



CAPPE DI ASPIRAZIONE CAPPE A FLUSSO LAMINARE ARMADI ASPIRATI IL RIFIUTO DA MANUTENZIONE

2-3/10/2014

1

Relatore: Ing. Marco De Sanctis

COS'È UNA CAPPA??

- EN 14175-1: PROTECTIVE DEVICE TO BE VENTILATED BY AN INDUCED FLOW OF AIR THROUGH AN ADJUSTABLE WORKING OPENING WITH AN ENCLOSURE DESIGNED TO LIMIT THE SPREAD OF AIRBORNE CONTAMINANTS TO OPERATORS AND OTHER PERSONNEL OUTSIDE THE DEVICE,
OFFERING A DEGREE OF MECHANICAL PROTECTION, AND
PROVIDING FOR THE CONTROLLED RELEASE OF AIRBORNE CONTAMINANTS
NOTE A FUME CUPBOARD IS A VENTILATED ENCLOSURE COMPLYING WITH THE REQUIREMENTS SPECIFIED IN EN 14175-2.
- UNI EN 12469: CABINA VENTILATA DESTINATA AD ASSICURARE LA PROTEZIONE DELL'OPERATORE E DELL'AMBIENTE VERSO I RISCHI ASSOCIATI AGLI AEROSOL DOVUTI ALLA MANIPOLAZIONE DI MICRORGANISMI PERICOLOSI O POTENZIALMENTE PERICOLOSI. L'ARIA ESPULSA DALLA CABINA DEVE ESSERE FILTRATA.

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014

2

CAPPE CHIMICHE

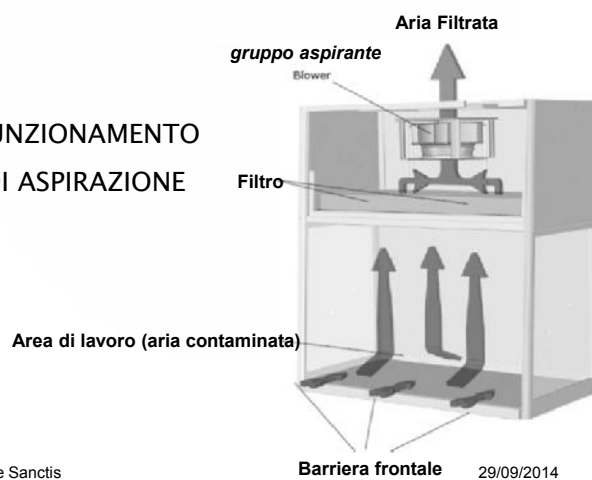
PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO, NORMATIVE,
CONTROLLI.

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 3

CAPPA CHIMICA (CAPPA DI ASPIRAZIONE)

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO
DELLA CAPPA DI ASPIRAZIONE



Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 4

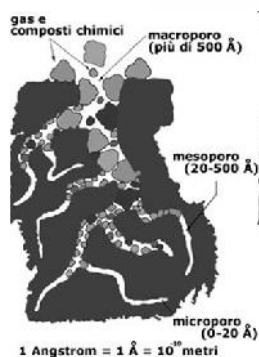
CAPPA CHIMICA (CAPPA DI ASPIRAZIONE)

Alcune tipologie di cappa chimica



FILTRI

L'ADSORBIMENTO



Relatore - Ing. Marco De Sanctis

- Principio che sfrutta la proprietà dei carboni attivi vegetali di intrappolare composti chimici e gas all'interno di pori
- Superficie di adsorbimento fino a 2000mq/g
- Capacità di adsorbimento 10-30%
- Numerosi parametri influenzano l'adsorbimento (T, P, tempo, Natura dell'inquinante, umidità, ecc.)
- Idrocarburi alifatici e aromatici, solventi, eteri, esteri, aldeidi, chetoni, acidi, alcoli, alogeni, vapori organici

29/09/2014

6

FILTRI

FILTRI CARBONE

Idrocarburi alifatici e aromatici	Esteri
Solventi	Alogeni
Vapori organici	Composti solforati
Aldeidi	Composti azotati
Chetoni	Odori.
Alcoli	
Acidi organici	

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014

7

FILTRI

FILTRI IMPREGNATI

Filtri a carbone attivo trattati che aiutano il fissaggio di determinate sostanze:

- Formaldeide (degradazione a sale)
- Ammoniaca
- Mercaptano
- Vapori di Iodio e Mercurio
- Vapori Alcalini
- Acidi Inorganici ad alta concentrazione
- Putrescina, cadaverina (anatomopatologia)

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014

8

FILTRI

Tipologie di filtri

Carbone Attivo in granuli



Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014

9

PERCHÉ USARE LE CAPPE CHIMICHE

- a) PREVENIRE CHE GAS, VAPORI, POLVERI FUORIESCANO DALLA CAMERA D'ASPIRAZIONE DURANTE LE NORMALI OPERAZIONI DI LABORATORIO;
- b) PREVENIRE LA FORMAZIONE DI ATMOSFERE ESPLOSIVE;
- c) PROTEGGERE IL PERSONALE ADDETTO MEDIANTE UNO SCHERMO FRONTALE, CHE ASSICURI UNA PROTEZIONE FISICA DA QUALSIASI EVENTO ACCIDENTALE.

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014

10

MANUTENZIONE E CONTROLLI

INDICATI DALLA NORMA UNI EN 14175

- IDENTIFICAZIONE E ANAGRAFICA DELLA CAPP
- CONTROLLO GENERALE (POSIZIONAMENTO, STRUTTURA ESTERNA ECC.)
- CONTROLLO DINAMOMETRICO DEL SALISCENDI
- VELOCITÀ FRONTALE
- MISURE FONOMETRICHE
- PORTATA D'ESTRAZIONE
- ILLUMINAZIONE DEL PIANO DI LAVORO
- VISUALIZZAZIONE DEL FLUSSO (SMOKE TEST)
- TEST ALLARMI

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 11

MANUTENZIONE E CONTROLLI

- LA NORMA DI RIFERIMENTO UNI EN 14175 STABILISCE LE CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DELLE MODALITÀ COSTRUTTIVE DELLE CAPPE DI ASPIRAZIONE.
- LA PARTE 14175-4 (ON-SITETEST) TRATTA DEI CONTROLLI PERIODICI (DI ROUTINE) DA EFFETTUARE SU TALI CAPPE
- ELABORAZIONE DI UN TEST REPORT CHE INCLUDA TALI CONTROLLI

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 12

CAPPE A FLUSSO LAMINARE

PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO, NORMATIVE, CONTROLLI.

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 13

LA CONTAMINAZIONE PARTICELLARE

POSSIAMO DISTINGUERE DUE TIPI DI CONTAMINAZIONE DOVUTA ALLA PRESENZA DI PARTICELLE SOLIDE E LIQUIDE, CHE A LORO VOLTA SI DIVIDONO IN:

- INERTI
- BIOLOGICAMENTE ATTIVI
- CHIMICAMENTE ATTIVI
- RADIOATTIVI

TUTTE COMPRESSE TRA UNA GRANDEZZA DI 0.0001 E 1000 MM

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 14

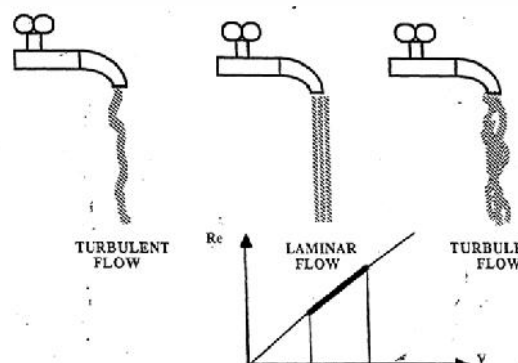
LA CONTAMINAZIONE PARTICELLARE

LA CONTAMINAZIONE PARTICELLARE DELL'ARIA È TRA LE PRINCIPALI CAUSE DI BASSA RESA DELLA PRODUZIONE DI COMPONENTI INTEGRATI NELL'INDUSTRIA ELETTRONICA, PERDITA DI QUALITÀ NELL'INDUSTRIA ALIMENTARE, INFEZIONI O INTOSSICAZIONI IN OSPEDALI E LABORATORI. ESSA VIENE GENERATA DA FENOMENI NATURALI, DA PROCESSI LAVORATIVI, DALL'UOMO STESSO (SUDORAZIONE, DESQUAMAZIONE, RESPIRAZIONE, MOVIMENTO, COSMETICI, MICRORGANISMI), BASTI PENSARE CHE STANDO FERMA UNA PERSONA GENERA IL MOVIMENTO DI CIRCA 100.000 PARTICELLE, FINO A 30.000.000 CON UNA SEMPLICE CORSETTA.

