

<b>1. COMPARTO:</b>	Analisi Chimiche - Ricerca ISPESL B28.27	
<b>2. FASE DI LAVORAZIONE:</b>	1.2 Analisi < 1.1 Preparazione del campione	
<b>3. COD.INAIL:</b>	Non Riscontrabile	
<b>4. FATTORE DI RISCHIO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sicurezza &gt; Rischi da manipolazione di materiali pericolosi</li> <li>• sicurezza&gt;A3 Rischi da manipolazione di Sostanze pericolose:&gt;&gt;&gt;&gt;</li> <li>• salute&gt;B2 Agenti fisici&gt;B2-7 RADIAZIONI IONIZZANTI&gt;&gt;&gt;</li> <li>• salute&gt;B2 Agenti fisici&gt;B2-5 MICROCLIMA Carenze nella climatizzazione dell'ambiente per quanto attiene alla:&gt;Temperatura&gt;&gt;</li> </ul>	
<b>5. CODICE DI RISCHIO (riservato all' ufficio)</b>		
<b>6. N. ADDETTI:</b>	402	* Il numero è comprensivo delle fasi: Preparazione sostanze reagenti e Analisi

### Capitolo 1 - "1.2 Analisi"

Le operazioni pericolose della fase "Analisi" sono relative alle modalità di gestione e manipolazione sia dei reagenti chimici che dei campioni che dei macchinari usati per le diverse tecniche di analisi attuate dallo specifico laboratorio.

L'indagine, ad esempio di una matrice ambientale (acqua, aria, suolo etc...) alla ricerca di un determinato analita, viene condotta prevalentemente mediante l'utilizzo di apparecchiature automatiche in grado di compiere tutte le operazioni previste dalla tecnica analitica utilizzata, a partire dall'aliquota di campione per arrivare, spesso, fino alla produzione in formato elettronico dei dati.

Esistono una grande quantità di tecniche analitiche, molto diverse fra loro, che pongono diverse problematiche in materia di sicurezza; è comunque possibile definire alcuni tratti comuni a gran parte di esse, relativamente agli aspetti procedurali, di funzionamento delle apparecchiature e di pericolosità.

Facendo riferimento alle tecniche utilizzate per le analisi delle acque, è possibile classificare le diverse tecniche analitiche in tradizionali e avanzate, dove per tecniche tradizionali s'intendono quelle che prevedono operazioni di titolazione, misure elettriche ed elettrochimiche, utilizzando proprietà chimiche di particolari composti o reazioni risultanti, ad esempio, in variazioni cromatiche rilevabili mediante spettrometri di assorbimento molecolare.

Per tecniche avanzate si intendono, ad esempio: Analisi del Carbonio Organico Totale (TOC), Analisi Elementare, Calorimetria Differenziale a scansione (DSC), Cromatografia Ionica, Cromatografia Liquida (HPLC/UV - Fluorimetro), Gascromatografia (ECD, FID,

NPD, FPD), Gascromatografia Spettrometria di Massa, Spettrofotometria per Assorbimento Atomico, Spettrofotometria Infrarosso (I.R.), Spettrometria di Risonanza Magnetica Nucleare (NMR), Spettrofotometria Ultravioletto e Visibile (UV/Visibile), Tecniche Analitiche Microbiologiche, Tecniche Analitiche Tradizionali, etc...

I metodi tradizionali, spesso di tipo semplice, per il loro minore costo hanno permesso di allestire un'importante rete di laboratori pubblici di controllo, fortemente decentralizzati sul territorio nazionale e hanno consentito di esercitare numerosi controlli previsti dalle normative sulle acque producendo, in particolare in questi due decenni, innegabili risultati. L'impiego di metodi tradizionali pone tuttavia non pochi problemi. Molti di questi sono stati ideati e messi a punto in periodi in cui erano scarse la sensibilità e le conoscenze in materia di sicurezza o di rischi ambientali, conseguentemente alcuni di questi, per l'impiego di sostanze tossiche o peggio, cancerogene, devono essere abbandonati.



5 Foto 0.1 Gas Cromatografo.

devono essere abbandonati.

E' quindi oggi imprescindibile che l'utilizzo dei metodi analitici tenga conto dell'evoluzione degli ultimi anni nell'ambito della sicurezza dei lavoratori addetti ai prelievi e ai controlli e che le tecniche di analisi debbano ridurre al minimo l'immissione di prodotti che hanno ricadute negative sull'ambiente.

