

*PROGETTAZIONE ECO-COMPATIBILE
METODOLOGIE E STRUMENTI PER L'INNOVAZIONE ED
IL MIGLIORAMENTO DEI CICLI PRODUTTIVI*



**SISTEMI DI MONITORAGGIO E
CONTROLLO**

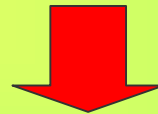
ROSSANA CINTOLI

Area risorse Idriche e Naturali – Suolo, Rifiuti e Bonifiche

Sez. provinciale di Viterbo

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

ISPEZIONI AMBIENTALI



**Raccomandazione del Parlamento Europeo
sulle Ispezioni Ambientali
2001/331/CE**

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

FASI DEL PROCESSO



FASI DEL PRO

CRITERI PER LA PIANIFICAZIONE DELLE ISPEZIONI (PUNTO IV,3)

- a. PRESCRIZIONI DEL DIRITTO COMUNITARIO DA RISPETTARE;
- b. REGISTRO DEGLI IMPIANTI CONTROLLATI ALL'INTERNO DELL'AREA DEL PIANO;
- c. VALUTAZIONE GENERALE DEI PROBLEMI AMBIENTALI DELL'AREA DEL PIANO E VALUTAZIONE GENERALE DELL'OSSERVANZA DEL DIRITTO COMUNITARIO DA PARTE DEGLI IMPIANTI CONTROLLATI;
- d. EVENTUALI DATI SULLE ATTIVITA' ISPETTIVE PRECEDENTI;

AZIONI
SUCCESSIVE

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

FASI DEL PROCESSO



DOVREBBERO (PUNTO IV,4):

- a. ESSERE ADEGUATI AI COMPITI ISPETTIVI DELLE AUTORITA' COMPETENTI E TENERE CONTO DEGLI IMPIANTI CONTROLLATI INTERESSATI E DEI RISCHI E DEGLI IMPATTI AMBIENTALI PROVOCATI DALLE EMISSIONI E DAGLI SCARICHI DA ESSI PROVENIENTI;
- b. TENERE CONTO DELLE INFORMAZIONI PERTINENTI DISPONIBILI INRELAZIONE A SITI SPECIFICI O TIPI DI IMPIANTI CONTROLLATI COME:
 - a. Relazioni redatte dai gestori degli i.c. per le autorità
 - b. Dati relativi al controllo interno
 - c. Informazioni di audit e dichiarazioni ambientali
 - d. Risultati di ispezioni precedenti
 - e. Relazioni sul controllo della qualità ambientale

FASI DEL PROCESSO



INOLTRE DOVREBBERO (requisiti minimi) (PUNTO IV,5):

- a. **DEFINIRE L'AREA GEOGRAFICA DI APPLICAZIONE**
- b. **COPRIRE UN DETERMINATO ARCO DI TEMPO , AD ESEMPIO UN ANNO;**
- c. **PREVEDERE DISPOSIZIONI SPECIFICHE DI REVISIONE;**
- d. **PREVEDERE PROGRAMMI DI ISPEZIONI AMBIENTALI ORDINARIE, TENUTO CONTO DEI RISCHI AMBIENTALI (...frequenza delle visite in sito per tipologia di i.c)**
- e. **PREVEDERE E DEFINIRE PROCEDURE PER LE ISPEZIONI AMBIENTALI STRAORDINARIE DA ATTUARE IN CASO DI RECLAMI, INCIDENTI GRAVI, INCONVENIENTI E INADEMPINENZE E AI FINI DEL RILASCIO DI PERMESSI;**
- f. **PREVEDERE IL COORDINAMENTO PRA LE DIVERSE AUTORITA' ISPETTIVE, OVE NECESSARIO;**

**ISPEZIONI ORDINARIE - VISITE IN SITO (criteri)
(PUNTO V,1):**

- a. **CONGRUA VERIFICA DELLA CONFORMITA' ALLE PRESCRIZIONI DEL DIRITTO COMUNITARIO APPLICABILI ALL'ISPEZIONE IN QUESTIONE;**
- b. **SCAMBIO DI INFORMAZIONI SULLE RISPETTIVE ATTIVITA' E PER QUANTO POSSIBILE COORDINAMENTO DELLE VISITE IN SITO E DELLE ALTRE ATTIVITA' DI ISPEZIONE AMBIENTALE NEL CASO DI VISITE IN SITO ESEGUITE DA PIU' DI UNA AUTORITA' ISPETTIVA;**
- c. **DESCRIZIONE DEI RISULTATI DELLE VISITE IN RELAZIONI E SCAMBIO DI INFORMAZIONI TRA AUTORITA' COMPETENTI;**
- d. **DIRITTO DI ACCESSO A SITI E INFORMAZIONI PER ISPETTORI E ALTRO PERSONALE ADDETTO ALLE VISITE;**

PIANI DI
ISPEZIONE

ESECUZIONE
DEI PIANI DI
ISPEZIONE

←
**AZIONI
SUCCESSIVE**

INOLTRE (PUNTO V,2) LE VISITE IN SITO DOVREBBERO SERVIRE A:

1. *Approfondire conoscenza e comprensione da parte dei gestori delle prescrizioni ...della vulnerabilità dell'ambiente ... dell'impatto delle loro attività industriali;*
2. *A valutare la congruità e l'efficacia dei requisiti di autorizzazione per eventualmente migliorarla;*

FASI DEL PROCESSO

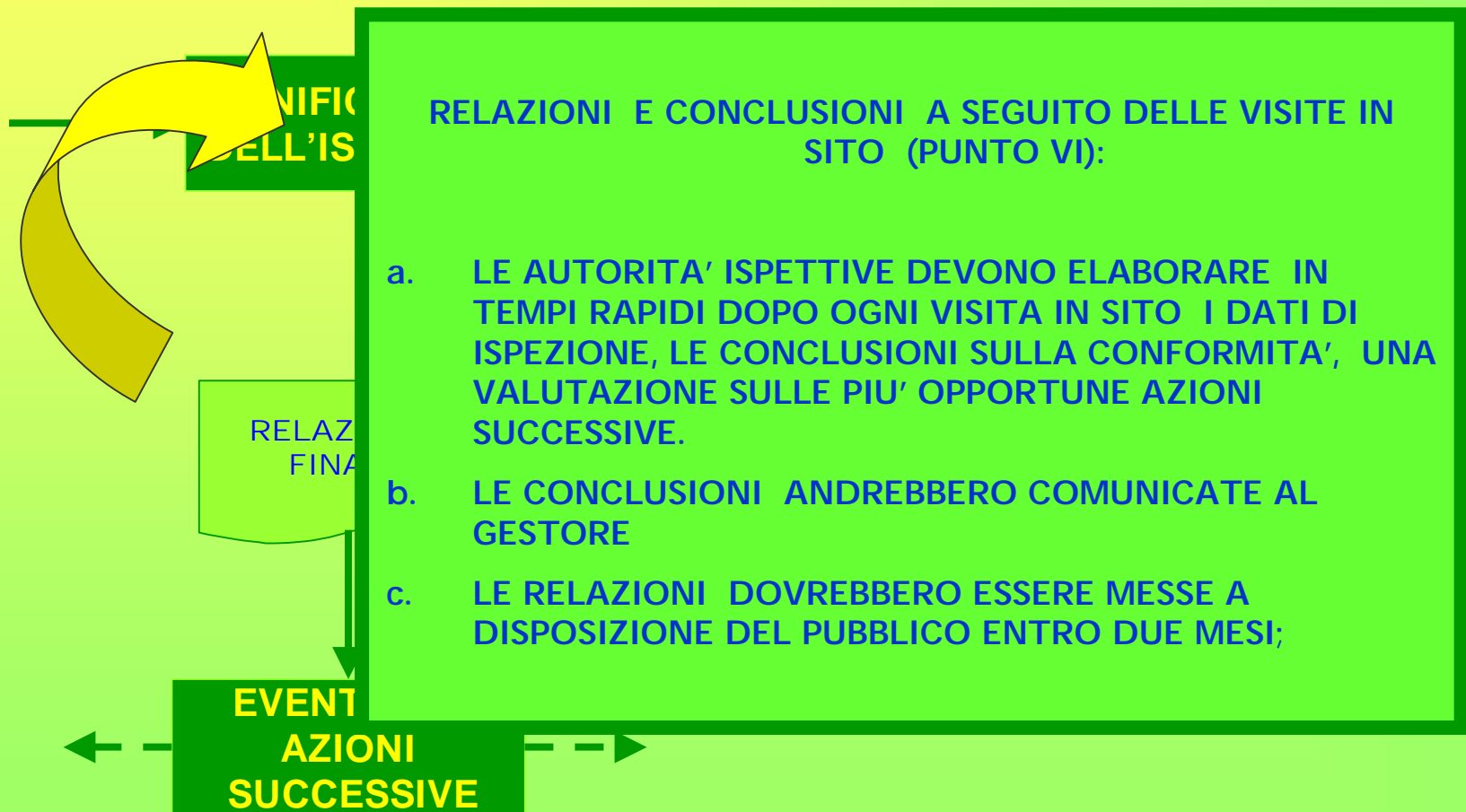
ISPEZIONI STRAORDINARIE - VISITE IN SITO (quando) (PUNTO V,3):