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

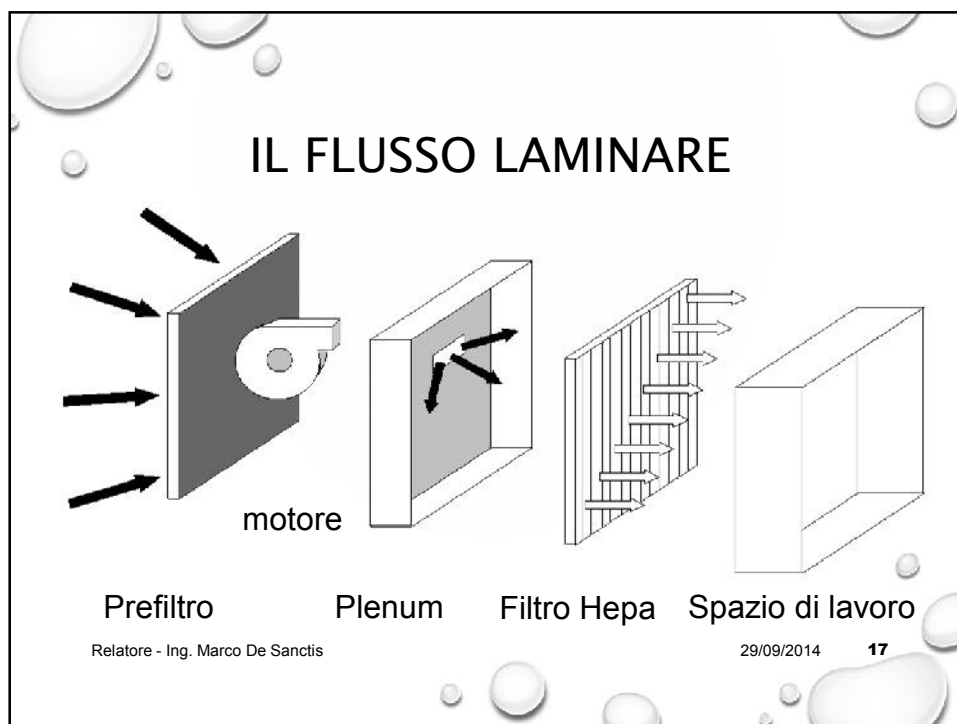
29/09/2014 15

IL FLUSSO LAMINARE



Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 16



IL FLUSSO LAMINARE

VENTILATORE

- DEVE FARE FRONTE ALLE RICHIESTE DI PRESSIONE E DI VOLUME DI ARIA
- DEVE ESSERE A VELOCITÀ REGISTRABILE
- DEVE AVERE UN LIVELLO A BASSO RUMORE
- DEVE AVERE UN BASSO LIVELLO DI VIBRAZIONE
- DOVREBBE ESSERE DI UN DISEGNO COMPATTO
- DOVREBBE ESSERE DIRETTO GUIDATO (NESSUNA CINGHIA)

Relatore - Ing. Marco De Sanctis 29/09/2014 18

IL FLUSSO LAMINARE

Il filtro HEPA **H**igh **E**fficiency **P**articulate **A**ir è presente in tutte le cappe biologiche di sicurezza.

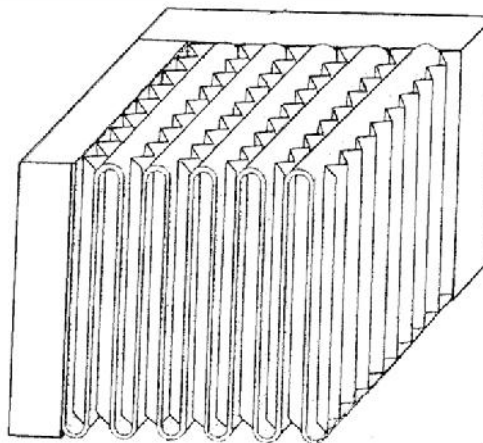
Esso è in grado di rimuovere il particolato, inclusi i microrganismi, dall'aria.

