provata efficacia, sovente adottate come riferimento anche dagli Organi preposti*** ***allegato 7***

- ✓ ***sviluppo di tecniche avanzate per una approfondita identificazione delle cause di accadimento di eventi indesiderati (infortuni e malattie professionali), quali strumenti di impostazione di una prevenzione mirata.***
  Al riguardo il lavoro e' stato condotto con riferimento ad una -purtroppo- vasta e dettagliata casistica di accadimenti verificatisi sia nel periodo precedente sia successivo alla sopra richiamata evoluzione del sistema normativo ***allegato 8***

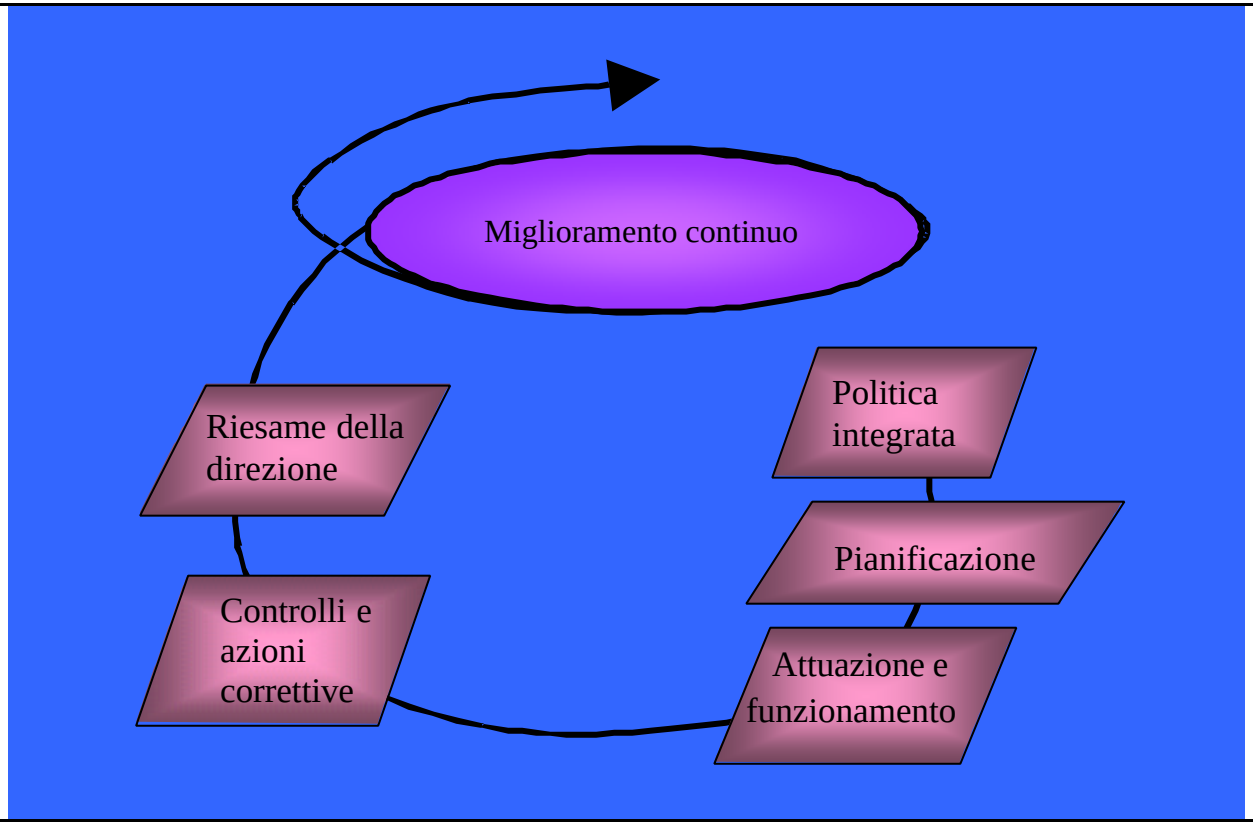
PRINCIPALI CAMPI DI AZIONE SUL TEMA CURATI DAL POLITECNICO DI TORINO - 2 -

- ✓ ***elaborazione di documenti utilizzabili come riferimento nella diffusione della cultura della sicurezza*** ***allegato 9***

- ✓ ***sperimentazioni di applicazione dei criteri OHSAS e considerazioni preliminari sui risultati conseguiti. Trovano conferma "sul campo" sia l'efficacia della tecnica anche quale strumento di verifica delle scelte operate in precedenza, sia l'importanza di dar luogo alla implementazione della stessa in realta' in cui la maturazione culturale in sicurezza e qualita' si presenta gia' solidamente consolidata*** ***allegato 10***

Quanto precede ha costituito e costituisce tema di studio e campo di applicazione del nostro gruppo di lavoro in collaborazione con Enti ed Aziende, con riferimento alle varie fasi dell'attivita' estrattiva, dalle analisi di fattibilita' e valutazioni di impatto, alla impostazione e conduzione dei lavori di estrazione e lavorazione, fasi tutte che nel loro complesso condizionano

- ✓ **la resa economica dell'iniziativa**
- ✓ **il suo sviluppo nel rispetto della salvaguardia di sicurezza e salute dei lavoratori e dell'ambiente**
- ✓ **anche con riferimento ai fondamentali strumenti della informazione e formazione del personale.**



Sicurezza

↓

compito multidisciplinare

GRAZIE A TUTTE/I PER LA PAZIENTE ATTENZIONE

ALLEGATO 0

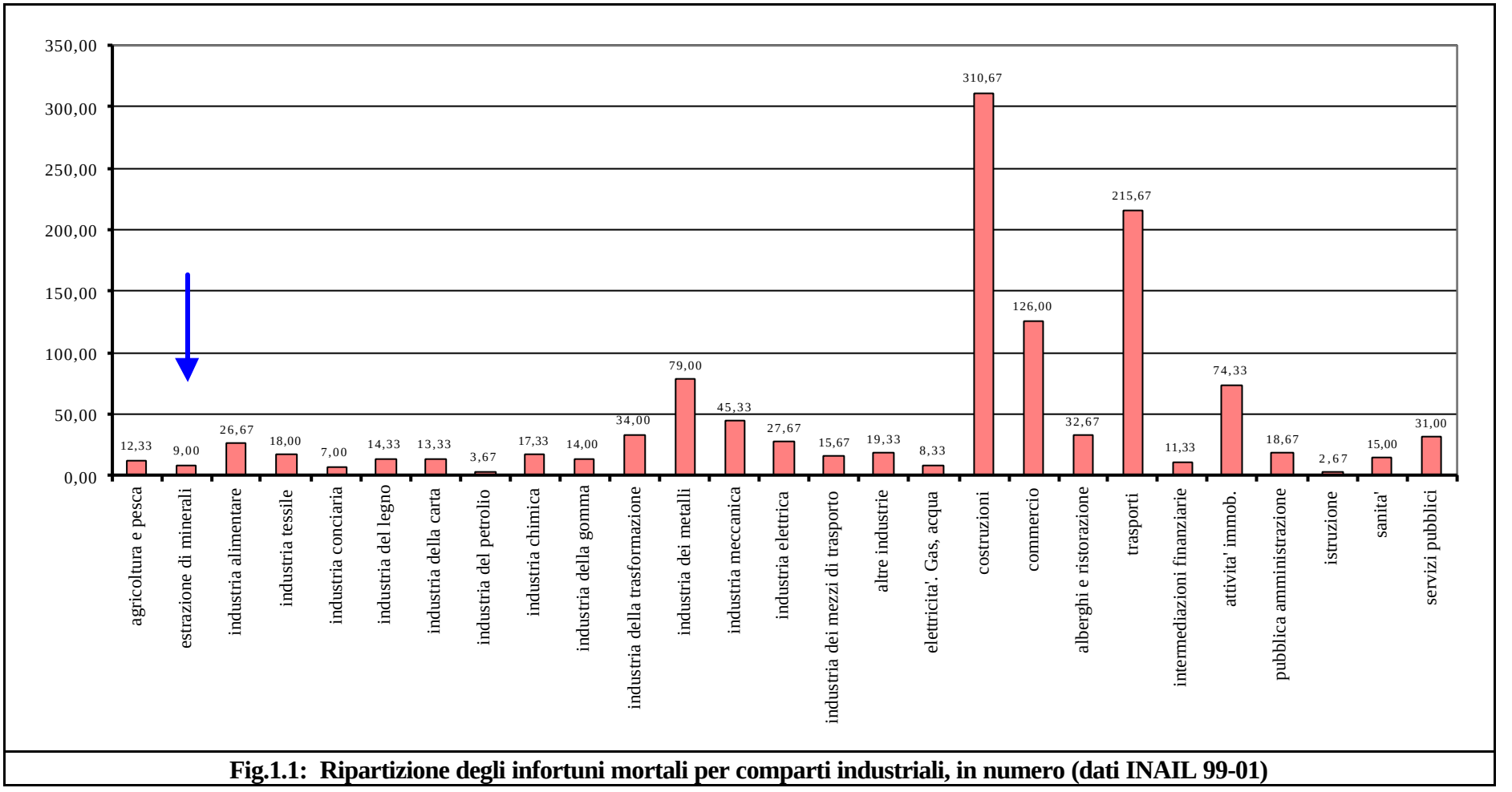


Fig.1.1: Ripartizione degli infortuni mortali per comparti industriali, in numero (dati INAIL 99-01)