Per quanto concerne le tecniche analitiche avanzate, alcune non sono talvolta contemplate nelle metodiche ufficiali di analisi riportate nelle normative, questo è

comprensibile data la complessità di queste tecniche, per i costi elevati di acquisto e gestione delle apparecchiature, per la loro non disponibilità in tutti i laboratori di controllo e infine perché le tecniche di uso più comune, (comprese l'HPLC e la GC con rivelatori ECD, FID e NPD) sono capaci di risolvere una consistente parte dei problemi analitici.

Un elenco esemplificativo di macchine in uso nella fase analitica, ma anche in altre fasi come nella preparazione delle sostanze e reagenti e nella preparazione del campione è quello che segue.

AGITATORE BASCULANTE
AGITATORE MAGNETICO
AGITATORE MULTIPLO
AGITATORE TIPO VORTEX
AGITATORE VORTEX
ARMADIO CONGELATORE 1400 LITRI
ASSORBIMENTO ATOMICO CON FORNETTO DI GRAFITE
BAGNO AD ULTRASUONI
BAGNO TERMOSTATICO
BAGNOMARIA "PRECISBAT 4 POSTI" P-SELECTA
BILANCIA ANALITICA
BILANCIA IDROSTATICA

BILANCIA TECNICA
BURETTA DIGITALE
CELLA FRIGORIFERA
CENTRIFUGA
CONGELATORE
CRIOSTATO
CROMATOGRAFO A PERMEAZIONE DI GEL
CROMATOGRAFO LIQUIDO AD ALTA PRESSIONE
CROMATOGRAFO LIQUIDO AD ALTE PRESTAZIONI
DIGESTORE CON RAMPE
DISTILLATORE ALCOLOMETRICO VOLUMICO
DISTILLATORE DEE PV – GENERATORE DI VAPORE VAPE 3
DISTILLATORE IN CORRENTE DI VAPORE
ENOTITOLATORE
ESTRATTORE ACCELERATO CON SOLVENTE
EVAPORATORE ROTANTE
EVAPORTORE CENTRIFUGO
FLUSSIMETRO DIGITALE
FRIGORIFERO
FRIGORIFERO/CONGELATORE
FRIGOTERMOSTATO (COOLING INCUBATOR)
GASCROMATOGRAFO
GASCROMATOGRAFO CON RIVELATORE MASSA
GASCROMATOGRAFO-SPETTROMETRO DI MASSA
GENERATORE DI AZOTO
GENERATORE DI IDROGENO
INCUBATORE REFRIGERATO (REFRIGERATING INCUBATOR) (MI)
LAMPADA DI WOOD
LETTORE A RAGGI IR PER REGISTRATORI TEMPEATURA
MANTELLINO RISCALDANTE
MINERALIZZATORE A MICROONDE
MOLINO MACINA CEREALI
MOLINO UNIVERSALE
MUFFOLA
OMOGENEIZZATORE
OMOGENEIZZATORE A LAME
PESIERA CERTIFICATA PER BILANCIA ANALITICA Classe E2
PESIERA CERTIFICATA PER BILANCIA TECNICA classe F1
PESIERA classe E2
pH-METRO
PIASTRA RISCALDANTE
PIASTRA RISCALDANTE CON AGITATORE
REFLETTOMETRO
REGISTRATORE DELLA TEMPERATURA
SETACCIO (diametro 200 mm)
SETACCIO (diametro 300 mm)
SONDA TERMOMETRICA TC “K”
SPETTROFOTOMETRO ASSORBIMENTO ATOMICO

SPETTROFOTOMETRO UV-VIS
SPETTROFOTOMETRO UV/VIS.
STUFA
TERMOMETRO
TERMOMETRO DIGITALE
TERMOSTATO PER PROVETTE
TRITURATORE A LAME

11 Tabella 6 elenco esemplificativo di macchine in uso nella fase analitica

Alcuni di questi macchinari presentano dei rischi particolari, di natura chimica e fisica, che possono divenire significativi per l'esposizione dei lavoratori in base alla frequenza di utilizzo del macchinario stesso nel laboratorio.

Riportiamo a titolo di esempio un estratto da una procedura interna di un'azienda del comparto, relativa ad una metodica analitica per l'individuazione di coloranti nelle tinture per capelli.