E' importante notare che il filtro HEPA non è invece adatto a rimuovere gas o vapori nocivi.

I filtri HEPA sono costituiti da sottili fogli di microfibre di **borosilicato** ripiegato più volte al fine di aumentare la superficie totale di filtrazione.

Questi fogli sono sostenuti da una struttura portante in alluminio.

A seconda della qualità il filtro HEPA è in grado di trattenere un numero di particelle (diametro 0,3 micron) che varia da 9.997 a 9.999 su un totale di 10.000

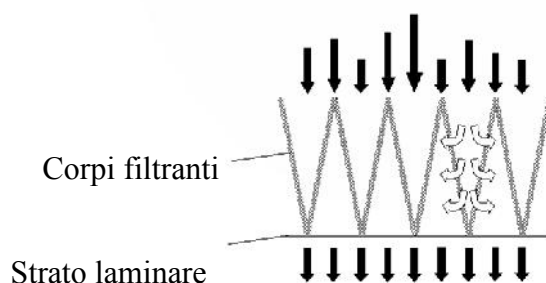


Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 19

IL FLUSSO LAMINARE

Flusso laminare unidirezionale



Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 20

IL FLUSSO LAMINARE

UNIFORMITÀ DEL FLUSSO ARIA

- ACCADE QUANDO TUTTA L'ARIA STA SCORRENDO ALLA STESSA VELOCITÀ
- È SIMILE ALLO SCORRIMENTO "DI UN PISTONE,, CHE PARTE DAL FILTRO CHE IMPEDISCE L'INGRESSO DELLE PARTICELLE NELLA ZONA DI LAVORO
- SI HA UN FLUSSO D'ARIA UNIFORME SOLO SE SI FA USO DI FILTRI DI ALTA QUALITÀ

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 21

EN 12469

- LA PROTEZIONE È DI TIPO PROBABILISTICO: PIÙ È EFFICACE IL CONTROLLO DELLA VENTILAZIONE, MINORE È LA PROBABILITÀ CHE LA CONTAMINAZIONE AEROPORTATA POSSA FUORIUSCIRE NELL'AMBIENTE.
- UN INDICE DI QUESTO CONCETTO È IL FATTORE DI CONTENIMENTO ALL'APERTURA, APF, " APERTURE PROTECTION FACTOR", CHE VIENE MISURATO CON UN TEST MICROBIOLOGICO SPECIFICO IN SEDE DI OMOLOGAZIONE.

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 22

EN 12469

- IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DI UNA CABINA BIOHAZARD È QUINDI MOLTO PIÙ CRITICO DI QUANTO POSSA ESSERE NELLE NORMALI CAPPE CHIMICHE O CABINE A GUANTI.
- ESISTONO QUINDI OBBLIGHI PER I COSTRUTTORI, CHE COMPORTANO IL RISPETTO DEGLI STANDARD NORMATIVI CONTENUTI NELLA NORMA EUROPEA EN12469, RECEPITA IN ITALIA NEL 2002.

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 23

EN 12469

- RISPETTO ALLE PRECEDENTI NORME NAZIONALI LA EN 12469 HA INTRODOTTO ULTERIORI REQUISITI.
- IN PARTICOLARE LA NORMA STABILISCE I CRITERI DI PRESTAZIONE PER LE POSTAZIONI DI SICUREZZA MICROBIOLOGICA (PSM) DI CLASSE I, CLASSE II E CLASSE III.

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 24

EN 12469

- LE PSM SONO MEZZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA DI PRIMO CONTENIMENTO DA INSTALLARE SIA NEI LABORATORI OVE NON SONO PRESENTI PARTICOLARI SISTEMI DI VENTILAZIONE SIA IN QUELLI DOVE ESISTE LA PRESSURIZZAZIONE DEGLI SPAZI, OSSIA QUELLI DI LIVELLO BIOLOGICO 2, 3 CHE SONO DEFINITI MEZZI DI SECONDO CONTENIMENTO.
- L'INSTALLAZIONE DELLE POSTAZIONI DI CLASSE I E II RICHIEDE UN PARTICOLARE STUDIO DELL'INTERAZIONE TRA LA VENTILAZIONE DELLA POSTAZIONE E QUELLA DEL LABORATORIO.