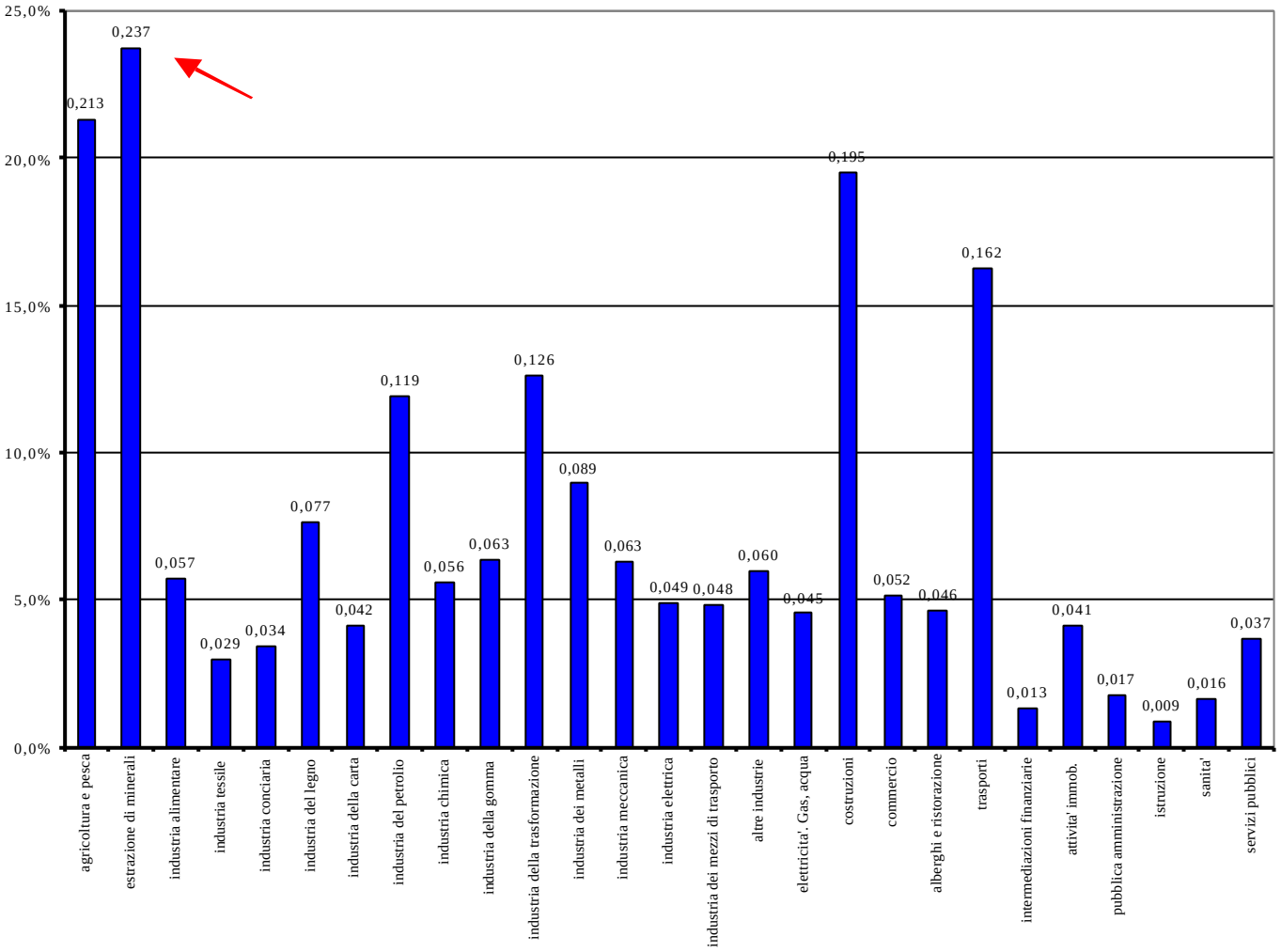


Fig.1.2: ripartizione degli infortuni mortali per comparti:

indici di incidenza (%) rif. alle migliaia di addetti (dati INAIL 99-01)

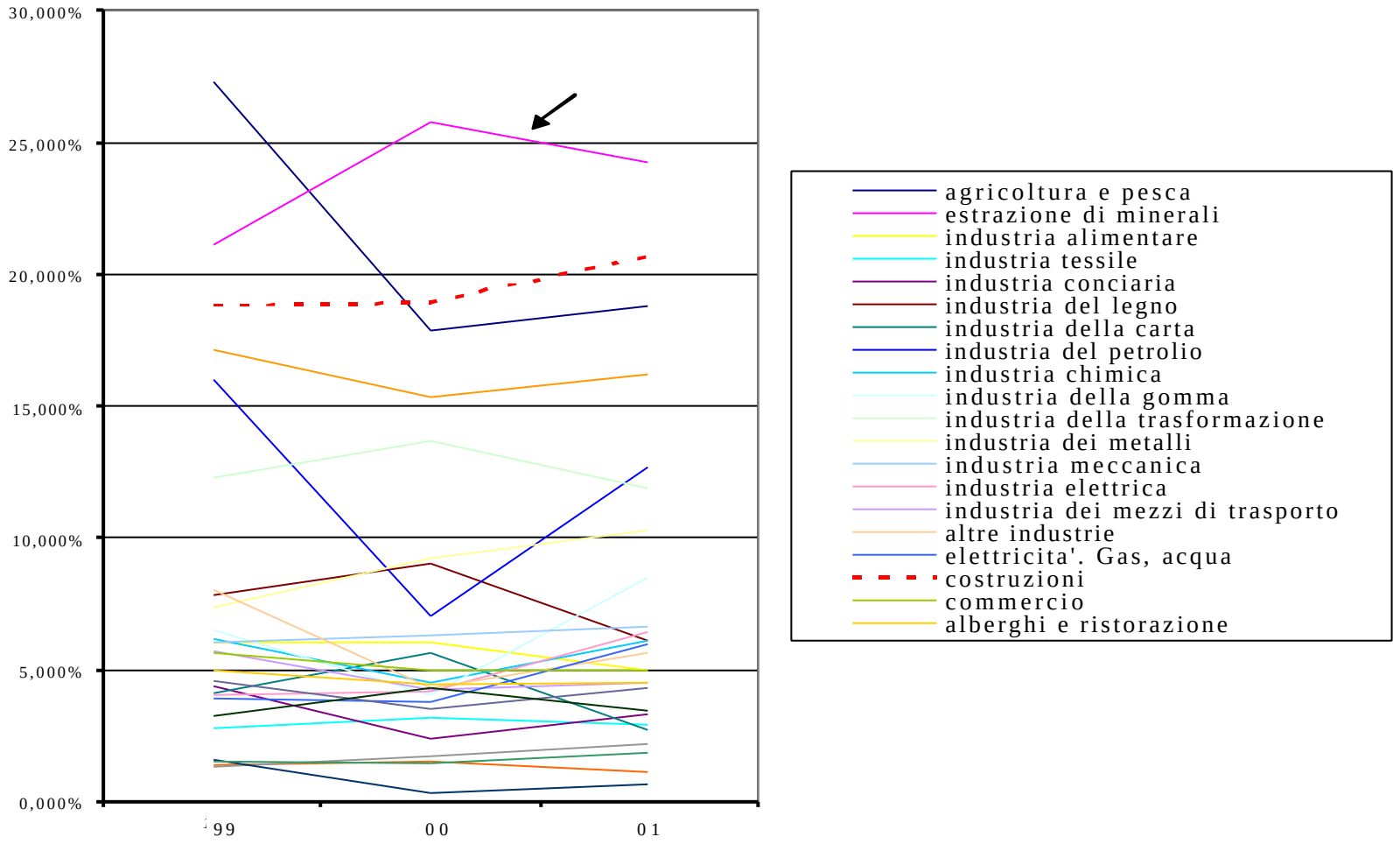


Fig.1.3: evoluzione nel triennio degli infortuni mortali per comparti industriali

(indici di incidenza % rif alle migliaia di addetti) (dati INAIL 99-01)

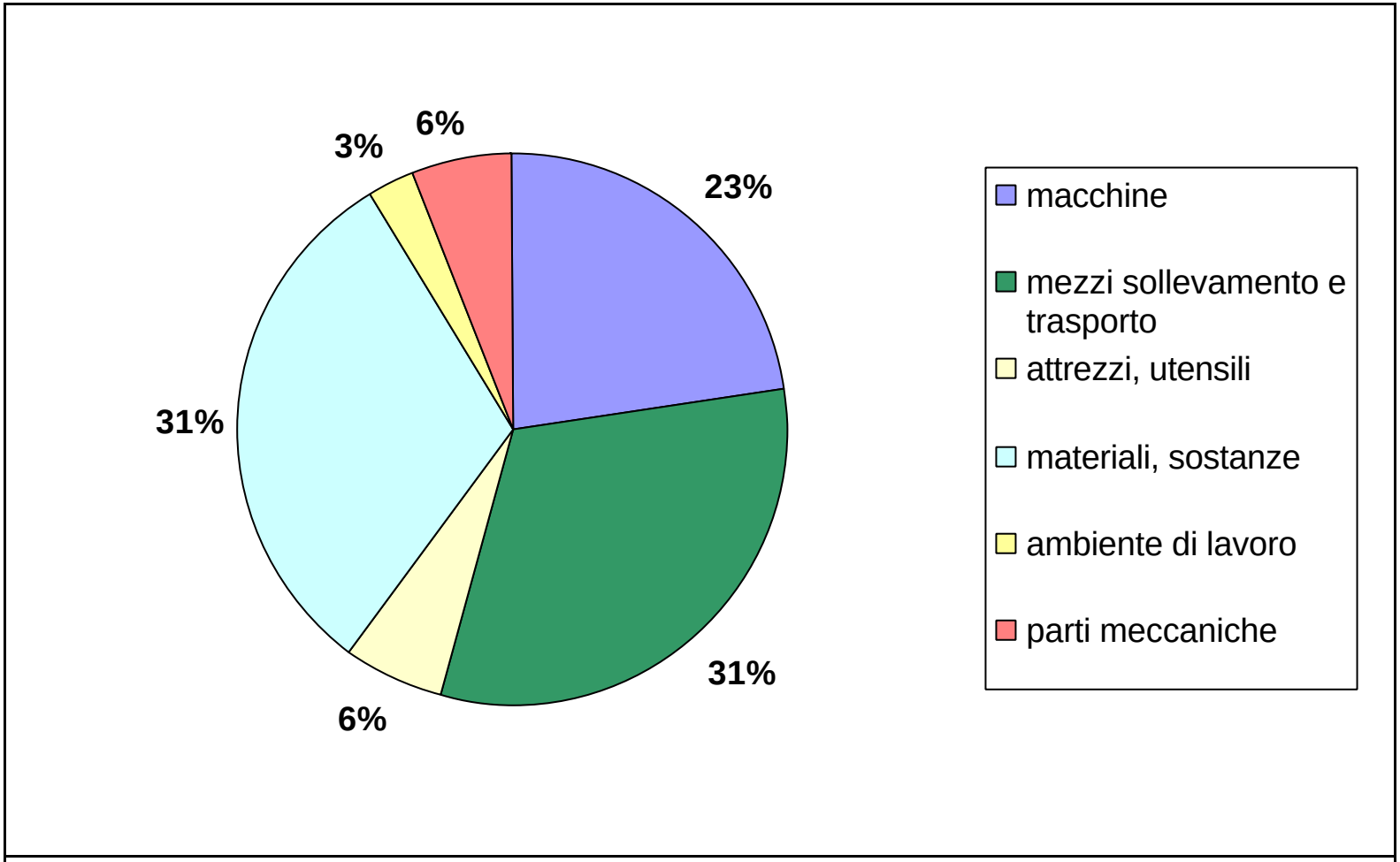


Fig.1.4a Infortuni mortali per agente materiale - Comparto estrattivo (dati INAIL 99-03)