L'utilizzo di prodotti di colorazione per capelli è oggi sempre più diffuso non solo per coprire i capelli bianchi ma anche come segno di tendenza e di moda. Tra questi prodotti, quelli che trovano maggiore impiego e rappresentano la quota dominante del mercato sono le cosiddette tinture permanenti o tinture per ossidazione. Poiché queste sostanze giocano un ruolo importante: nel campo delle allergie e alcune di queste figurano periodicamente in studi molto controversi nel campo della genotossicità, risulta fondamentale il loro controllo nelle varie formulazioni.

Si è reso pertanto opportuna la messa a punto di una metodica analitica in grado di quantificare alcuni dei coloranti di ossidazione pili utilizzati dato che il metodo ufficiale è solamente qualitativo.

**Precauzioni di sicurezza**

Nell'esecuzione dell'analisi deve essere osservata la massima cura nell'utilizzo di tutte le sostanze di laboratorio e nel loro smaltimento.

L'operatore prima di utilizzare ogni sostanza deve seguire le indicazioni riportate nell'etichetta (simboli di pericolo, frasi R e S) e consultare le schede di sicurezza a disposizione nel laboratorio. Si riportano comunque di seguito le frasi R e S per le sostanze utilizzate in tale metodo :

- Acetonitrile: R 11, R 23/24/25 - S 16, S 27, S 44
- Alcol metilico: R 11, R 23/25 - S 2, S 7, S 16, S 24
- Acido cloridrico: R 34, R 37 - S 26, S 45
- Sodio bisolfito: R 22, R 31, R 37, R 41- S 26, S 39
- Idrochinone (1,4-Diidrossibenzene): **R 45**, R 20/22, R 36/37, R 42/43 - S 24/25, S 39
- Resorcina (1,3-Diidrossibenzene): R 22, R 36/38, R 50 - S 26, S 61
- p-Amminofenolo: R 20/22, **R 40**, R 50/53 - S 28, S 36/37, S 60, S 61
- p-Fenilendiammina (1,4-Diamminobenzene): R 23/24/25, R 43 - S 28, S 45
- 2,4 - Diamminofenolo: **R 45**, R 34, R 42/43, R 20/21/22 - S 45, S 26, S 27, S 36/37/39
- p-Fenilendiammina (1,3-diamminobenzene): R 23/24/25, R 36/37/38 R 42/43 **R 40** S 45 S 26 S 36/37/39, S 22
- m-Amminofenolo: R 20/22, R 51/53 - S 28, S 61
- 2,5-Diamminotoluene: R 20/21, R 25, R 43, R 50/53 - S 23, S 37, S 45, S 60, S 61
- $\alpha$ -Naftolo (1-idrossinaftalene): R 21/22, R 37/38, R 41 - S 22, S 26, S 37/39

*Data la particolare tossicità di alcuni di questi coloranti, la loro manipolazione deve essere effettuata rigorosamente con i guanti e la fase di diluizione per la preparazione delle soluzioni di riferimento eseguita sotto cappa così come la preparazione dei campioni. In caso di sversamento accidentale pulire immediatamente la superficie contaminata con un panno umido.*

**Scopo e campo di applicazione**

Il presente metodo descrive le modalità di determinazione, mediante tecnica HPLC, dei coloranti di ossidazione Idrochinone, Resorcina, p-Amminofenolo, p-Fenilendiammina, 2,4- Diamminofenolo, m-Fenilendiammina, m-Amminofenolo, 2,5-Diamminotoluene e  $\alpha$ -Naftolo. Alcuni di questi coloranti sono regolamentati dalla legge 713/86 e successive modifiche. In tabella I (allegato 1) si riportano le denominazioni INCI con le quali tali sostanze devono essere riportate sulle confezioni dei prodotti cosmetici e gli eventuali limiti di legge e avvertenze previste.

Il metodo è applicabile ai prodotti di colorazione per capelli nelle loro più comuni formulazioni (gel, creme, soluzioni).

Il campo di applicazione di ogni colorante è definito nell'intervallo compreso tra il limite di rivelabilità del metodo, determinato come descritto al paragrafo 12.1.2, e la concentrazione corrispondente al punto più alto della curva di calibrazione. Campioni con concentrazioni maggiori del limite superiore dell'intervallo di linearità dovranno essere opportunamente diluiti allo scopo di rientrare nel campo di applicazione del metodo.