- a. **INDAGINI DA PARTE DELLE AUTORITA' ISPETTIVE IN CASO DI RECLAMI AMBIENTALI DI NOTEVOLE IMPORTANZA**;
- b. **INDAGINI RELATIVE A GRAVI INCIDENTI AMBIENTALI, INCONVENIENTI O INADEMPIENZE**;
- c. **PER STABILIRE SE E A QUALI CONDIZIONI RILASCIARE PER LA PRIMA VOLTA UNA AUTORIZZAZIONE PER UN PROCESSO O UNA ATTIVITA' PRESSO UN I.C. O PER ACCERTARE LA CONFORMITA' AI REQUISITI DI AUTORIZZAZIONE DOPO IL RILASCIO E PRIMA DELL'AVVIO DELL'ATTIVITA';**
- d. **PRIMA DEL RINNOVO O ... LA MODIFICA DI UNA AUTORIZZAZIONE;**

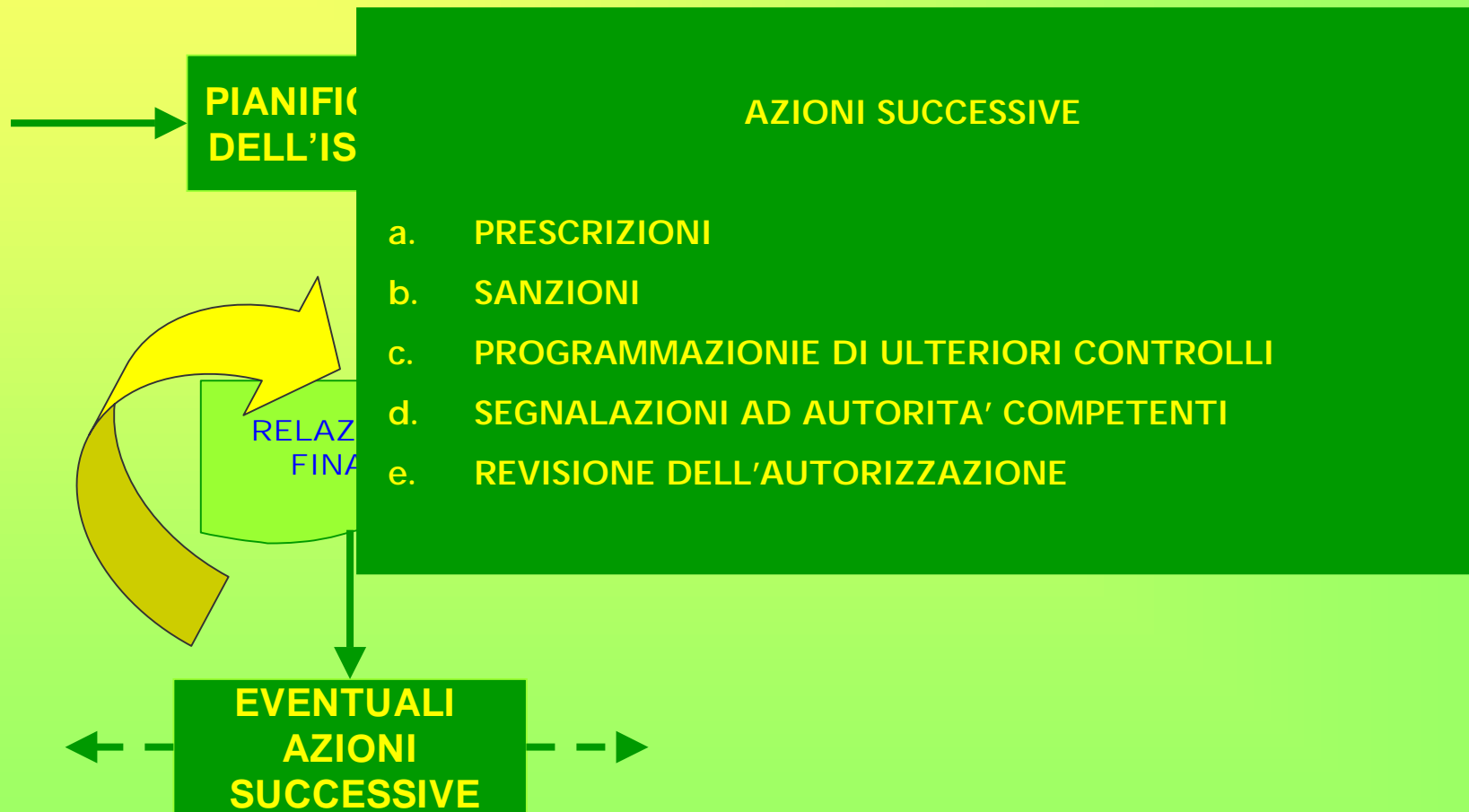


**ESECUZIONE
DELL'ISPEZIONE**

FASI DEL PROCESSO

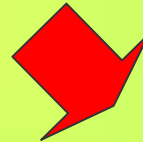


FASI DEL PROCESSO



“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

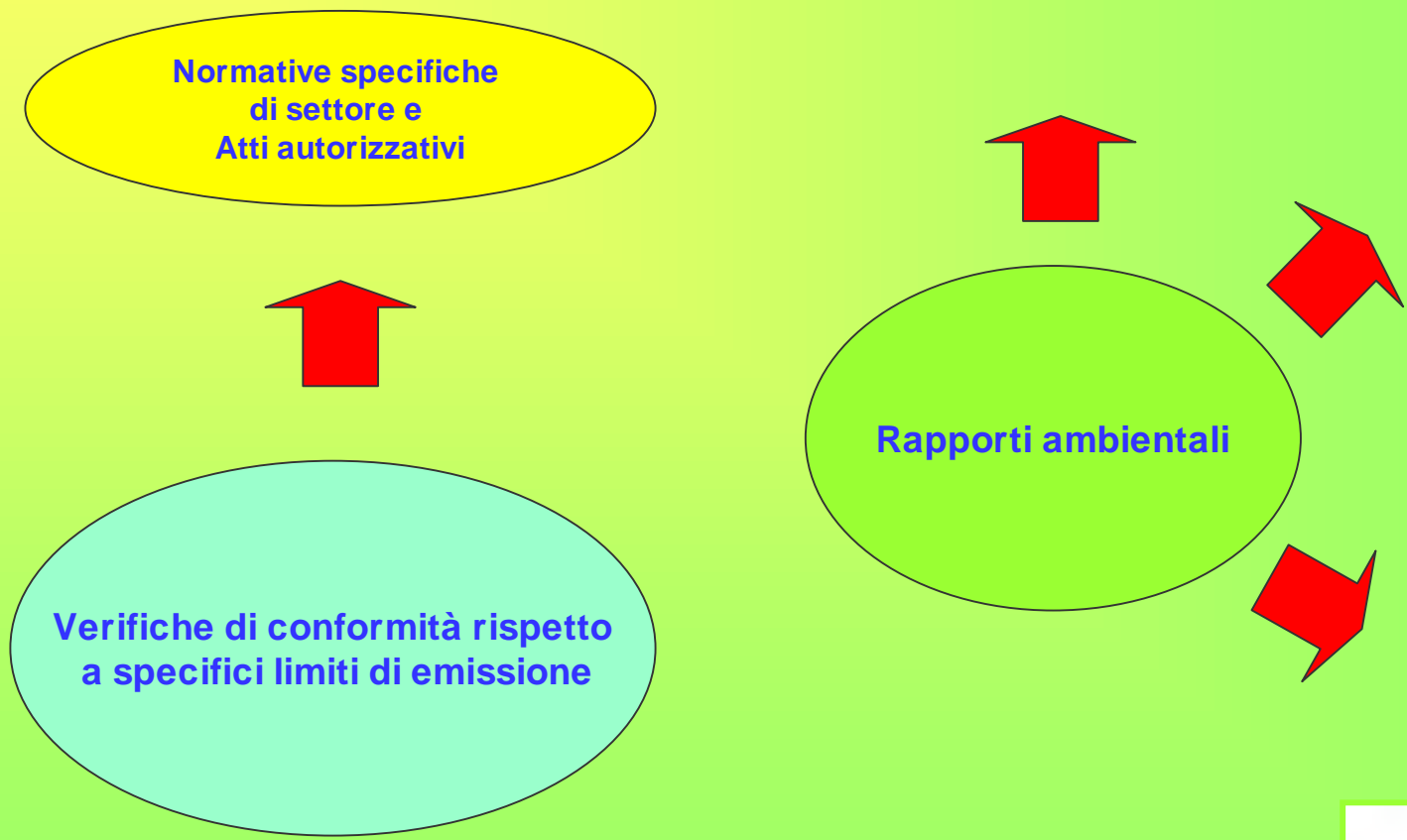
SCOPI DEL MONITORAGGIO



**Verifiche di conformità rispetto
a specifici limiti di emissione**

Rapporti ambientali

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”



ECOSISTEMA e DIFFUSIONE DEGLI INQUINANTI SUL TERRITORIO



“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

PERCHE' MONITORARE UN INSEDIAMENTO INDUSTRIALE



“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

COSA E COME

OBIETTIVO DEL MONITORAGGIO

SCELTA DEI PARAMETRI

SCELTA DELLE MODALITA'

SCELTA DEI LUOGHI

SCELTA DEI TEMPI

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

CHI?

PIANO DI MONITORAGGIO GENERALE

AUTORITA' COMPETENTE

ESECUZIONE CONTROLLO ISTITUZIONALE