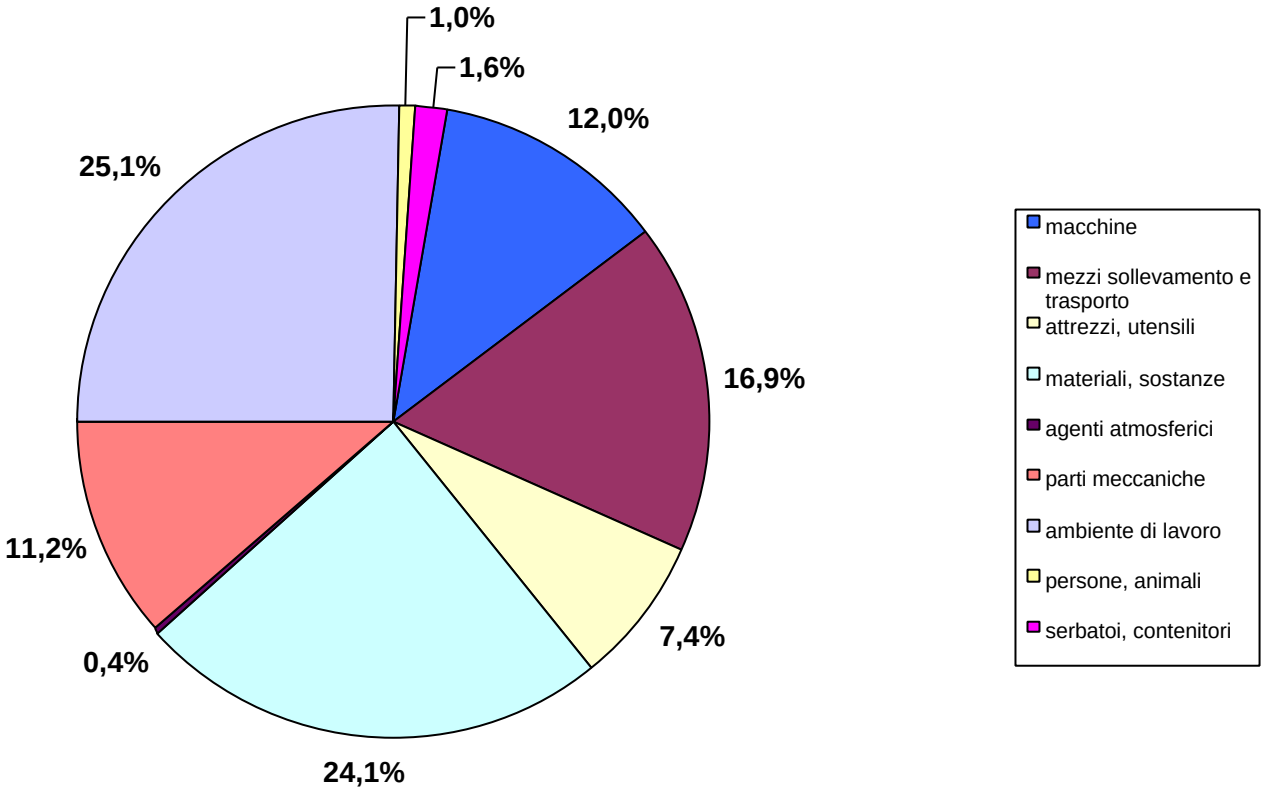


Fig.1.4b: Infortuni Inabilità permanente per agente materiale - Comparto estrattivo (dati INAIL 99-03)

ALLEGATO 1

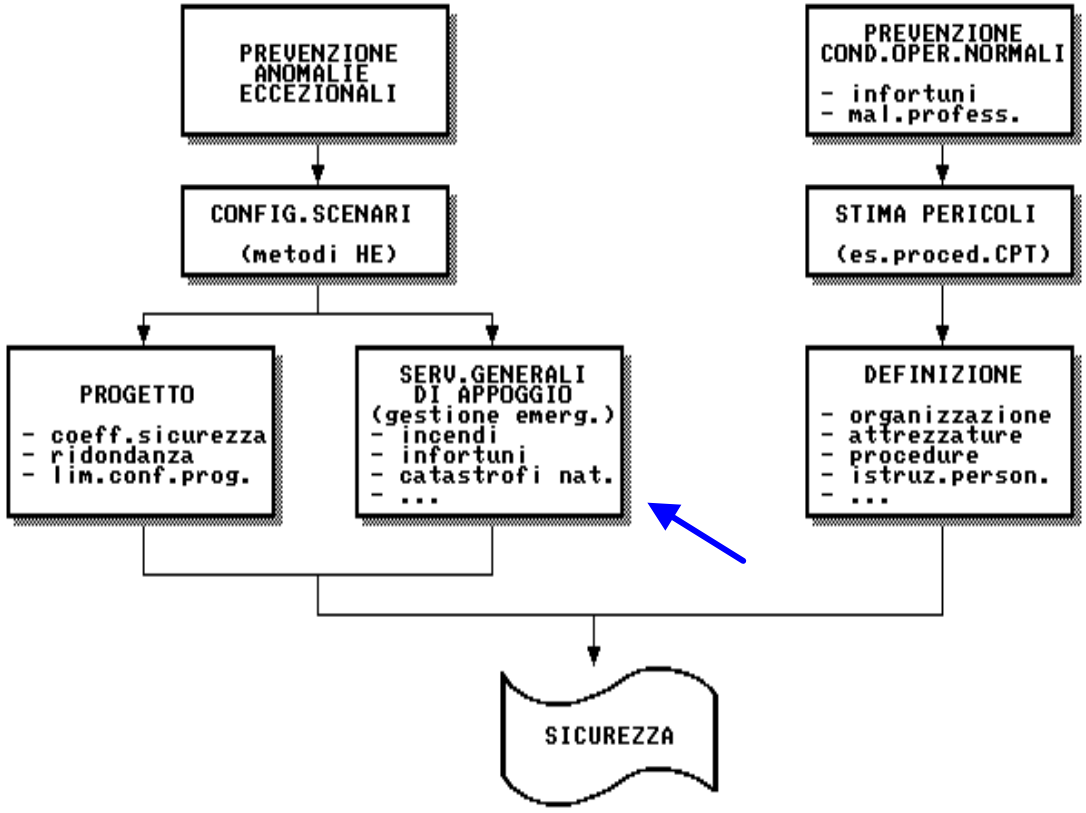


Fig.1.1: ***strategia per il conseguimento della sicurezza in fase progettuale (elaborato per la cantieristica sull'approccio L.Faina; M.Patrucco; D.Savoca: "La valutazione dei rischi ed il documento di sicurezza e salute nelle attivita' estrattive a cielo aperto", Min. Industria, Commercio ed Artigianato, Politecnico di Torino, Regione Piemonte. European Commission S.H.C.M.O.E.I. - Workshop on Risk Assessment, Gubbio, 20-23 giugno 1996***