**Definizioni e abbreviazioni**

- HPLC = cromatografia liquida ad alte prestazioni.
- DAD = rivelatore spettrofotometrico a schiera di diodi

- UV -VIS = Ultravioletto- Visibile
- $\lambda$  = lunghezza d'onda
- PIC B7 = prodotto commerciale della ditta XXXXX per la preparazione di fasi HPLC
- ID = diametro interno
- mm = millimetro
- PM = peso molecolare
- INCI = Inventario europeo degli ingredienti cosmetici
- PTFE = politetrafluoroetilene (Teflon)
- I = Idrochinone
- R = Resorcina
- PAP = p-Amminofenolo
- PFDA = p-Fenilendiammina
- 2,4-DAF = 2,4-Diamminofenolo
- MFDA = m-Fenilendiammina
- MAP = m-Amminofenolo
- 2,5-DAT = 2,5-Diamminotoluene
- $\alpha$ -N =  $\alpha$ -N aftolo

#### Principio

I coloranti vengono determinati mediante HPLC in fase inversa a coppia ionica con rivelatore UV- VIS tipo DAD, selezionando due diverse lunghezze d'onda nell'intervallo dell'ultravioletto.

#### Reagenti e materiali

Tutti i reagenti utilizzati sana da intendersi con grado di purezza 'per analisi '.

1. Acqua grado HPLC o equivalente
2. Acetonitrile grado HPLC
3. Prodotto commerciale che per diluizione con acqua fornisce un litro di una soluzione 0,005 M di eptansolfato sodico
4. Acido cloridrico 36-38 % - densità a 20° C = 1,186
  - 4.1. Acido cloridrico 0,1 N: 3 mL di (4) vengono portati a 300 mL con (1)
5. Alcol metilico grado HPLC
6. Sodio bisolfito ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ )
  7. Miscela estraente: alcol metilico/HCl 0,1 N 70:30 contenente l'1 % di (6). *Per 100 cc di miscela prima di aggiungere 70 cc di (5) solubilizzare 1g di (6) in 30cc di (4.1)*
8. Idrochinone
9. Resorcina
10. p-Amminofenolo
11. p-Fenilendiammina
12. 2,4-Diamminofenolo dicloridrato
13. m-Fenilendiammina
14. m-Amminofenolo
15. 2,5-Diamminotoluene solfato
16.  $\alpha$ -Naftolo

#### Apparecchiature

1. Vetreria tarata da laboratorio almeno di classe B
2. Bilancia analitica con sensibilità 0,1 mg
3. Bagno ad ultrasuoni
4. Centrifuga a rotore variabile
5. Apparecchiatura per filtrazione in depressione eluenti HPLC
6. Filtri a membrana monouso da almeno 0,45  $\mu\text{m}$  in PTFE o altro materiale idoneo per la filtrazione dei campioni (soluzioni con solvente organico > 70%)

7. Filtri a membrana monouso in acetato di cellulosa o altro materiale idoneo almeno da 0,45 µm, diametro 45 mm, per la filtrazioni della fase mobile (PIC B7)
8. Siringhe monouso in polietilene per filtrazione campioni
9. Flaconi in vetro da 2 mL con tappa a vite per autocampionatore o siringa da almeno 50 µL.
10. Strumento HPLC dotato di rivelatore DAD o rivelatore UV a lunghezza d' onda variabile, autocampionatore o sistema di iniezione mediante valvola, sistema computerizzato di acquisizione dei dati o integratore
11. Colonna Zorbax SB C18 5 µm (250 min x 4,6 mm ID) con precolumna (4 mm X 4,0 mm ID) o colonna con caratteristiche equivalenti.

**Preparazione e conservazione del campione**

Il campione viene conservato a temperatura ambiente fino al momento dell'apertura, che deve essere eseguita immediatamente prima dell'analisi. Data l'ossidabilità dei coloranti in oggetto, il campione deve essere analizzato entro 2-3 ore.  
 In un matraccio da 100 mL si pesano, con la sensibilità di 0,1 mg, 0,5 g di tintura. Nel caso di prodotti liquidi, prima di effettuare la pesata, si provvede ad un'accurata agitazione dello stesso, al fine di ottenere una perfetta omogeneizzazione. Nel caso di emulsioni o gel, se in tubetto, si opera il prelievo dopo aver scartato una prima aliquota del prodotto in esame. Quindi, a seconda della densità del campione, si porta direttamente a volume con la miscela estraente (7) (campioni liquidi) oppure (campioni gel o creme) si aggiunge una parte di (7) (circa 80 mL) e si pone il campione così ottenuto in bagno ad ultrasuoni (3) per almeno 20'. Si lascia tornare a temperatura ambiente e si porta a volume con (7). La soluzione così ottenuta viene inoltre, se necessario, centrifugata a circa 15000 rpm per almeno 10'.