VALUTAZIONE PROPOSTE AUTOCONTROLLO
FISSAZIONE DELLE REGOLE DI MONITORAGGIO

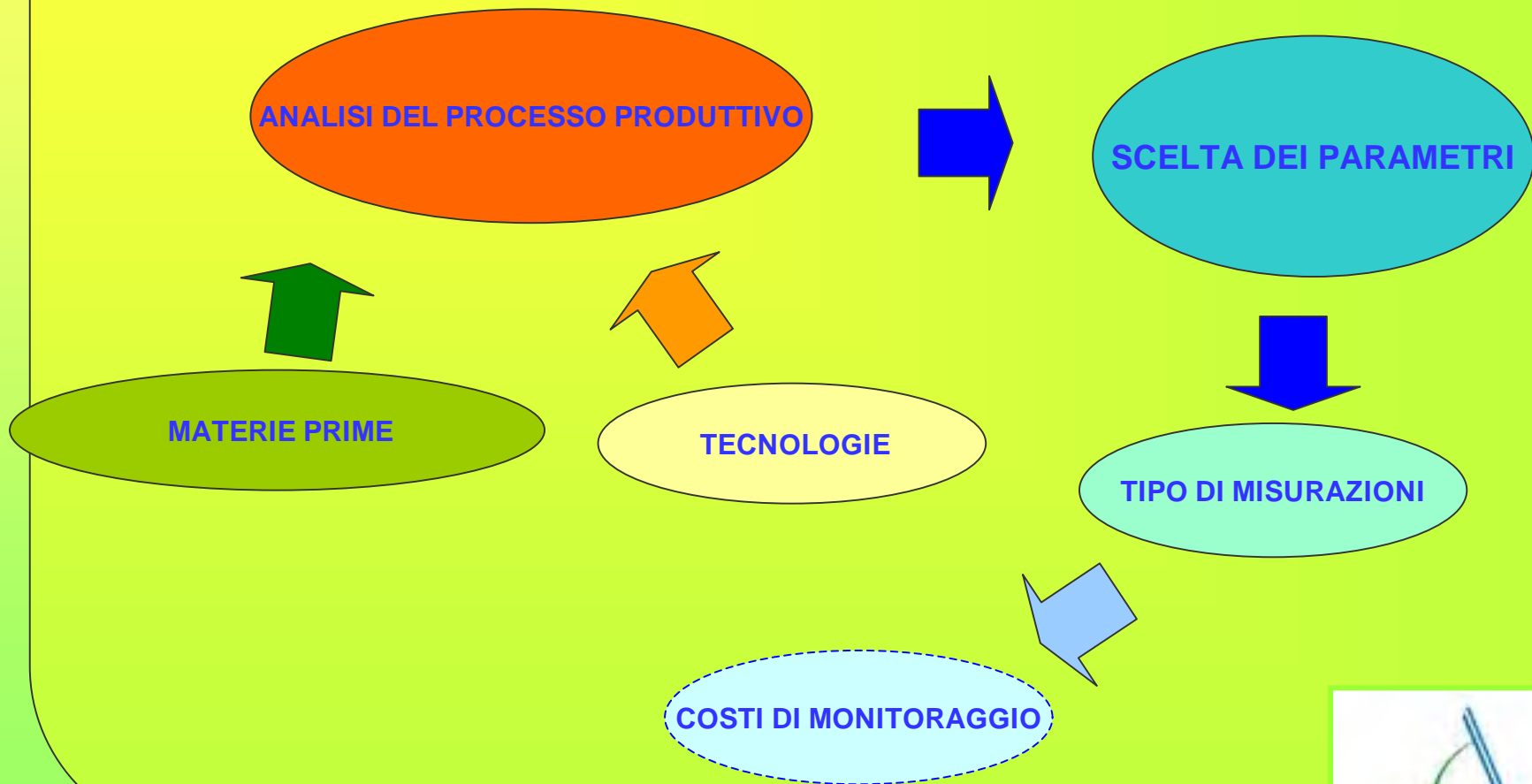
SUPPORTO AL CONTROLLO ISTITUZIONALE
ESECUZIONE AUTOCONTROLLO

ESECUZIONE CONTROLLO

GESTORE

SOGGETTO TERZO

Parametri?

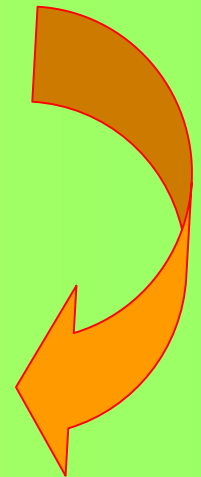


“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

PARAMETRI

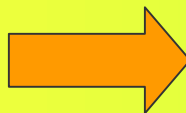
- MISURE DIRETTE
- PARAMETRI SOSTITUTIVI O SURROGATI
- BILANCI DI MASSA
- CALCOLI
- FATTORI DI EMISSIONE

-
- EMISSIONI O FATTORI INQUINANTI
 - LORO VARIAZIONI
 - EFFETTI SUL SISTEMA



“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

MISURE DIRETTE



Misure dirette di concentrazione e/o di volume effettuate su campioni prelevati Saltuariamente, periodicamente o in continuo sui flussi in uscita dall'impianto

PARAMETRI SOSTITUTIVI

BILANCI DI MASSA

CALCOLI

FATTORI DI EMISSIONE

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

MISURE DIRETTE

DETERMINAZIONE QUANTITATIVA SPECIFICA DEI COMPOSTI EMESSI ALLA FONTE



MONITORAGGIO CONTINUO

- STRUMENTI DI LETTURA CONTINUA FISSATI IN SITO
- STRUMENTI DI LETTURA CONTINUA FISSATI ON-LINE

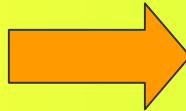


MONITORAGGIO DISCONTINUO

- STRUMENTI PER CAMPAGNE PERIODICHE
- ANALISI DI LABORATORIO SU CAMPIONI PRELEVATI DA STRUMENTI FISSI IN SITU E ON-LINE
- ANALISI DI LAORATORIO PER CAMPIONI SPOT

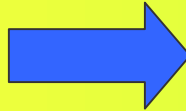
“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