ALLEGATO 2

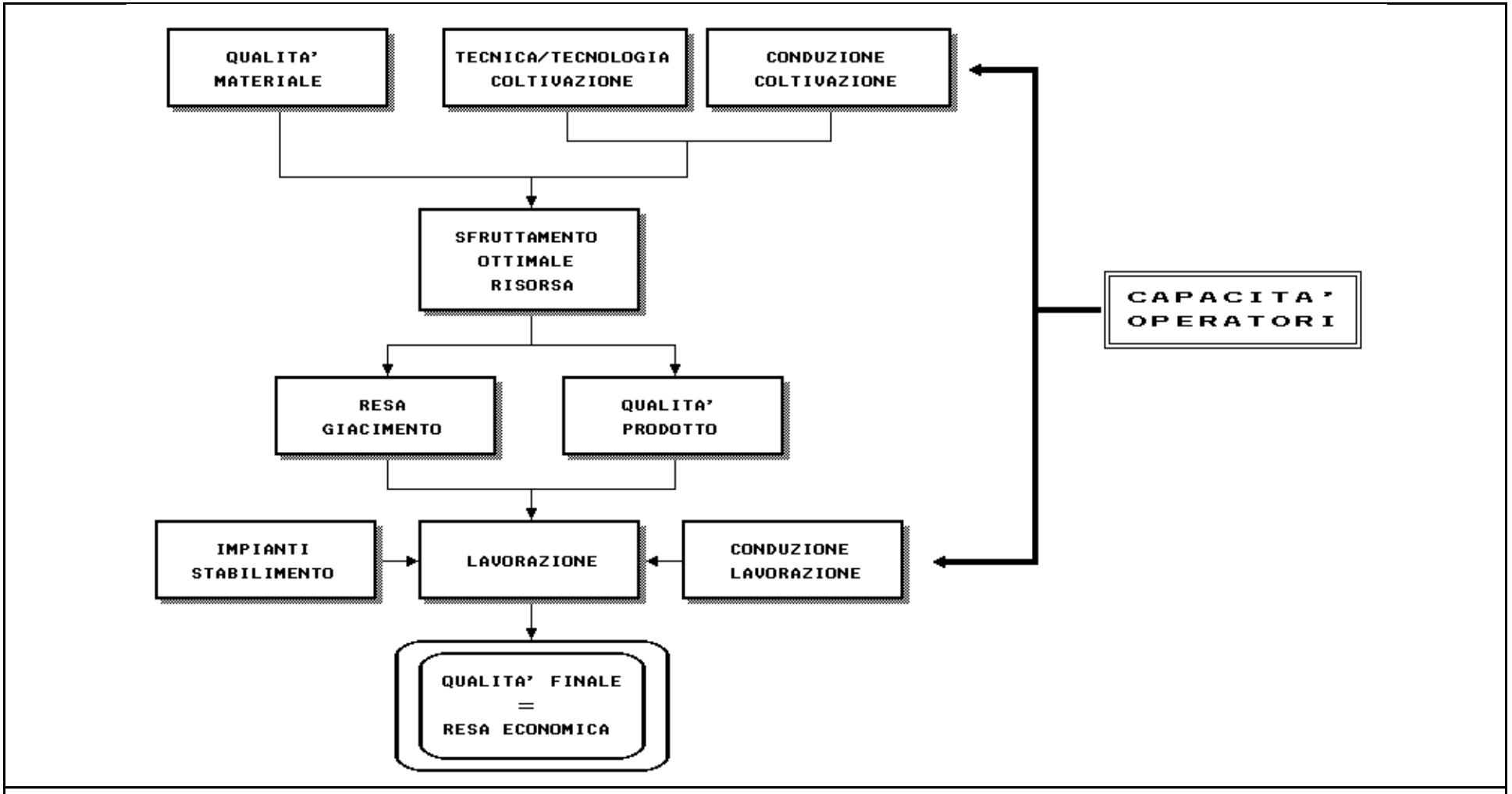


Fig.2.1 Un prodotto finito deve rispettare vincoli di tipo economico ma anche rigorose specifiche di qualità, nell'ottica di marcatura ISO 9000 e CE di prodotto. E' inoltre prevedibile a breve l'introduzione dell'approccio in qualità esteso agli aspetti ambientali e di sicurezza del lavoro (ISO 14000 e OHSAS 18000).

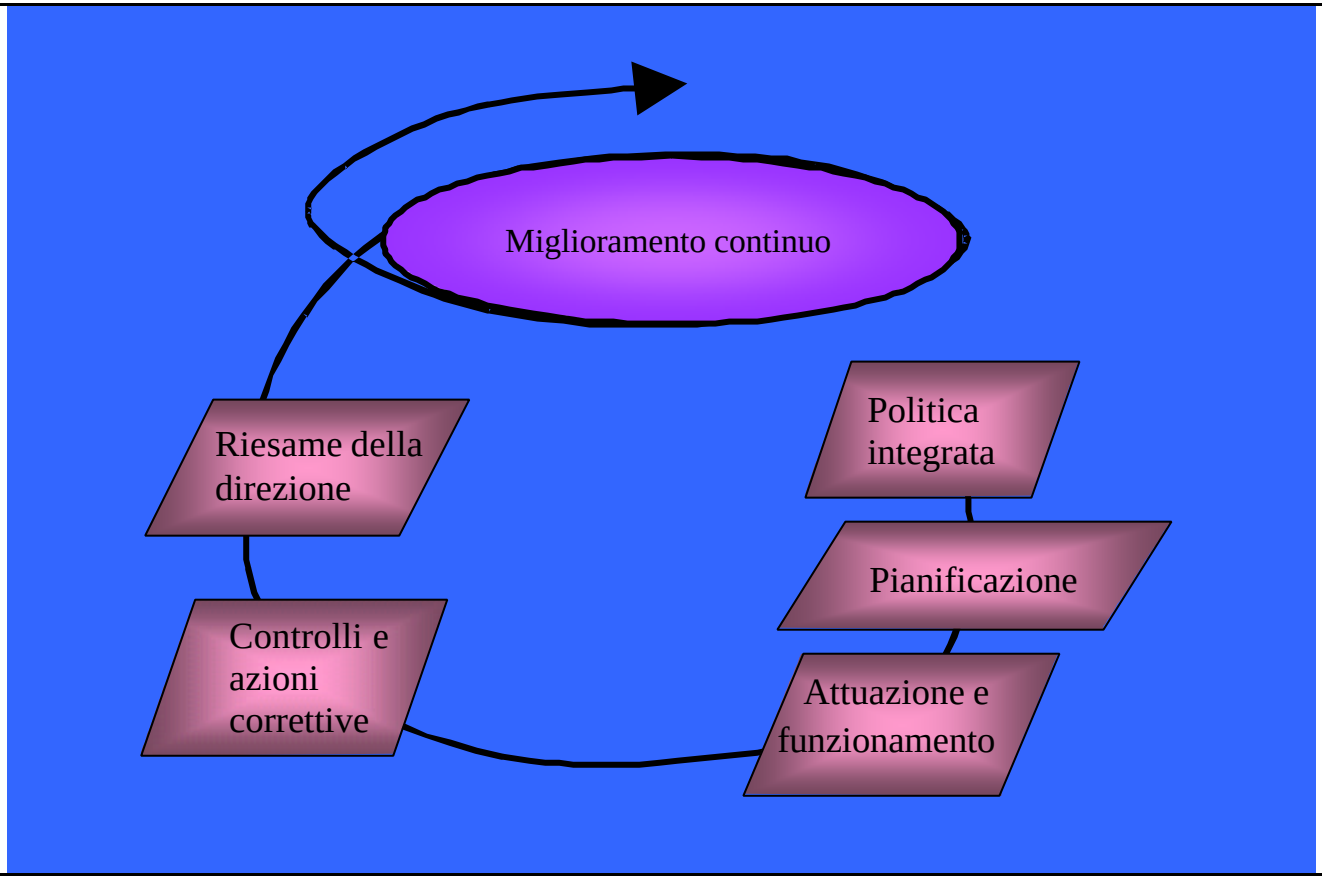


Fig. 2.2 Schema della filosofia adottata dai sistemi di gestione ambientale e di sicurezza - OHSAS Occupational Health and Safety Assessment Series: 18001/99 (Occupational health and safety management systems - Specification) e 18002/00 (Guidelines for the implementation of OHSAS 18001)

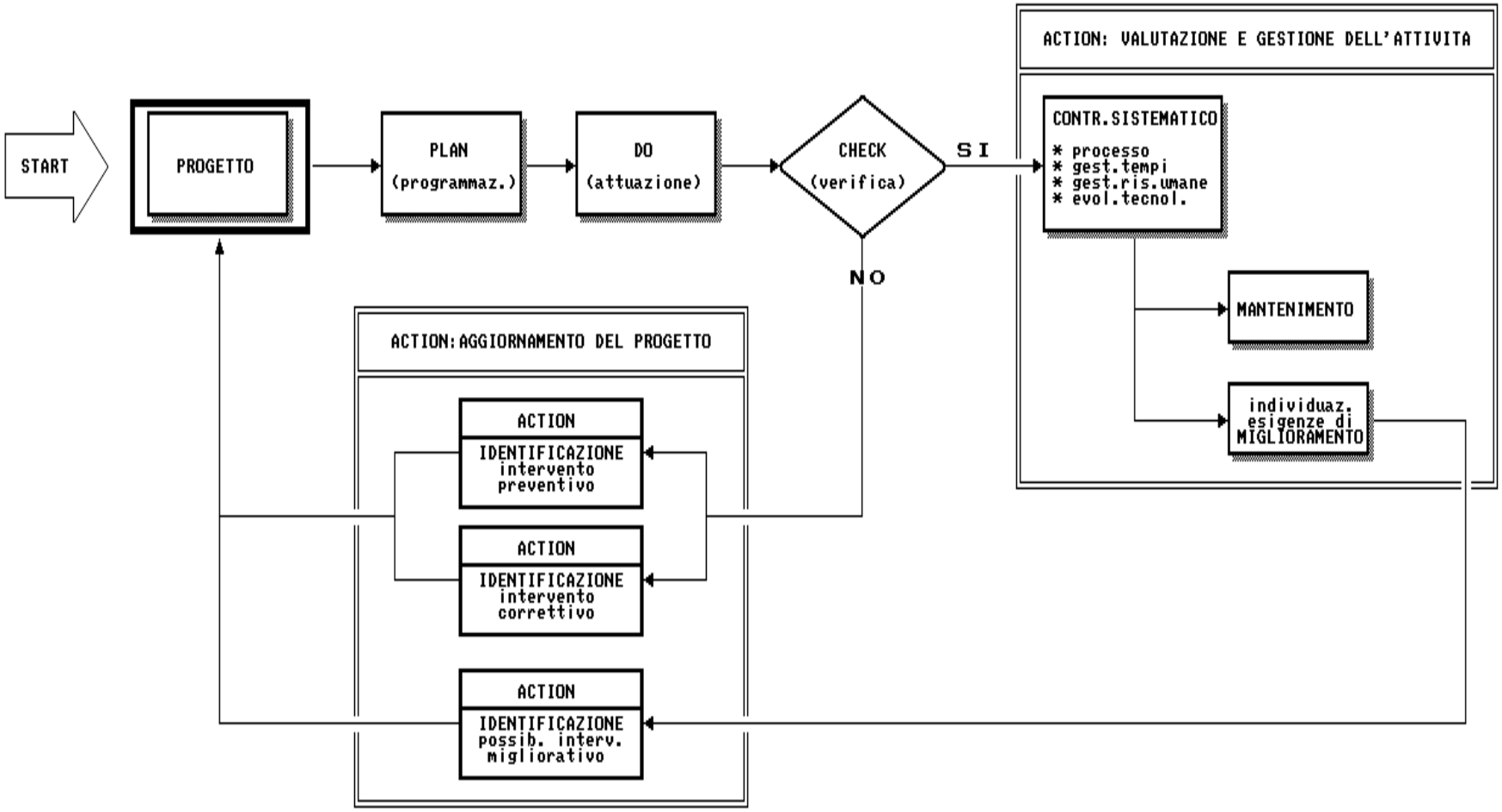


Fig. 2.3 In generale la gestione di ciascun processo è basata sullo studio degli errori: in termini di sicurezza questo vuol dire tanto ammettere la possibile esistenza di processi insicuri, quanto valutare costantemente il grado di sicurezza dei processi stessi, in modo da riconoscerne i segnali che precedono l'errore