**Mansioni:** Tecnico di laboratorio

**Mansioni:** Chimico di laboratorio

**Capitolo 2 - “Attrezzature, Macchine e Impianti”**

**Attrezzatura:** Cappa chimica e biologica

**Capitolo 3 - “Il fattore di rischio”**

**Fattore di Rischio:** sicurezza > Rischi da manipolazione di materiali pericolosi

Descrizione: Rottura accidentale dei contenitori dei campioni o fuoriuscita di materiale da contenitori difettosi.

**Fattore di Rischio:** sicurezza>A3 Rischi da manipolazione di Sostanze pericolose:>>>>

Descrizione: In laboratorio si utilizzano fluidi criogenici (Azoto, Azoto liquido, Argon, Elio, Biossido di carbonio, Argon/metano) che si trovano stoccati all'esterno e vengono erogati ai laboratori mediante apposito impianto. La presenza di questi fluidi e di altri gas tecnici (metano, gpl, idrogeno, acetilene, etc...) può rappresentare un pericolo di esplosione o incendio, laddove le reti di distribuzione siano obsolete o sia carente la manutenzione (vedere scheda relativa all'impianto di erogazione dei gas tecnici). Le altre categorie di sostanze pericolose sono riportate nella tabella che segue, con alcuni esempi.

agente	FraSiR
(S)-2-idrossipropionato di etile	R 10 - R 37 - R 41
1,2-Diidrossibenzene	R 21 - R 22 - R 36 - R 38
2-metilpropan-1-olo; isobutanolo	R 10 - R 37 - R 38 - R 41 - R67
Acetato di etile; etile acetato	R 11 - R 36 - R 66 - R 67
Acetone	R 11 - R 36 - R 66 - R 67
Acido benzoico	R 22 - R 36
Acido citrico anidro	R 36
Acido cloridrico..%	R 34 - R 37

Acido L(+) tartarico	R 36
Acido L(-)malico per biochimica	R 36
Acido lattico	R 38 - R 41
Acido succinico	R 36
Aldeide salicilica per sintesi	R 21 - R 22 - R 36 - R 38
Ammonio monovanadato	R 25 - R 36 - R 37 - R 38
Brij	R 22 - R 36
butan-1-olo	R 10 - R 22 - R 37 - R 38 - R41 - R 67
Calcio cloruro	R 36
Cicloesano	R 11 - R 38 - R 50 - R 53 - R65 - R 67
Cloruro di idrossilammonio	R 22 - R 36 - R 38 - R 43 - R48 - R 50
Cromato di potassio	R 36 - R 37 - R 38 - R 43 - R46 - R 49 - R 50 -
Dicromato di potassio	R 21 - R 25 - R 26 - R 37 - R38 - R 41 - R 43 -
Ferro cloruro osso tetraidrato	R 22 - R 38 - R 41
lattato di etile	R 10 - R 37 - R 41
n-esano	R 11 - R 20 - R 38 - R 48 - R51 - R 53 - R 62 -
Sodio nitrato	R 8 - R 22 - R 36
solfo di rame	R 22 - R 36 - R 38 - R 50 - R53
Tetraidrofurano	R 11 - R 19 - R 36 - R 37
Triclorometano	R 20 - R 22 - R 38 - R 40 - R48
Zinco solfato monoidrato	R 36

12 Tabella 7 Sostanze irritanti R36, R37, R38:

agente	FraSiR
Acetato di piombo, basico	R 22 - R 33 - R 40 - R 48 - R50 - R 53 - R 61 -
Cromato di potassio	R 36 - R 37 - R 38 - R 43 - R46 - R 49 - R 50 -
Dicromato di potassio	R 21 - R 25 - R 26 - R 37 - R38 - R 41 - R 43 -
n-esano	R 11 - R 20 - R 38 - R 48 - R51 - R 53 - R 62 -
Nitrobenzene	R 23 - R 24 - R 25 - R 40 - R48 - R 51 - R 53 -
Piombo acetato	R 22 - R 33 - R 40 - R 61 - R62
Piombo ossido mono	R 20 - R 22 - R 33 - R 61 - R62