MISURE DIRETTE



Misure dirette di concentrazione e/o di volume effettuate su campioni prelevati Saltuariamente, periodicamente o in continuo sui flussi in uscita dall'impianto

PARAMETRI SOSTITUTIVI



Quantità misurabili o calcolabili che possono essere strettamente collegate agli inquinanti emessi e che possono fornire un quadro affidabile della natura e delle proporzioni dell'emissione

BILANCI DI MASSA

CALCOLI

FATTORI DI EMISSIONE

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

PARAMETRI SOSTITUTIVI

DETERMINAZIONE QUANTITATIVA DI GRANDEZZE CORRELATE ALLE EMISSIONI



PARAMETRI SOSTITUTIVI QUANTITATIVI

- DANNO UN QUADRO QUANTITATIVO AFFIDABILE DELL'EMISSIONE E POSSONO SOSTITUIRE LE MISURE DIRETTE

- Es. parametri cumulativi in luogo di componenti individuali in presenza di un processo stabile,



PARAMETRI SOSTITUTIVI QUALITATIVI

- DANNO INFORMAZIONI QUALITATIVE ATTENDIBILI DELLA COMPOSIZIONE DELL'EMISSIONE

- Es. parametri di controllo di un processo che influenzano l'efficienza



PARAMETRI SOSTITUTIVI INDICATIVI

- DANNO INFORMAZIONI SULL'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO

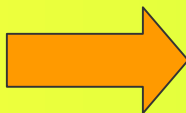
- Es. parametri di processo che sono influenzati dalle condizioni di funzionamento

PARAMETRI SOSTITUTIVI

- Fornaci
 - Calcolo del contenuto in SO₂ (quantitativo)
- Inceneritori termici
 - Temperatura della camera di combustione (qualitativo)
 - Tempo di permanenza o tasso di portata (indicativo)
- Inceneritori catalitici
 - Tempo di permanenza o tasso di portata (indicativo)
 - Temperatura del catalizzatore (indicativo)
- Separatori di polveri in condizioni umide
 - portata dell'aria (indicativo)
 - Pressione del sistema di condotti per il liquido di lavaggio (indicativo)
 - Temperatura del flusso trattato (indicativo)
 - Diminuzione di pressione nello scrubber (indicativo)
 - Ispezione
- Reattori di precipitazione e sedimentazione
 - Ph (indicativo)
 - Conduttività (qualitativo)
 - Torbidità (qualitativo)
- Trattamento biologico anaerobico/aerobico
 - TOC/COD/BOD (quantitativo)

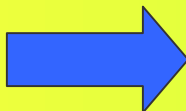
“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

MISURE DIRETTE



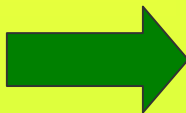
Misure dirette di concentrazione e/o di volume effettuate su campioni prelevati Saltuariamente, periodicamente o in continuo sui flussi in uscita dall'impianto

PARAMETRI SOSTITUTIVI



Quantità misurabili o calcolabili che possono essere strettamente collegate agli inquinanti emessi e che possono fornire un quadro affidabile della natura e delle proporzioni dell'emissione

BILANCI DI MASSA



Applicazione al sistema industriale o alla singola fase di processo della equazione del bilancio di materia

CALCOLI

FATTORI DI EMISSIONE

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

BILANCI DI MASSA

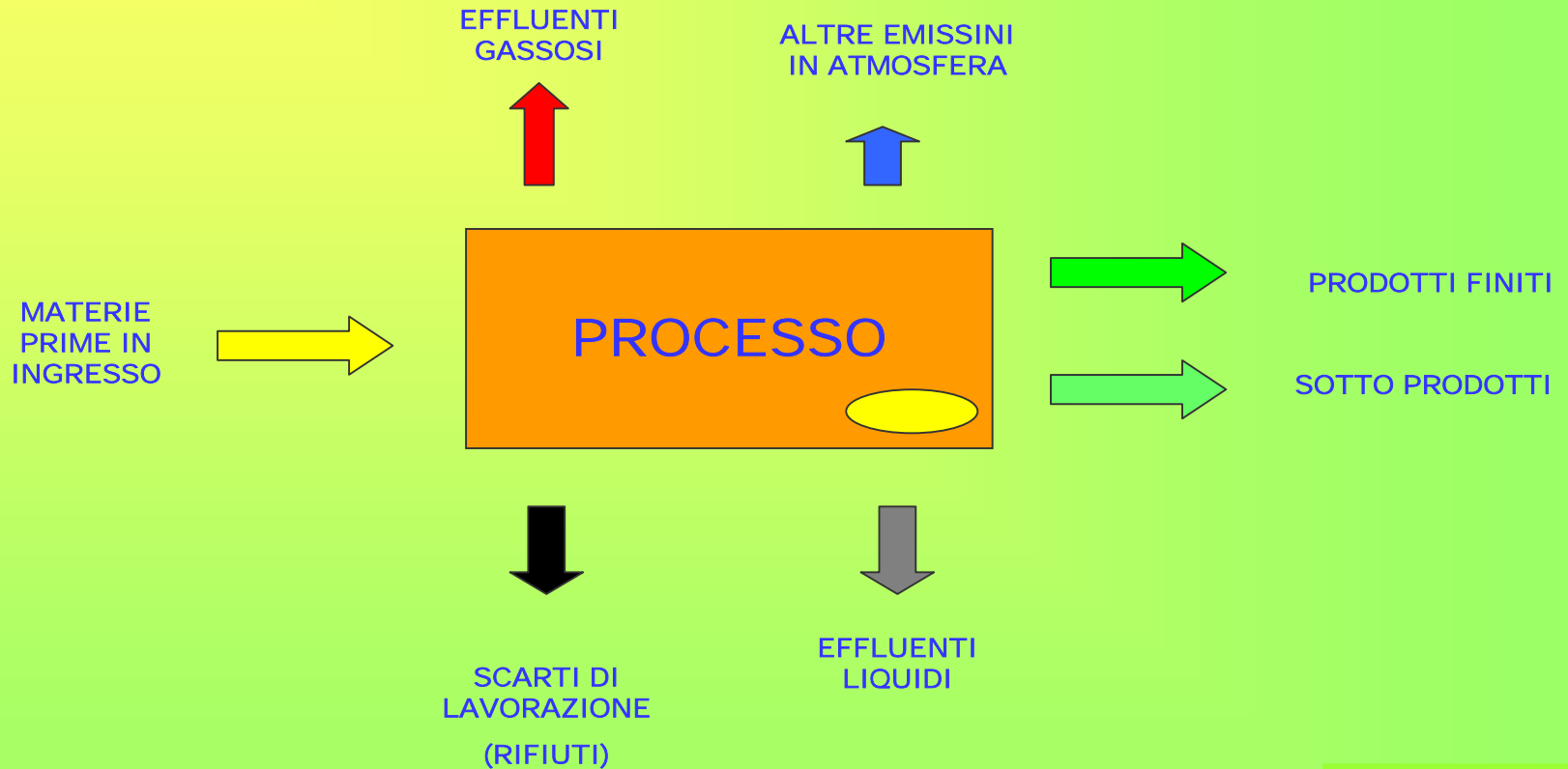
MATERIALE IN INGRESSO



- PRODOTTI +
- TRASFERIMENTI +
- ACCUMULI +
- EMISSIONI +
- INCERTEZZE

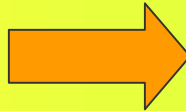
“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

BILANCI DI MASSA



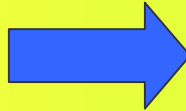
“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

MISURE DIRETTE



Misure dirette di concentrazione e/o di volume effettuate su campioni prelevati Saltuariamente, periodicamente o in continuo sui flussi in uscita dall'impianto

PARAMETRI SOSTITUTIVI



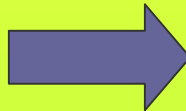
Quantità misurabili o calcolabili che possono essere strettamente collegate agli inquinanti emessi e che possono fornire un quadro affidabile della natura e delle proporzioni dell'emissione

BILANCI DI MASSA



Applicazione al sistema industriale o alla singola fase di processo della equazione del bilancio di materia

CALCOLI



Applicazione di equazioni teoriche e complesse o di modelli matematici Che applicate a processi industriali consentono di prevedere il livello delle emissioni

FATTORI DI EMISSIONE

CALCOLI

Le stime di emissione basate su calcoli sono ottenute attraverso equazioni teoriche o modelli .