ALLEGATO 3

I VARI ASPETTI SICUREZZA / PRODUZIONE / AMBIENTE A PARITA' DI IMPOSTAZIONE, RICHIEDONO PERALTRO APPROCCI CONSIDEREVOLMENTE DIFFERENTI

ESEMPIO RELATIVO ALLE MACCHINE

PRINCIPALI PARAMETRI CONDIZIONANTI L'EFFICIENZA PRODUTTIVA

- *caratteristiche intrinseche di affidabilita' della macchina*
- *rispondenza della macchina alle esigenze produttive nel contesto specifico in cui deve operare*
- *corretta gestione degli aspetti organizzativi del lavoro da svolgere con la macchina*
- *idoneita' alla manutenzione della macchina*
- *preparazione dell'operatore all'uso della macchina per le operazioni specifiche e nel contesto di impiego previsto*

PRINCIPALI PARAMETRI CONDIZIONANTI LA SICUREZZA

- *caratteristiche intrinseche di sicurezza della macchina*
- *rispondenza della macchina alle esigenze di sicurezza nel contesto specifico in cui deve operare*
- *corretta gestione degli aspetti organizzativi del lavoro da svolgere con la macchina*
- *stato di manutenzione <garanzia di sicurezza sia nell'esercizio sia nel corso degli interventi>*
- *preparazione dell'operatore all'uso in sicurezza della macchina per le operazioni specifiche e nel contesto di impiego previsto <in termini di informazione e formazione>*

PER RAGIONI DI GESTIONE DEGLI INVESTIMENTI LA RISPOSTA ALLE ESIGENZE DI EFFICIENZA PRODUTTIVA PUO' ESSERE CONSIDERATA "ELASTICA":

- ✓ **il rinnovo tecnologico del parco macchine puo' richiedere tempi considerevoli,**
- ✓ **puo' talora risultare conveniente adottare soluzioni anche non ottimali ai fini della efficienza produttiva (ad esempio con l'impiego di una macchina non ideale per la realizzazione di un determinato compito in quanto gia' disponibile, od ai limiti della sua vita utile)**

Cio' vale anche in termini di preparazione dell'operatore, qualora si tratti di lavori non routinari, in cui puo' divenire accettabile anche uno sfruttamento non completo delle potenzialita' produttive del mezzo.

BEN DIVERSA E' LA SITUAZIONE PER QUANTO CONCERNE LA SICUREZZA, CHE DEVE COMUNQUE ESSERE GARANTITA

ALLEGATO 4

METODOLOGIA DI RIFERIMENTO

a. **la valutazione del rischio *va intesa come un processo basato da un lato sulla determinazione delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro, d'altro lato sulla considerazione degli aspetti organizzativi e della situazione infortunistica e di incidenza delle malattie professionali*;**
b. **la procedura di analisi dei rischi *deve prevedere* che si prendano in considerazione *tutti* i pericoli e le relative probabilità di accadimento;**
c. **la procedura di analisi *deve* coinvolgere i lavoratori;**
d. **la procedura deve essere volta alla gestione dei rischi residui, *non avendo ovviamente senso dar luogo a valutazioni di situazioni non rispondenti ai dettami di disposti legislativi e normative tecniche vigenti***
e. **la valutazione del rischio *va intesa* come un *processo dinamico*, oggetto di sistematica revisione, secondo quanto esplicitato nel documento "Valutazione dei Rischi sul Posto di Lavoro" Progetto di Parere: Doc. 5196/94PA del 5/7/94, licenziato per la pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale delle Comunità sotto forma di Comunicazione agli stati membri. Tale concetto trova tra l'altro efficace inquadramento in una gestione della sicurezza in termini di qualita', secondo criteri moderni.**

DEFINIZIONI E PRINCIPI SU CUI SI FONDA LA TECNICA DI ANALISI E GESTIONE DEL RISCHIO ELABORATA	
	DEFINIZIONI
Pericolo	***situazione che racchiude potenzialità di generare eventi dannosi (pericolosità = proprietà o qualità intrinseca di una determinata entità [agente materiale o fattore di rischio] -per esempio materiali, macchine od attrezzature, metodi e pratiche di lavoro, agenti fisici, ecc.- avente il potenziale di causare danni in assenza di soluzioni preventive adeguate).***
Evento dannoso	***evento che produce un danno a persone, fisico, economico, ambientale (morale). In linea di massima gli eventi dannosi hanno vari livelli di prevedibilità, funzione del grado di conoscenza***
Identificazione dei pericoli	***schedatura di tutti i materiali, sistemi, processi, impianti ed operatori che possono produrre un evento dannoso.***
Danno probabile M	***prodotto di due fattori, il primo (pd) esprimente la entità del possibile danno (morte, lesioni, ecc., …), il secondo (fc) la possibilità di interferenza (o fattore di contatto), funzione della durata percentuale dell'esposizione a situazioni od operazioni potenzialmente pericolose rispetto al ciclo di lavorazione;***
Probabilità di accadimento F	***probabilità che l'evento scatenante si verifichi*** ***Un approccio particolarmente conveniente e' costituito dalla introduzione della Probabilita' relativa di accadimento PR, espressa dal rapporto:*** $$PR = \frac{probabilità\ accadimento\ eventi dannosi (situazione\ in\ esame)}{probabilità\ minima\ accadimento (secondo norme\ tecniche aggiornate)}$$

<table>
<tr><td>RISCHIO</td><td colspan="3"><u>in termini generici si conviene</u> che il rischio sul lavoro sia la possibilità che un lavoratore subisca un danno in connessione all'attività svolta

<u>piu'</u> <u>precisamente</u> il Rischio puo' essere definito come <u>dimensione prevedibile delle conseguenza di un evento dannoso</u>, espressa dal prodotto:

RISCHIO = danno probabile derivante dall'evento M ´ probabilità di accadimento dell'evento F
SI NOTI CHE, QUALORA
▪ LA ENTITA' DEL DANNO VENGA ESPRESSA IN GIORNATE LAVORATIVE PERDUTE/7500 [%],
▪ IL FATTORE DI CONTATTO IN % SUL TURNO,
▪ CI SI AVVALGA DELLA PROBABILITA' RELATIVA DI ACCADIMENTO
SI PERVIENE AD UNA VALUTAZIONE NUMERICA DEL RISCHIO ESENTE DA SOGGETTIVITA' DI STIMA</td></tr>
<tr><td>GESTIONE DEL RISCHIO</td><td colspan="3">Insieme delle azioni cui dar luogo per la eliminazione o minimizzazione del rischio.

Per la gestione del rischio occorre attuare le fasi seguenti:

a. identificazione di <u>tutti</u> i pericoli: problema nodale nella realizzazione della sicurezza in qualsiasi attivita' produttiva; e' ovvio che una causa di infortunio o malattia professionale non correttamente identificata non puo' essere analizzata, ne' il connesso rischio valutato e soprattutto gestito in modo efficace;
b. analisi dei rischi: valutazione <u>quantitativa</u> del danno probabile e delle probabilità di accadimento degli eventi: di qui la evidente convenienza dell'uso di PR (= 1 se la situazione e' coerente con il rispetto delle prescrizioni normative e l'adeguamento al progresso della tecnica e delle conoscenze);
c. pesatura dei rischi: ordinamento gerarchico dei risultati della analisi di rischio, indispensabile per pianificare in termini di priorità gli interventi correttivi;
d. eliminazione o minimizzazione del rischio: attuazione di misure di:</td></tr>
<tr><td></td><td>· prevenzione</td><td>Interventi tecnici, organizzativi o procedurali volti modificare la probabilita' di accadimento od il fattore di contatto;</td></tr>
<tr><td></td><td>· protezione</td><td>soluzione di ripiego, volta a mitigare l'entita' del danno.</td></tr>
</table>

GESTIONE DEL RISCHIO

Osservazioni

1. a prescindere dagli usuali accorpamenti per classificazione "amministrativa" *ai fini della analisi di rischio spesso non esistono due situazioni uguali*: ne consegue la necessita' di analisi dedicata a ciascuna situazione.
2. Un possibile approccio per la identificazione dei fattori di rischio si fonda sui passi seguenti:
   - 2.1. *analisi di struttura,*
   - 2.2. *analisi di sicurezza delle singole attivita' lavorative (ad es. mediante Job Safety Analysis);*
   - 2.3. *identificazione e gestione delle interferenze (ad esempio mediante Analisi degli Spazi Funzionali).*

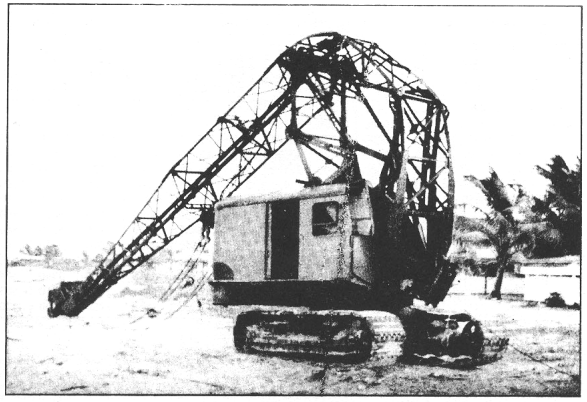
La minimizzazione dei rischi ineliminabili trova compimento direttamente in fase di analisi nell'attuazione di quanto prescritto dalle normative e regole di buona tecnica di comparto aggiornate (*prevenzione proattiva*), tenuto conto che il livello di prevenzione concretamente raggiungibile dipende in sostanza da:

a. *impostazione generale dei luoghi e delle organizzazioni di lavoro;*
b. *selta (realizzazione), modalita' di utilizzazione, manutenzione di macchine e attrezzature secondo quanto previsto in materia di adeguamento tecnico-tecnologico;*
c. *informazione ed formazione dei soggetti nel luogo di lavoro, e loro partecipazione al processo organizzato di prevenzione.*

NOTE

- **naturalmente in fase di valutazione occorre preliminarmente avere garantito una corretta analisi e di struttura e la organizzazione dei vari servizi di appoggio (pronto soccorso, coordinamento, ecc.) a seconda del contesto.**
- **le misure eventualmente poste in atto in fase transitoria devono garantire con certezza che non rimangano in atto situazioni contrarie a quanto stabilito dal D.Lgs 626/94 agli artt. 3 e 4, e l'impiego dei D.P.I. non può sostituirsi ad interventi tecnici, organizzativi o procedurali di riduzione del rischio. Questo deve necessariamente essere ridotto al minimo, tale minimo essendo stabilito quanto meno da ciò che in materia di macchine ed attrezzature è reperibile sul mercato alla data dell'analisi.**

ALLEGATO 5



Il risultato del lavoro e' presentato e riprodotto in forma completa nel sito "Sicuri di essere sicuri" della Regione Piemonte, area Norme e circolari regionali [http://www.regione.piemonte.it/ sanita/sicuri/normativ/circreg/circreg.htm], secondo quanto indicato in Tabella.