13 Tabella 8 Sostanze pericolose per la riproduzione e l'allattamento R46, R60, R61, R62, R63, R64

agente	frasiR
1,2-Diidrossibenzene	R 21 - R 22 - R 36 - R 38
1-Aminonaftalina cloridrato per sintesi	R 20 - R 21 - R 22 - R 23
Acido ossalico Suprapur	R 21 - R 22
Alcole n-amilico	R 10 - R 20
Alcool amilico (eccetto alcool terz-	R 10 - R 20
Aldeide salicilica per sintesi	R 21 - R 22 - R 36 - R 38
Ammonio ossalato monoidrato	R 21 - R 22
Anilina	R 20 - R 21 - R 22 - R 23 - R24 - R 25 - R 40 -
Antimonio(III)potassio ossido tertrato	R 20 - R 22 - R 51 - R 53
Bario idrossido ottaidrato	R 20 - R 22 - R 34
Biossido di manganese	R 20 - R 22
Cadmio acetato diidrato	R 20 - R 21 - R 22
cloruro di bario; bario cloruro	R 20 - R 22 - R 25
di-Potassio ossalato	R 21 - R 22
Dicromato di potassio	R 21 - R 25 - R 26 - R 37 - R38 - R 41 - R 43 -
n-esano	R 11 - R 20 - R 38 - R 48 - R51 - R 53 - R 62 -

Piombo ossido mono	R 20 - R 22 - R 33 - R 61 - R62
Piridina	R 11 - R 20 - R 21 - R 22
Potassio tiocianato	R 20 - R 21 - R 22 - R 32
Toluene	R 11 - R 20
Triclorometano	R 20 - R 22 - R 38 - R 40 - R48

14 Tabella 9 Sostanze nocive R20, R21

Agente	frasiR
1-Aminonaftalina cloridrato per sintesi	R 20 - R 21 - R 22 - R 23
Acetonitrile	R 11 - R 23 - R 24 - R 25
Anilina	R 20 - R 21 - R 22 - R 23 - R24 - R 25 - R 40 -
Dicloruro di mercurio	R 24 - R 25 - R 28 - R 34 - R48 - R 50 - R 53
Dicromato di potassio	R 21 - R 25 - R 26 - R 37 - R38 - R 41 - R 43 -
Fenolo	R 24 - R 25 - R 34
Formaldeide ..%	R 23 - R 24 - R 25 - R 34 - R40 - R 43
Idrazina idrato	R 23 - R 24 - R 25 - R 34 - R43 - R 45
Idrazina solfato	R 23 - R 24 - R 25 - R 43 - R45
Mercurio ossido ico giallo	R 26 - R 27 - R 28 - R 33
Mercurio solfato	R 26 - R 27 - R 28 - R 33
Metanolo; alcool metilico	R 11 - R 23 - R 24 - R 25 - R39
Neler's reagente per sali d'ammonio	R 23 - R 24 - R 25 - R 33 - R35
Nitrobenzene	R 23 - R 24 - R 25 - R 40 - R48 - R 51 - R 53 -

15 Tabella 10 Sostanze tossiche R23, R24, R26, R27

**Fattore di Rischio:** salute>B2 Agenti fisici>B2-7 RADIAZIONI IONIZZANTI>>>

Descrizione: Esistono alcuni strumenti che contengono sorgenti radioattive per i quali si rende necessaria una valutazione del rischio di irradiazione esterna ed interna da parte dall'Esperto Qualificato. Nei laboratori del comparto sono presenti gascromatografi con rilevatori a cattura di elettroni ECD contenente sorgenti di Ni<sup>63</sup>, per i quali è previsto un monitoraggio periodico (ad esempio semestrale) della eventuale dispersione di radioattività sulle superfici intorno all'apparecchio e su punti prestabiliti dell'apparecchio definiti dall'Esperto Qualificato. I dati risultanti dai test periodici ( WIPE-TEST – SMEAR-TEST ) vengono elaborati dallo stesso Esperto Qualificato e comunicati al medico competente e/o medico autorizzato.