Le espressioni sono basate su proprietà chimico fisiche delle sostanze e su correlazioni matematiche.

Le equazioni come i modelli richiedono dati certi in ingresso (relativi alle sostanze in ingresso e alle condizioni di processo) e validazioni preventive.

Un esempio:

Analisi di emissione di combustibile utilizzabile per prevedere le emissioni di SO₂ metalli o altro

$$E = Q \times C / 100 \times (PM/PA) \times T$$

Dove:

E= carico annuale delle specie chimiche emesse(kg/anno)

Q= portata in massa di combustibile (kg/h)

C= concentrazione dell'inquinante nel combustibile (% in peso)

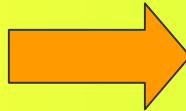
PM= peso molecolare delle specie emesse (kg/kg molecola)

PA= peso atomico dell'inquinante nel combustibile (kg/kg molecola)

T= ore di esercizio (h/anno)

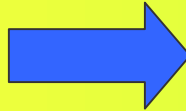
“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

MISURE DIRETTE



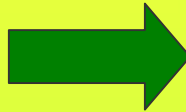
Misure dirette di concentrazione e/o di volume effettuate su campioni prelevati Saltuariamente, periodicamente o in continuo sui flussi in uscita dall'impianto

PARAMETRI SOSTITUTIVI



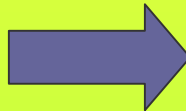
Quantità misurabili o calcolabili che possono essere strettamente collegate agli inquinanti emessi e che possono fornire un quadro affidabile della natura e delle proporzioni dell'emissione

BILANCI DI MASSA



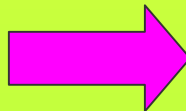
Applicazione al sistema industriale o alla singola fase di processo della equazione del bilancio di materia

CALCOLI



Applicazione di equazioni teoriche e complesse o di modelli matematici Che applicate a processi industriali consentono di prevedere il livello delle emissioni

FATTORI DI EMISSIONE



Moltiplicatori numerici che associati ad un parametro caratteristico del processo industriale (es. produzione, consumi idrici ecc) consentono di stimare le emissioni.

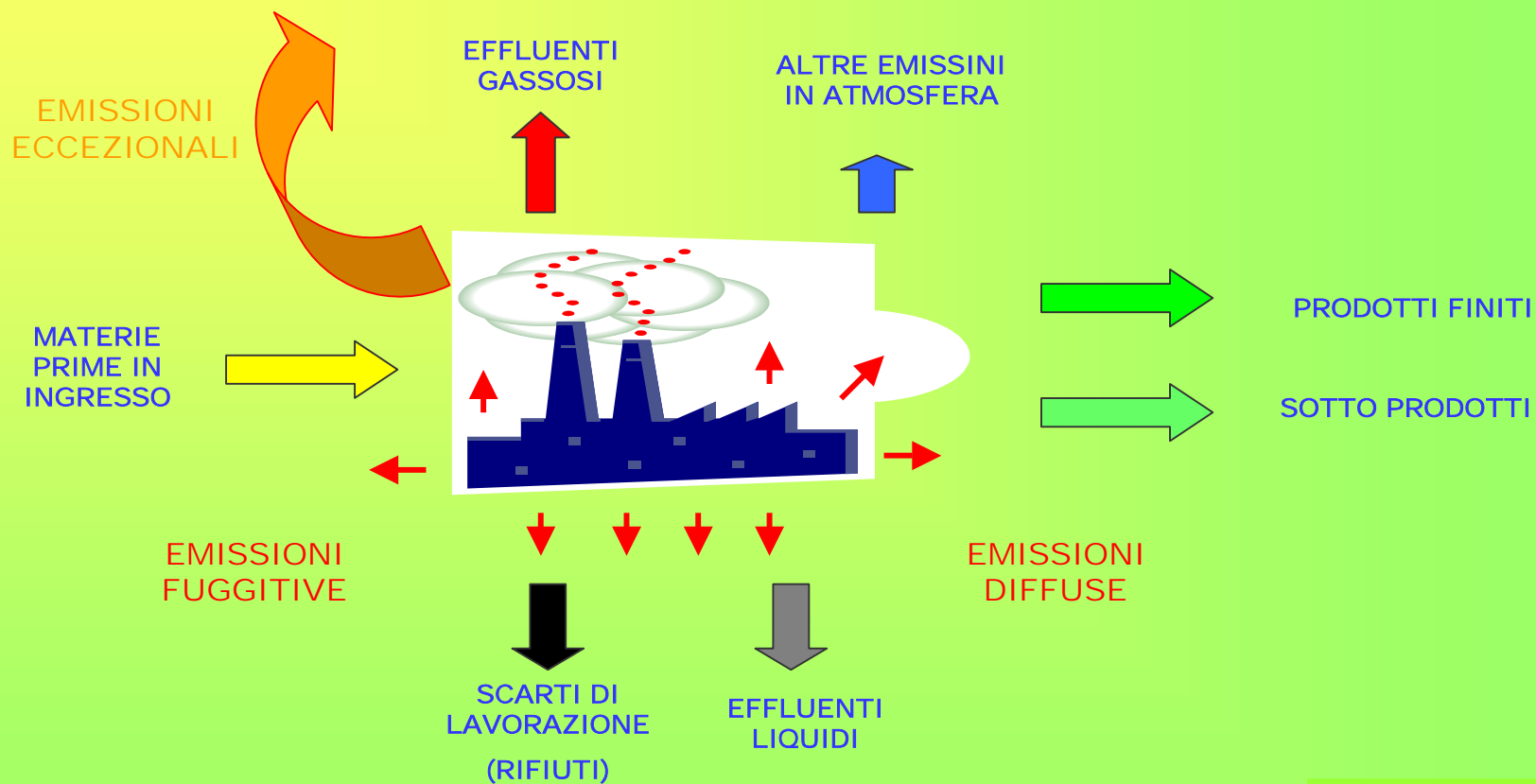
“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

FATTORI DI EMISSIONE

TASSO DI EMISSIONE = FATTORE DI EMISSIONE x DATI ATTIVITA'

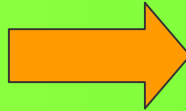
(massa per tempo) = (massa per unità di produzione) x (produzione per tempo)

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”



“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

EMISSIONI ECCEZIONALI



Emissioni che si verificano nel corso di eventi anomali dalle normali condizioni di esercizio. Dovute a situazioni transitorie insite nella gestione del processo o a difetti di impianto e ad incidenti