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 25

EN 12469

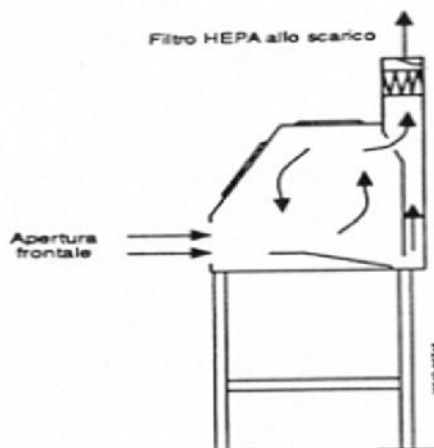
MSC DI CLASSE I

- CABINA DI SICUREZZA CON APERTURA FRONTALE ATTRAVERSO LA QUALE L'OPERATORE PUÒ PRELEVARE I PRODOTTI MANIPOLATI ENTRO DI ESSA E COSTRUITA IN MODO TALE DA PROTEGGERE L'OPERATORE.
- I RISCHI DI CONTAMINAZIONE CROCIATA SONO MINIMI. LA FUORIUSCITA DI ARIA CONTAMINATA DA PARTICOLATO PRESENTE ENTRO LA CABINA È CONTROLLATA TRAMITE UN FLUSSO INTERNO DI ARIA E MEDIANTE FILTRAZIONE DELL'ARIA ESPULSA.

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 26

MSC DI CLASSE I



Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 27

EN 12469

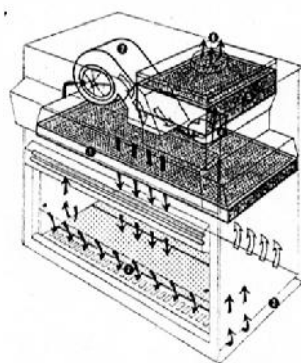
MSC DI CLASSE II

- CABINA DI SICUREZZA CON APERTURA FRONTALE ATTRAVERSO LA QUALE L'OPERATORE PUÒ EFFETTUARE DELLE MANIPOLAZIONI ALL'INTERNO DELLA ZONA PROTETTA IN CONDIZIONI DI SICUREZZA.
- I RISCHI DI CONTAMINAZIONE DEL PRODOTTO, COMPRESA LA CONTAMINAZIONE CROCIATA, SONO MINIMI. LA FUORIUSCITA DI CONTAMINANTI AEREOPORTATI GENERATI ALL'INTERNO DELLA ZONA PROTETTA È CONTROLLATA DA UN FLUSSO D'ARIA DIRETTA VERSO L'INTERNO E PASSANTE ATTRAVERSO L'APERTURA DELLA CABINA (BARRIERA FRONTALE), CHE SI AGGIUNGE AL FLUSSO D'ARIA FILTRATA DI RICIRCOLO. LA QUANTITÀ DI ARIA DEL FLUSSO PRESENTE ALL'APERTURA VIENE IN UGUALE MISURA ESPULSA ATTRAVERSO UN ALTRO FILTRO.
- NOTA: LA SICUREZZA DI CLASSE II PUÒ ESSERE GARANTITA TRAMITE UN FLUSSO LAMINARE, UNIDIREZIONALE, DI ARIA DISCENDENTE ENTRO LA CABINA ED UNA BARRIERA DI ARIA IN CORRISPONDENZA DELL'APERTURA FRONTALE