**Fattore di Rischio:** salute>B2 Agenti fisici>B2-5 MICROCLIMA Carenze nella climatizzazione dell'ambiente per quanto attiene alla:>Temperatura>>

Descrizione: Nel caso si trovino riunite più attrezzature è possibile un innalzamento della temperatura ambiente e la persistenza di condizioni microclimatiche sfavorevoli per gli operatori presenti.

**Capitolo 4 - “Il danno atteso”**

**Danno:** Irritazioni cutanee ed oculari

Relativo al **Fattore di Rischio:** sicurezza>A3 Rischi da manipolazione di Sostanze pericolose:>>>>

**Danno:** Ustioni



Relativo al **Fattore di Rischio**: sicurezza>A3 Rischi da manipolazione di Sostanze pericolose:>>>>

**Danno**: Lesioni traumatiche

Relativo al **Fattore di Rischio**: sicurezza > Rischi da manipolazione di materiali pericolosi

## Capitolo 5 - “Gli interventi”

**Intervento**: Indossare DPI

Relativo al **Fattore di Rischio**: sicurezza > Rischi da manipolazione di materiali pericolosi

Descrizione: Gli indumenti di protezione devono essere in fibra difficilmente infiammabile (cotone), completamente abbottonati

**Intervento**: Verificare che tutti i contenitori siano correttamente etichettati, non lasciare contenitori privi dell'etichetta di sicurezza e sostituirle se non più leggibili.

Relativo al **Fattore di Rischio**: sicurezza>A3 Rischi da manipolazione di Sostanze pericolose:>>>>

**Intervento**: Vietare il mangiare, bere e fumare

Relativo al **Fattore di Rischio**: sicurezza>A3 Rischi da manipolazione di Sostanze pericolose:>>>>

**Intervento**: Vietare cravatte, sciarpe, foulard e monili (che possano essere causa di infortunio) e tenere raccolti i capelli lunghi.

Relativo al **Fattore di Rischio**: sicurezza>A3 Rischi da manipolazione di Sostanze pericolose:>>>>

**Intervento**: Riduzione punti fiamma

Relativo al **Fattore di Rischio**: sicurezza>A3 Rischi da manipolazione di Sostanze pericolose:>>>>

Descrizione: Possibile rischio di esplosione o incendio in presenza di erogazione di gas tecnici pericolosi.

**Intervento**: Allontanare il soggetto dal lavoro

Relativo al **Fattore di Rischio**: sicurezza>A3 Rischi da manipolazione di Sostanze pericolose:>>>>

Descrizione: nel caso di lavoratrici in gravidanza e in puerperio, se non è possibile evitare l'utilizzo di sostanze pericolose per la riproduzione e l'allattamento.

Note: L'allontanamento delle lavoratrici in gravidanza è necessario anche in presenza di lavori che comportano la stazione in piedi, per più di metà dell'orario di lavoro. [Allegato A lettera G art.11 del D. Lgs. 151/2001] e circolare del Ministero dell'Industria.

**Intervento**: Non pipettare con la bocca.

Relativo al **Fattore di Rischio**: sicurezza>A3 Rischi da manipolazione di Sostanze pericolose:>>>>

**Intervento**: Eliminare le operazioni pericolose

Relativo al **Fattore di Rischio**: sicurezza>A3 Rischi da manipolazione di Sostanze pericolose:>>>>

Descrizione: nel caso di lavoratrici in gravidanza e in puerperio, evitare di utilizzare sostanze pericolose. (Allegato C, gruppo agenti chimici lettere a, b, f dell'art. 11 del D. Lgs. 151/2001).

Relativo al **Fattore di Rischio**: salute>B2 Agenti fisici>B2-7 RADIAZIONI IONIZZANTI>>>

Descrizione: predisporre Norme interne di radioprotezione, relativamente alle sorgenti radioattive, ad esempio ECD con  $\text{Ni}^{63}$ , ai sensi del punto 3 /lett. C/ art. 61 del D. Lgs. 230/1955.

**Intervento:** Microclima

Relativo al **Fattore di Rischio**: salute>B2 Agenti fisici>B2-5 MICROCLIMA Carenze nella climatizzazione dell'ambiente per quanto attiene alla:>Temperatura>>

Descrizione: Se l'operatore permane a lungo nei locali che ospitano i macchinari per l'analisi, è necessario correggere la temperatura ambiente attraverso impianti di climatizzazione, laddove non previsti da altre procedure di sicurezza.