EMISSIONI DIFFUSE



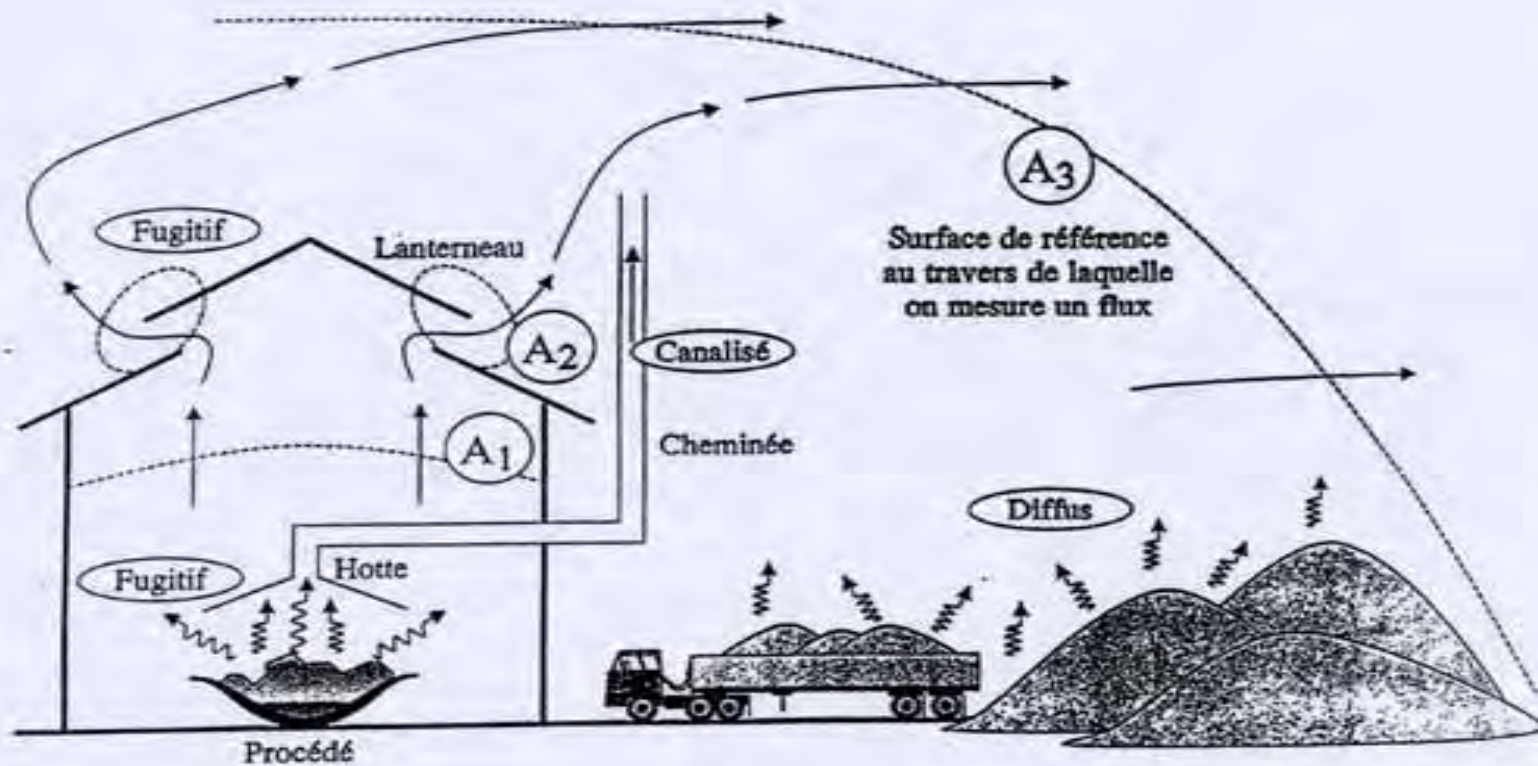
Emissioni derivante dal contatto diretto delle sostanze con l'ambiente in condizioni di funzionamento normali derivate da caratteristiche intrinseche delle Apparecchiature (es. filtri , essiccatoi); dalle condizioni operative o dalle operazioni stesse (es. perdite durante Travasi o manutenzioni) o dalle modalità di gestione (es. stoccaggi di materiale all'aperto).

EMISSIONI FUGGITIVE

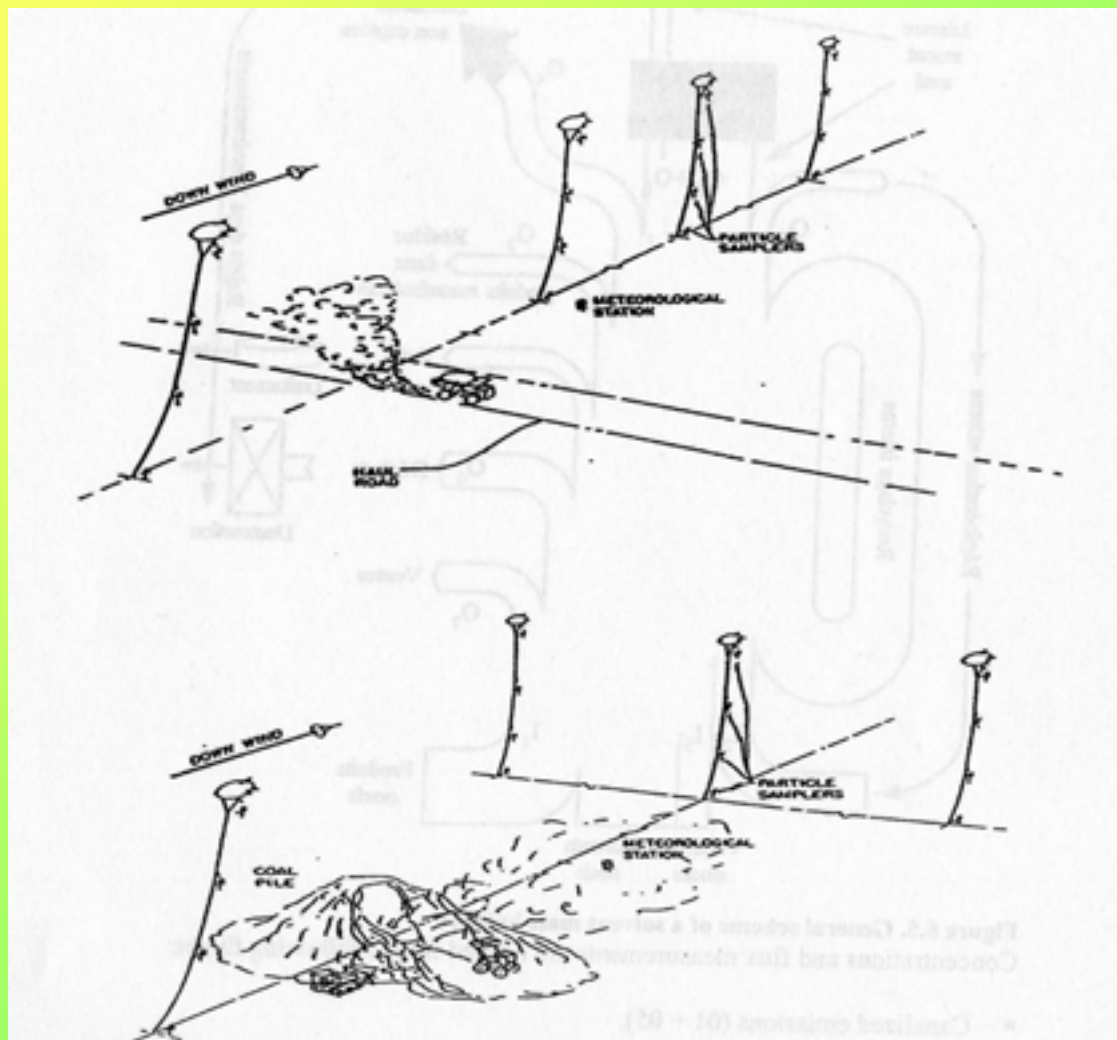


Emissioni nell'ambiente risultati da perdite graduali di tenuta delle apparecchiature in cui circola fluido (es. flange, pompe, fessurazioni ecc.)