TABELLA : RISULTATO DEL LAVORO NEL SITO "SICURI DI ESSERE SICURI" - REGIONE PIEMONTE

n° documento	data	contenuto	file
10303/27.02	**08/07/2003**	***1. Nota esplicativa per l'applicazione del questionario e modulistica***	**lttrasmiss check list_link_belt.pdf**
		2. Questionario di analisi per la verifica delle condizioni di impiego in sicurezza delle macchine semoventi tipo Link Belt: fase 1 per la verifica della rispondenza della macchina alle leggi vigenti, fase 2 per l'adeguamento al progresso della tecnica	**analisi_link_belt.pdf**
		3. Modello per la registrazione delle manutenzioni e delle verifiche periodiche effettuate	**libretto-delle-manutenzioni_bis.pdf**

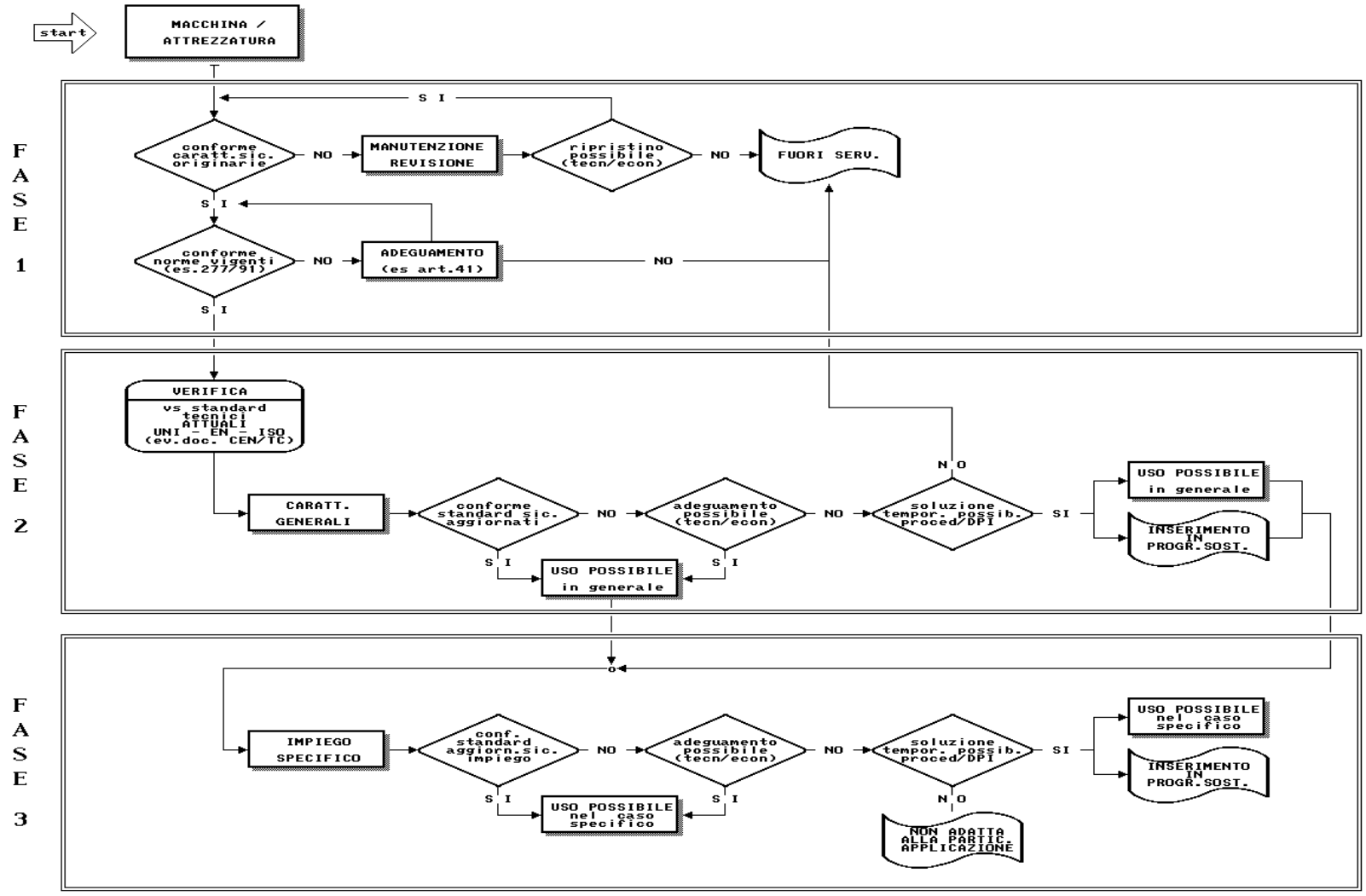


Figura 5.1: passi logici di analisi di una macchina ai fini della valutazione di adeguatezza ai disposti normativi ed impiegabilita' in una situazione applicativa specifica

ALLEGATO 6

POLITECNICO DI TORINO

DIGET C.N.R. FIRGET

Software di gestione dei dati di inquinamento da particolati aerodispersi in ambienti di lavoro (PNOS e quarzo)

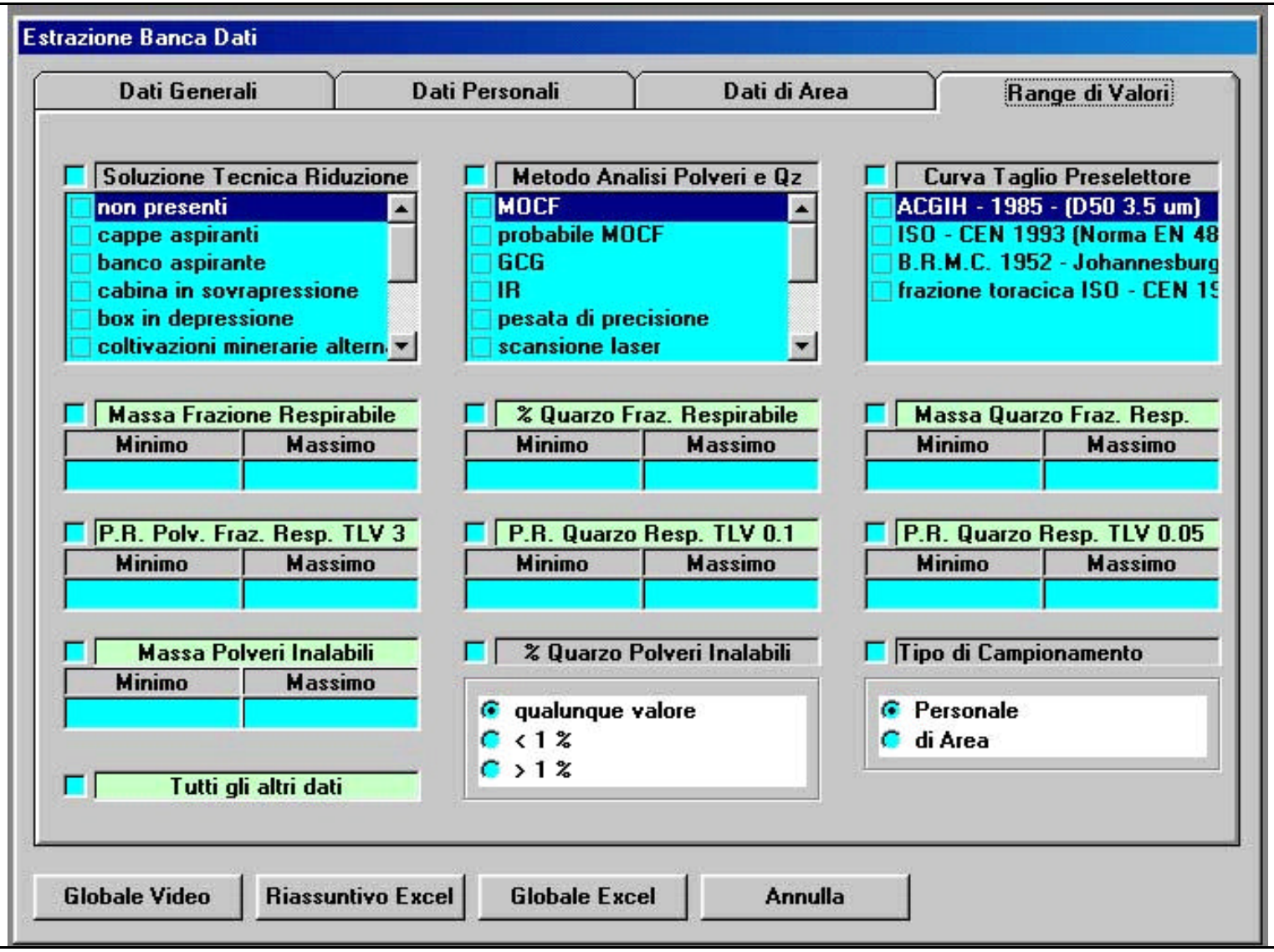
Sviluppato nell'ambito della Ricerca finalizzata regionale:

Realizzazione di documentazione di aggiornamento per tecnici U.p.g. ASL/SPRESAL

Regione Piemonte - Assessorato alla Sanità

Coordinatore Responsabile Prof. Ing. Mario Patrucco

OK


Estrazione Banca Dati
Dati Generali
Dati Personali
Dati di Area
Range di Valori
Soluzione Tecnica Riduzione
non presenti
cappe aspiranti
banco aspirante
cabina in sovrapressione
box in depressione
coltivazioni minerarie altern
Metodo Analisi Polveri e Qz
MOCF
probabile MOCF
GCG
IR
pesata di precisione
scansione laser
Curva Taglio Preselettore
ACGIH - 1985 - (D50 3.5 um)
ISO - CEN 1993 (Norma EN 48
B.R.M.C. 1952 - Johannesburg
frazione toracica ISO - CEN 19
Massa Frazione Respirabile
Minimo
Massimo
% Quarzo Fraz. Respirabile
Minimo
Massimo
Massa Quarzo Fraz. Resp.
Minimo
Massimo
P.R. Polv. Fraz. Resp. TLV 3
Minimo
Massimo
P.R. Quarzo Resp. TLV 0.1
Minimo
Massimo
P.R. Quarzo Resp. TLV 0.05
Minimo
Massimo
Massa Polveri Inalabili
Minimo
Massimo
% Quarzo Polveri Inalabili
qualunque valore
< 1 %
> 1 %
Tipo di Campionamento
Personale
di Area
Tutti gli altri dati
Globale Video
Riassuntivo Excel
Globale Excel
Annulla

campionamenti personali di particolato aerodisperso
laboratori pietre ornamentali:
mansioni di riferimento
.170 campioni su 478: percentuale 36%
. % sui campionamenti nel settore
. Pollutio Ratio medio (quarzo respirabile)

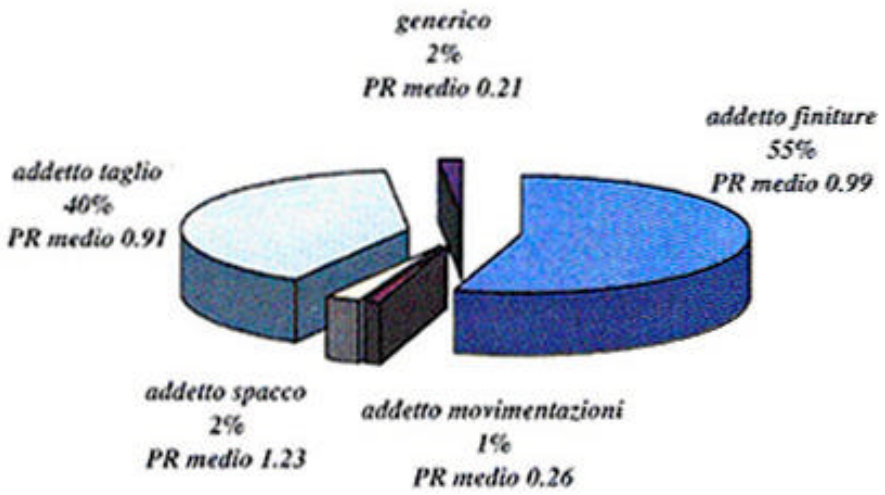


*Grafico 4 La tipologia "**laboratori di pietre ornamentali**": esposizione media al quarzo respirabile riferita al TLV-TWA di 0,1 mg/m^3 e percentuale dei campionamenti nelle diverse **mansioni di riferimento**.*

ALLEGATO 7

REPUBBLICA ITALIANA

BOLLETTINO UFFICIALE
DELLA
REGIONE LOMBARDIA

MILANO - GIOVEDI 21 FEBBRAIO 2002

2° SUPPLEMENTO STRAORDINARIO AL N. 8

SOMMARIO

DELIBERAZIONE GIUNTA REGIONALE 25 GENNAIO 2002 – N. 7/7857 [5.3.2]
Determinazione dei criteri e delle modalità per l'esercizio delle funzioni delegate di cui al 1° comma dell'art. 42 della l.r. 8 agosto 1998, n. 14 «Nuove norme per la disciplina della coltivazione di sostanze minerali di cava» 3

5.3.2 AMBIENTE E TERRITORIO / Ambiente / Cave e torbiere

ALLEGATO 8

POLITECNICO DI TORINO

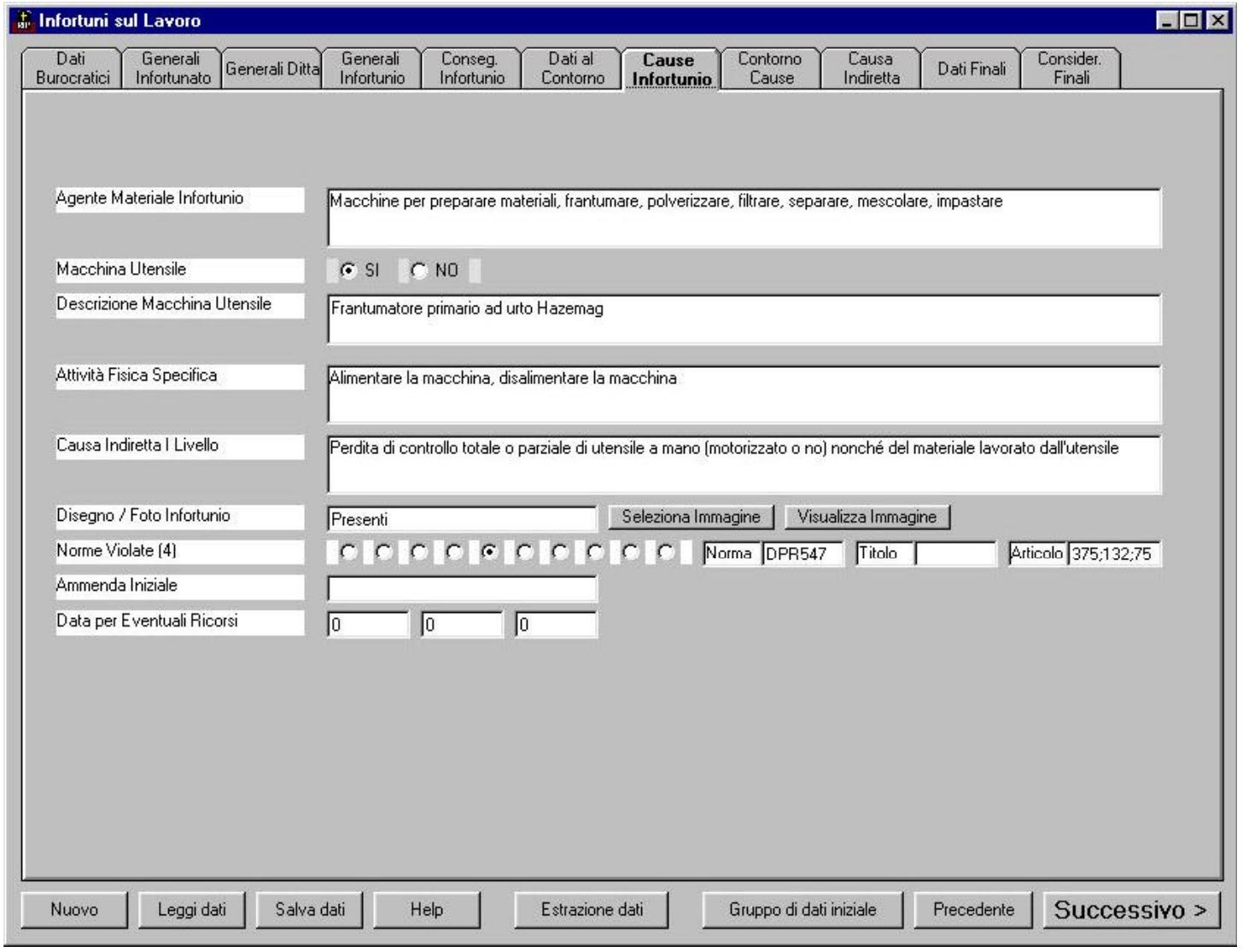
DIGET

software di gestione dei dati da eventi infortunistici

Coordinatore Responsabile Prof. Ing. Mario Patrucco

OK

release beta


Infortuni sul Lavoro
Dati Burocratici
Generali Infortunato
Generali Ditta
Generali Infortunio
Conseg. Infortunio
Dati al Contorno
Cause Infortunio
Contorno Cause
Causa Indiretta
Dati Finali
Consider. Finali
Agente Materiale Infortunio
Macchine per preparare materiali, frantumare, polverizzare, filtrare, separare, mescolare, impastare
Macchina Utensile
SI
NO
Descrizione Macchina Utensile
Frantumatore primario ad urto Hazemag
Attività Fisica Specifica
Alimentare la macchina, disalimentare la macchina
Causa Indiretta I Livello
Perdita di controllo totale o parziale di utensile a mano (motorizzato o no) nonché del materiale lavorato dall'utensile
Disegno / Foto Infortunio
Presenti
Seleziona Immagine
Visualizza Immagine
Norme Violate (4)
Norma
DPR547
Titolo
Articolo
375;132;75
Ammenda Iniziale
Data per Eventuali Ricorsi
0
0
0
Nuovo
Leggi dati
Salva dati
Help
Estrazione dati
Gruppo di dati iniziale
Precedente
Successivo >