## Capitolo 6 - “Appalto a ditta esterna”

La manutenzione e la manipolazione, per qualunque motivo, delle celle ECD dei gascromatografi, viene affidata esclusivamente alla ditta fornitrice, in possesso delle specifiche prescrizioni di radioprotezione.

## Capitolo 7 - “Riferimenti legislativi”

- D. Lgs. 626 Emesso: s.o.G.U. n. 141 del 12.11.91 19/09/94  
Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- D. Lgs. 151 Emesso: G. U. n. 96 del 26 aprile 2001 - Supplemento Ordinario n. 93 26/03/01  
Testo unico delle disposizioni legislative in materia di tutela e sostegno della maternità e della paternità, a norma dell'articolo 15 della legge 8 marzo 2000, n. 53
- D. Lgs. 230/1955 Emesso: G.U. n. 74 del 13.06.95 Attuazione delle direttive Euratom 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti.
- Vedi capitolo Riferimenti legislativi

## Capitolo 8 - “Il rischio esterno”

I campioni analizzati che necessitano di smaltimento sono, per quanto possibile, conservati nei contenitori originali, evitando di mescolare fra loro rifiuti che non provengano dalla stessa procedura analitica.

I rifiuti liquidi devono essere posti in contenitori forniti dalla ditta che gestisce il servizio di raccolta di tali rifiuti.

I rifiuti solidi devono essere posti in contenitori con le seguenti caratteristiche:

- compatibilità con il materiale con cui devono venire in contatto;
- possibilità di chiusura a prova di perdite;
- di forma tale da favorire un'agevole manipolazione.

Periodicamente i rifiuti vengono allontanati nei contenitori specifici e portati in aree di stoccaggio e/o di ulteriore trattamento, prima del loro conferimento alle ditte specializzate, come descritto nella fase "Gestione dei rifiuti"

**Riepilogo Fattori di Rischio, Danni, interventi e DPI:**

<b>Fattore di Rischio</b>	<b>Danno</b>	<b>Intervento</b>	<b>Dpi</b>
sicurezza > Rischi da manipolazione di materiali pericolosi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesioni traumatiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indossare DPI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guanti</li> <li>• Camice</li> <li>• Scarpe</li> </ul>
sicurezza>A3 Rischi da manipolazione di Sostanze pericolose:>>>>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustioni</li> <li>• Irritazioni cutanee ed oculari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminare le operazioni pericolose</li> <li>• Non pipettare con la bocca.</li> <li>• Allontanare il soggetto dal lavoro</li> <li>• Riduzione punti fiamma</li> <li>• Vietare cravatte, sciarpe, foulard e monili (che possano essere causa di infortunio) e tenere raccolti i capelli lunghi.</li> <li>• Vietare il mangiare, bere e fumare</li> <li>• Verificare che tutti i contenitori siano correttamente etichettati, non lasciare contenitori privi dell'etichetta di sicurezza e sostituirle se non più leggibili.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guanti</li> <li>• Camice</li> </ul>
salute>B2 Agenti fisici>B2-7 RADIAZIONI IONIZZANTI>>>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effettuare le verifiche per la radioprotezione</li> <li>• Sottoporre gli addetti a sorveglianza sanitaria</li> </ul>	
salute>B2 Agenti fisici>B2-5 MICROCLIMA Carenze nella climatizzazione dell'ambiente per quanto attiene alla:>Temperatura>>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microclima</li> </ul>	

## **Il rischio chimico**

La valutazione del rischio chimico ai sensi del D. Lgs. 25 del 2/2/2002, effettuata utilizzando uno dei metodi attualmente disponibili (citati nella fase preparazione del campione), nei laboratori del comparto ha indicato, nella maggior parte, la presenza di un rischio moderato per la salute e sicurezza dei lavoratori. Tale risultato deriva dal fatto che, in generale i quantitativi utilizzati per settimana, sono sempre di gran lunga inferiori al Kg. per addetto e la frequenza di uso è sicuramente compresa fra il 10% ed il 20% dell'orario di lavoro. Negli altri casi la valutazione ha indicato la presenza di un rischio non moderato, pertanto sono state messe in atto le misure specifiche di prevenzione e protezione previste dal Decreto a partire dalla sorveglianza sanitaria degli esposti alle mansioni di tecnico di laboratorio e addetto al lavaggio vetrerie.