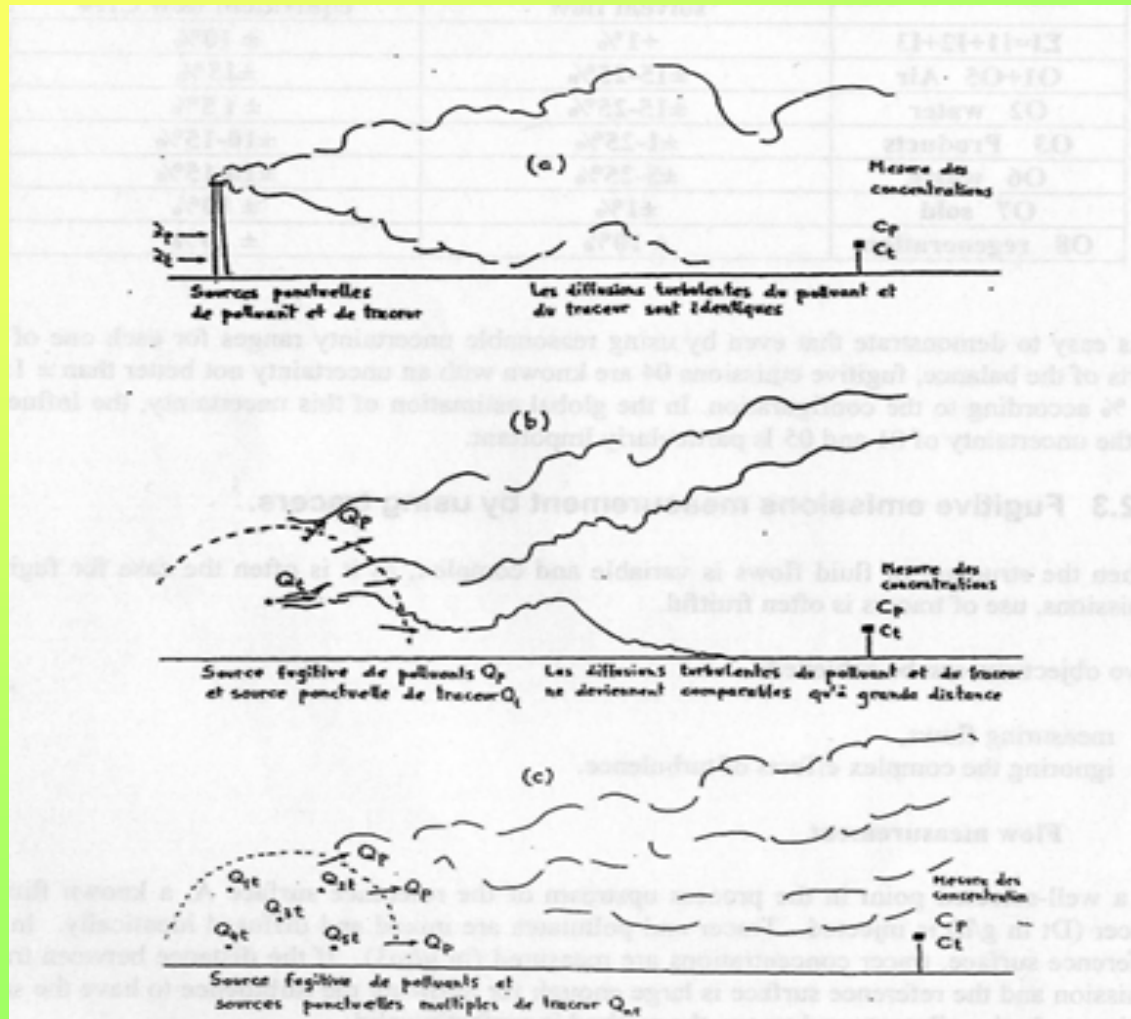
“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”



“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”



“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”



“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

COSA E COME

OBIETTIVO DEL MONITORAGGIO

SCELTA DEI PARAMETRI

SCELTA DELLE MODALITA'

SCELTA DEI LUOGHI

SCELTA DEI TEMPI

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

*MODALITA'
e
TEMPI*

- LIVELLI DI RISCHIO POTENZIALE
- VULNERABILITA' E IMPORTANZA DELLA RISORSA
- CONSEGUENZE SUL SISTEMA (danno ambientale)

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

- **PROBABILITA' DI SUPERAMENTO VLE**
 - Numero delle sorgenti di emissione
 - Stabilità delle condizioni operative di processo
 - Efficienza dei sistemi di trattamento
 - Efficienza dei sistemi di limitazione delle emissioni
 - Possibilità di guasti insiti nel processo (es. corrosione)
 - Rapidità di intervento in caso di guasto
 - Età dell'impianto
 - Regime operativo
 - Inventario delle sostanze pericolose trattate o prodotte
 - Entità del carico inquinante (concentrazioni e volumi)
 - Fluttuazione delle concentrazione delle emissioni

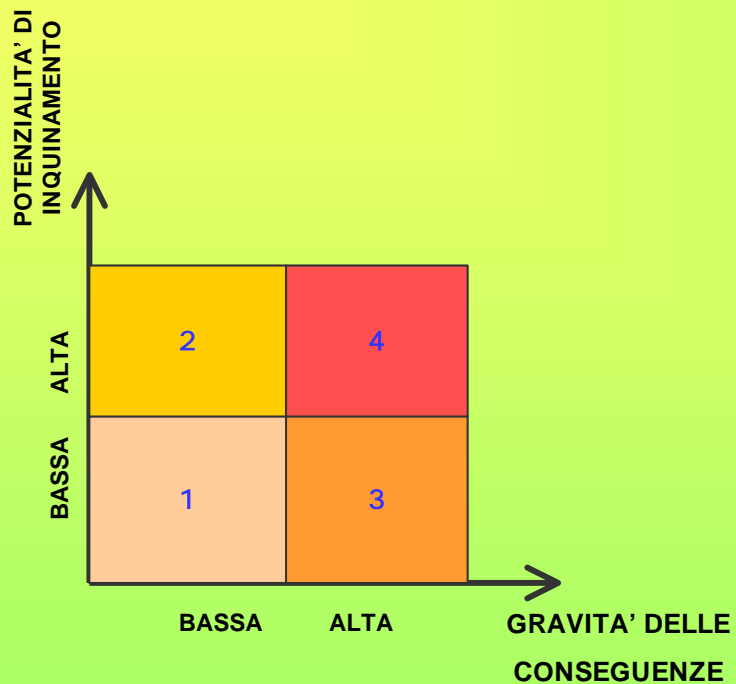


“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

- CONSEGUENZE DEL SUPERAMENTO VLE
 - Durata del guasto potenziale
 - Caratteristiche di pericolosità delle emissioni
 - Ubicazione dell’impianto
 - Effetto di diluizione nei ricettori
 - Condizioni meteorologiche

PROBABILITA' DI SUPERAMENTO del VLE	INCIDENZA RISCHIO	LIVELLO BASSO 1	LIVELLO MEDIO 2-3	LIVELLO ALTO 4
	FATTORI			
	NUMERO SORGENTI DI EMISSIONE	Singola	Più di una	Numerose (>5)
	STABILITA' PROCESSI	Stabile	Stabile	Instabile
	EFFICACIA DEI SISTEMI DI TRATTAMENTO	Sufficiente per far fronte alle emergenze	Limitata	Nessuna
	CAPACITA' DI RIDUZIONE DI EMISSIONI ALLA SORGENTE	Sufficiente a far fronte agli eccessi	Capacità limitate	Nessuna capacità
	POSSIBILITA' DI GUASTO MECCANICO PER CORROSIONE	Nessuna o lieve corrosione	Corrosione normale e preventivata	Corrosione accentuata o già evidente
	FLESSIBILITA' DEL PRODOTTO IN USCITA	Unica unità di produzione	Numero passaggi limitati	Molti passaggi e impianto con molte funzioni
	INVENTARIO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE	Assenti	significative	Ampio
	CARICO MASSIMO DI INQUINANTI (CONCENTRAZIONE X PORTATA)	Significativamente sotto VLE	Prossimo a VLE	Significativamente superiore a VLE
CONSEGUENZE DEL SUPERAMENTO del VLE	DURATA DEL GUASTO POTENZIALE	Breve (<1 ora)	Media (da 1 ora a 1 giorno)	Lunga (>1 giorno)
	EFFETTI ACUTI DELLA SOSTANZA EMESSA	Nessuno	Potenziali	Probabili
	UBICAZIONE IMPIANTO	Area industriale	Distanza di sicurezza da zona residenziale	Prossima ad area residenziale
	DILUIZIONE NEI RICETTORI	Alta (>1000)	Normale	Bassa (<10)

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”



TEMPI DI MONITORAGGIO

1. OCCASIONALE
2. REGOLARE E FREQUENTE
3. REGOLARE E FREQUENTE
4. INTENSIVO

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

- Occasionale
 - Da una volta al mese a una volta all’anno - con lo scopo di controllare il livello effettivo delle emissioni in condizioni usuali
- Regolare e frequente
 - Da una volta al giorno ad una volta a settimana -per verificare condizioni anomale o in vista di un peggioramento delle prestazioni
- Regolare e frequente
 - Da una volta al giorno ad una volta a settimana - per verificare minimizzare i danni all’ambiente
- Intensiva
 - Campionatura continua – utile in presenza di processi instabili



METODOLOGIA DI PRODUZIONE DEL DATO

Quali le caratteristiche del dato ?