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 28

MSC DI CLASSE II



Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 **29**

EN 12469

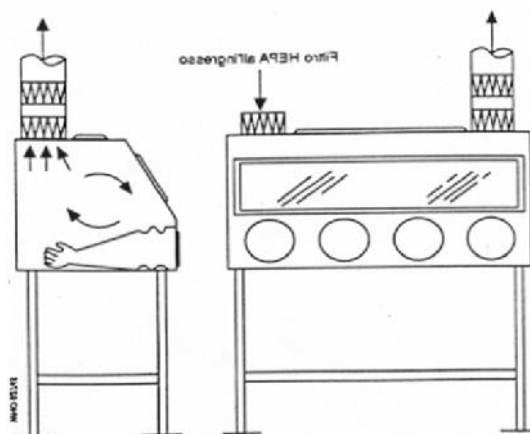
MSC DI CLASSE III

- CABINA DI SICUREZZA IN CUI L'AREA DI LAVORO È TOTALMENTE CHIUSA E L'OPERATORE È SEPARATO DAL PRODOTTO TRAMITE UNA BARRIERA FISICA (ES. GUANTI FISSATI MECCANICAMENTE ALLA CABINA). LA CABINA VIENE COSTANTEMENTE RIFORNITA DI ARIA FILTRATA, MENTRE L'ARIA PRELEVATA VIENE TRATTATA PER PREVENIRE LA DISPERSIONE DI MICROORGANISMI.
- NOTA 1: DIFFERENTI DISPOSIZIONI DELLA NORMATIVA EN 12469 PER LE CABINE MSC DI TIPO III POSSONO ESSERE APPLICATE, RISPETTANDO LE PRESTAZIONI E LA COSTRUZIONE, PER ISOLATORI DOTATI DI FILM RIGIDI O FLESSIBILI. SPECIFICHE PIÙ DETTAGLIATE RELATIVE AGLI ISOLATORI SONO REPERIBILI NELLA NORMATIVA EN 12741.
- NOTA 2: L'ARIA ESPULSA PUÒ ESSERE TRATTATA TRAMITE ALMENO DUE FILTRI HEPA IN LINEA ED EVACUATA VERSO L'ESTERNO TRAMITE IL PROPRIO SISTEMA DI SCARICO.

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 **30**

MSC DI CLASSE III



Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014

31

PULIBILITÀ

- LA CABINA DEVE ESSERE PROGETTATA IN MODO DA SUPERARE UN TEST CHE CONSISTE NELLO SPORCARE CON MATERIALE PROTEICO LA ZONA DI LAVORO, PULIRLA, E RILEVARE SUCCESSIVE TRACCE DI SPORCO CON TAMPONI.
- SONO QUINDI CRITICHE TUTTE LE SPORGENZE, GLI ANGOLI, I SERVIZI IN ZONA LAVORO (LE PRESE DEVONO AVERE COPERCHI)

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014

32

PERCHÉ USARE LE CABINE DI SICUREZZA??

- Protezione prodotto
- Protezione operatore
- Evitare contaminazione crociata

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 **33**

ARMADI ASPIRATI

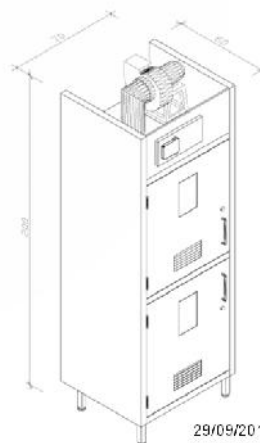
PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO, NORMATIVE,
CONTROLLI.

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 **34**

CHE COS'È UN ARMADIO ASPIRATO?

- ARMADIO CONCEPITO PER LO STOCCAGGIO DI SOSTANZE CHIMICHE NEI LABORATORI
- DOTATO DI VENTOLA DI ASPIRAZIONE



Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 35

TIPOLOGIE DI ARMADI

- ARMADI PER ACIDI E BASI
- ARMADI PER INFIAMMABILI
- ARMADI PER GAS COMPRESSI E BOMBOLE
- ARMADI PER SOSTANZE RADIOATTIVE

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 36

GLI ARMADI PER LA CONSERVAZIONE DI ACIDI E BASI

ARMADI A ESTRAZIONE TOTALE

ESPULSIONE ALL'ESTERNO EVITANDO
CONTAMINAZIONE LABORATORIO
EVENTUALE FILTRO OPZIONALE
POSSIBILE CONTAMINAZIONE
AMBIENTALE ESTERNA
LAVORI DI CANALIZZAZIONE
CONTROLLO PERIODICO TUBAZIONI DI
ESPULSIONE

ARMADI A RICIRCOLO

NESSUN COSTO PER
CANALIZZAZIONE
NESSUN LAVORO MURARIO
NESSUNA CONTAMINAZIONE
DELL'AMBIENTE ESTERNO
MANUTENZIONE PERIODICA
FACILITATA
SOSTITUZIONE FILTRI PERIODICA

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 **37**

GLI ARMADI PER LIQUIDI INFIAMMABILI

- PROTEGGERE GLI OPERATORI E L'AMBIENTE DAL RISCHIO DI INCENDIO ASSOCIATO ALLO STOCCAGGIO DI SOSTANZE INFIAMMABILI,
- PROTEGGERE GLI OPERATORI DAL RISCHIO DI INALAZIONE DI VAPORI IMMESSI NELL'AMBIENTE ASSOCIATO ALLO STOCCAGGIO DI SOSTANZE INFIAMMABILI,
- CONTENERE I LIQUIDI STOCCATI IN CASO DI VERSAMENTI ACCIDENTALI.