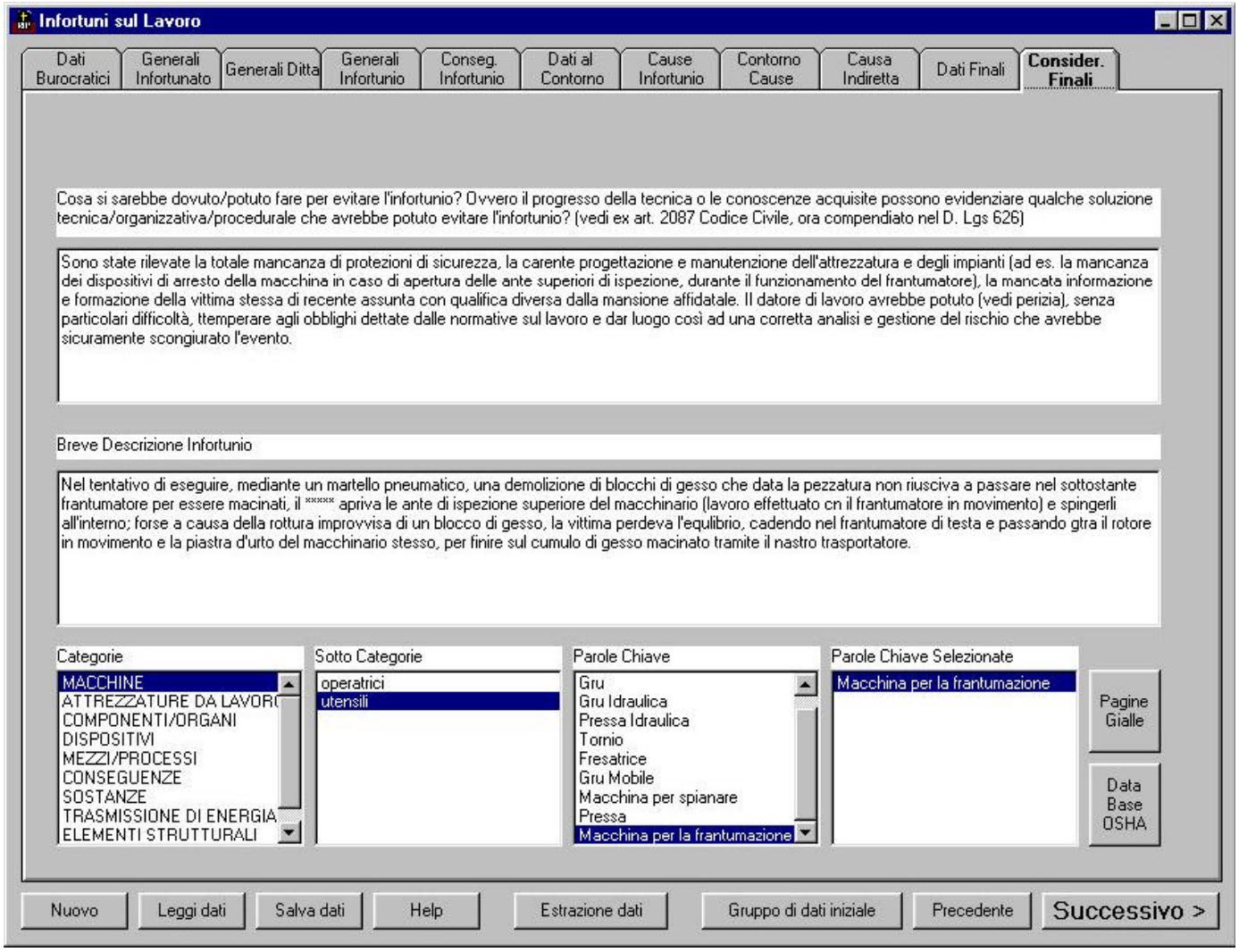


Fig. 8.1 Schermate del software di gestione dei dati relativi agli infortuni

ALLEGATO 9

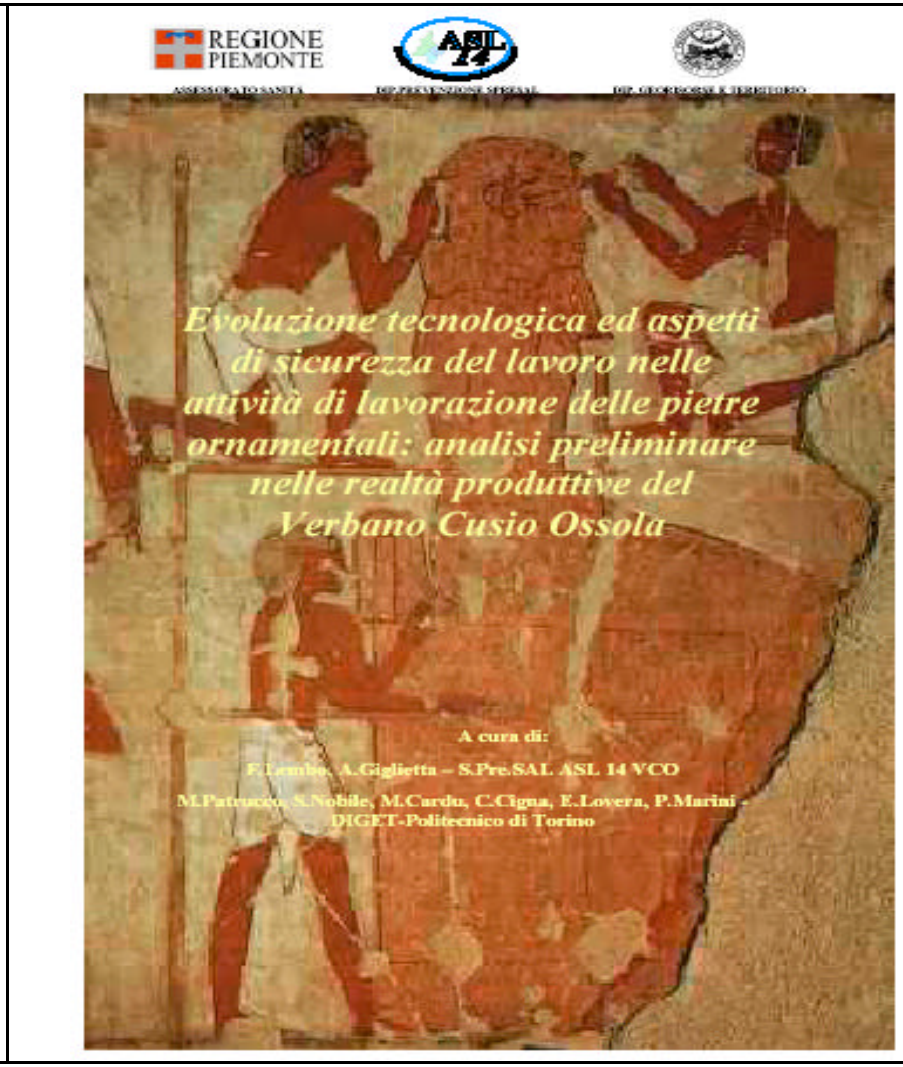
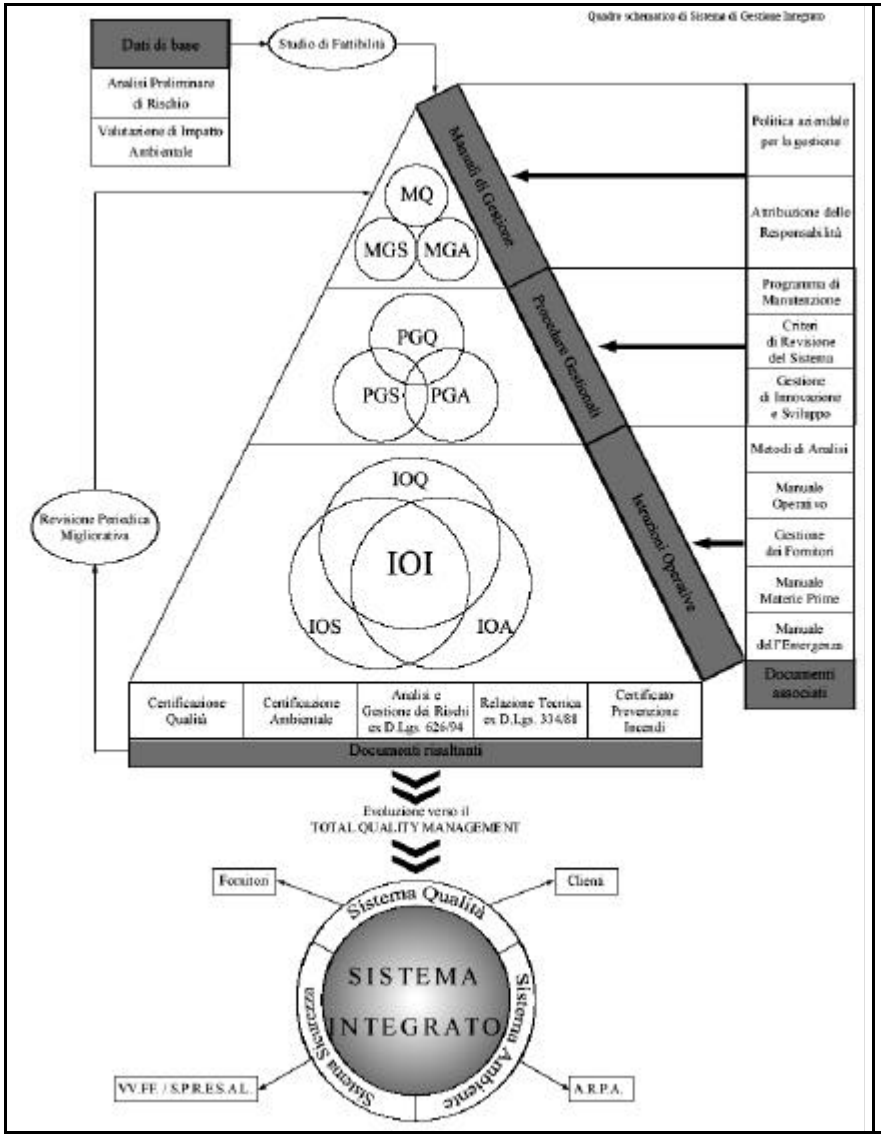


Fig. 9.1 Esempio di recenti documenti divulgativi in materia di sicurezza in attività estrattive e indotti

ALLEGATO 10



La produzione di un sistema gestionale può iniziare già nella fase dello studio di fattibilità dell'attività industriale.

La forma piramidale rappresenta la struttura standard di un sistema di gestione.

I ***manuali di gestione***, rimandano alle ***procedure gestionali*** i contenuti di tipo organizzativo e gestionale. Mentre i manuali gestionali sono distinti e non si sovrappongono, le P.G. si compenetrano.

Le ***istruzioni operative*** si propongono di dettagliare al personale i contenuti tecnico-operativi in modo organico, comprendendo congiuntamente gli aspetti di sicurezza, salvaguardia ambientale e dei lavoratori e qualità della lavorazione e del prodotto.

I ***Documenti risultanti*** servono principalmente nei rapporti con i terzi (es. la legislazione e le autorità competenti, gli istituti certificatori, i clienti, i fornitori).