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 **38**

GLI ARMADI PER LIQUIDI INFIAMMABILI

SPECIFICHE RICHIESTE DALLA NORMA EN14470-1:

VOLUME INTERNO < 1 000 LITRI.

RESISTENZA AL "FIRE-TEST" - EN 1363-1.

AUTO-CHIUSURA DELLE PORTE.

AUTOVENTILAZIONE.

RIPIANI CON CONTENIMENTO "SPANTI".

VASCA DEDICATA PER CONTENIMENTO "SPANTI".

INFORMAZIONI ED AVVISI OBBLIGATORI.

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 **39**

I RIFIUTI PRODOTTI DURANTE LA MANUTENZIONE

- LE MANUTENZIONI PERIODICHE SULLE TECNOLOGIE DI LABORATORIO POSSONO PREVEDERE LA SOSTITUZIONE DI PARTI
- I RIFIUTI GENERATI SONO CONSIDERATI PRODOTTI DAL MANUTENTORE (D.LGS. 156/2006)
- POSSONO ESSERE TEMPORANEAMENTE STOCCATI NEL CANTIERE DI PRODUZIONE
- POSSONO ESSERE TRASPORTATI IN CONTO PROPRIO

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 **40**

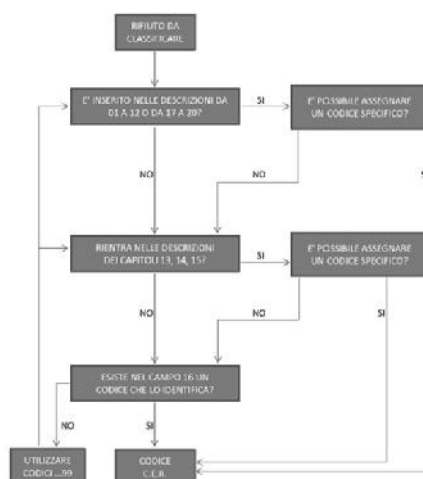
LA TIPOLOGIA DI RIFIUTO E IL SUO TRATTAMENTO

- IDENTIFICAZIONE DEL RIFIUTO DA CODICE CER
- INDIVIDUAZIONE DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE (DPI) PER L'ATTIVITÀ MANUTENTIVA
- CORRETTO IMBALLO E STOCCAGGIO
- SMALTIMENTO

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 41

SCHEMA DI ATTRIBUZIONE CODICI C.E.R.



Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 42

LA TIPOLOGIA DI RIFIUTO E IL SUO TRATTAMENTO

- **CODICE CER 15.02.02*** ASSORBENTI, MATERIALI FILTRANTI (INCLUSI FILTRI DELL'OLIO NON SPECIFICATI ALTRIMENTI), STRACCI E INDUMENTI PROTETTIVI, CONTAMINATI DA SOSTANZE PERICOLOSE D15; D13; D14; R3;
- **DPI:** TUTA IN TYVEK CON CUCITURA TERMOSALDATA, COPRISCARPE, MASCHERINE FPP PER PARTICELLE O MASCHERA INTERO FACCIALE CON FILTRI A CARBONE ATTIVO, GUANTI ANTI TAGLIO.
- **CORRETTO IMBALLO E STOCCAGGIO:** OVE POSSIBILE REIMBALLO NELLA CONFEZIONE CON SIGILLATURA A NASTRO E IMBALLO IN BIG BAG CON SEGNALEZIONE RIFIUTO PERICOLOSO
- **SMALTIMENTO:** CON TRASPORTATORE E SMALTITORE CONVENZIONATO

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 **43**

TRATTAMENTO E STOCCAGGIO



Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014 **44**

SMALTIMENTO

- LO SMALTIMENTO VA EFFETTUATO DA TRASPORTATORE CERTIFICATO ISCRITTO AL REGISTRO NAZIONALE CON RILASCIO DEI MODULI APPOSITI. (FIR).

Relatore - Ing. Marco De Sanctis

29/09/2014

45