- ☺ COERENTE
- ☺ AFFIDABILE
- ☺ INTERPRETABILE
- ☺ CONFRONTABILE

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

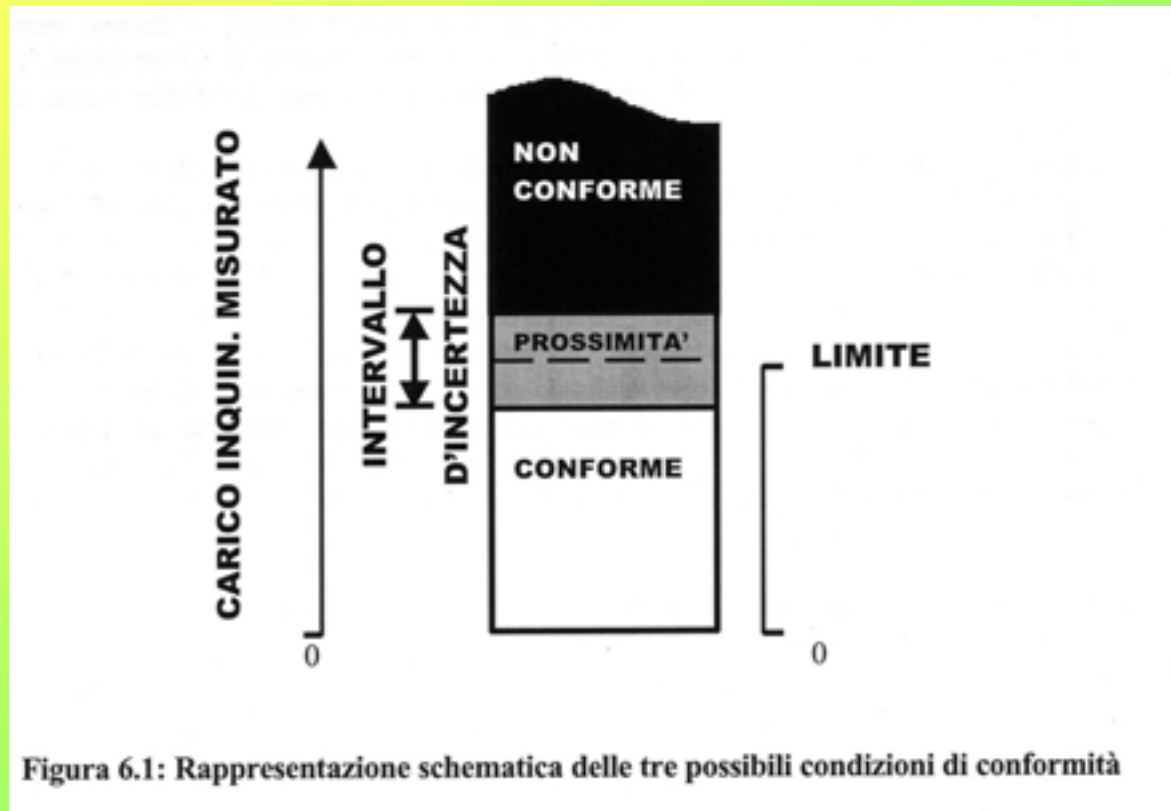


Figura 6.1: Rappresentazione schematica delle tre possibili condizioni di conformità

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

CATENA DI PRODUZIONE DEL DATO

**SCELTA DEL
CAMPIONABILE**

CAMPIONAMENTO

RAPPORTO

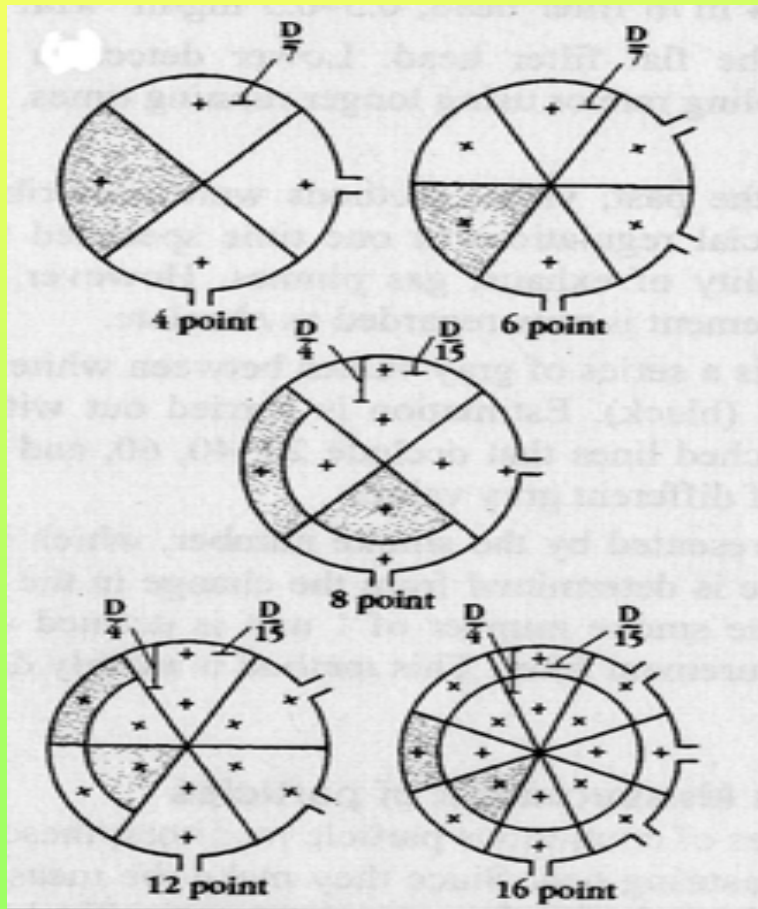
**TRASPORTO
DEL CAMPIONE**

**TRATTAMENTO
DEL DATO**

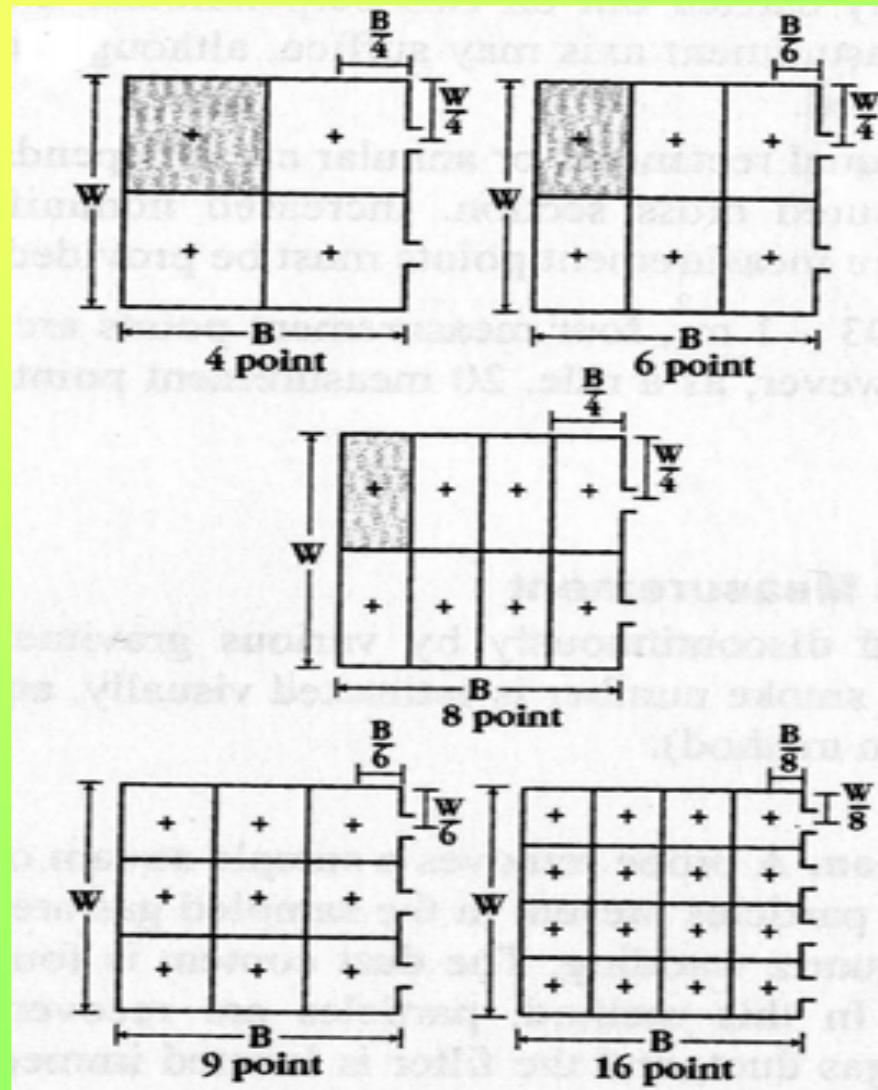
**TRATTAMENTO
DEL CAMPIONE**

**ANALISI DEL
CAMPIONE**

“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

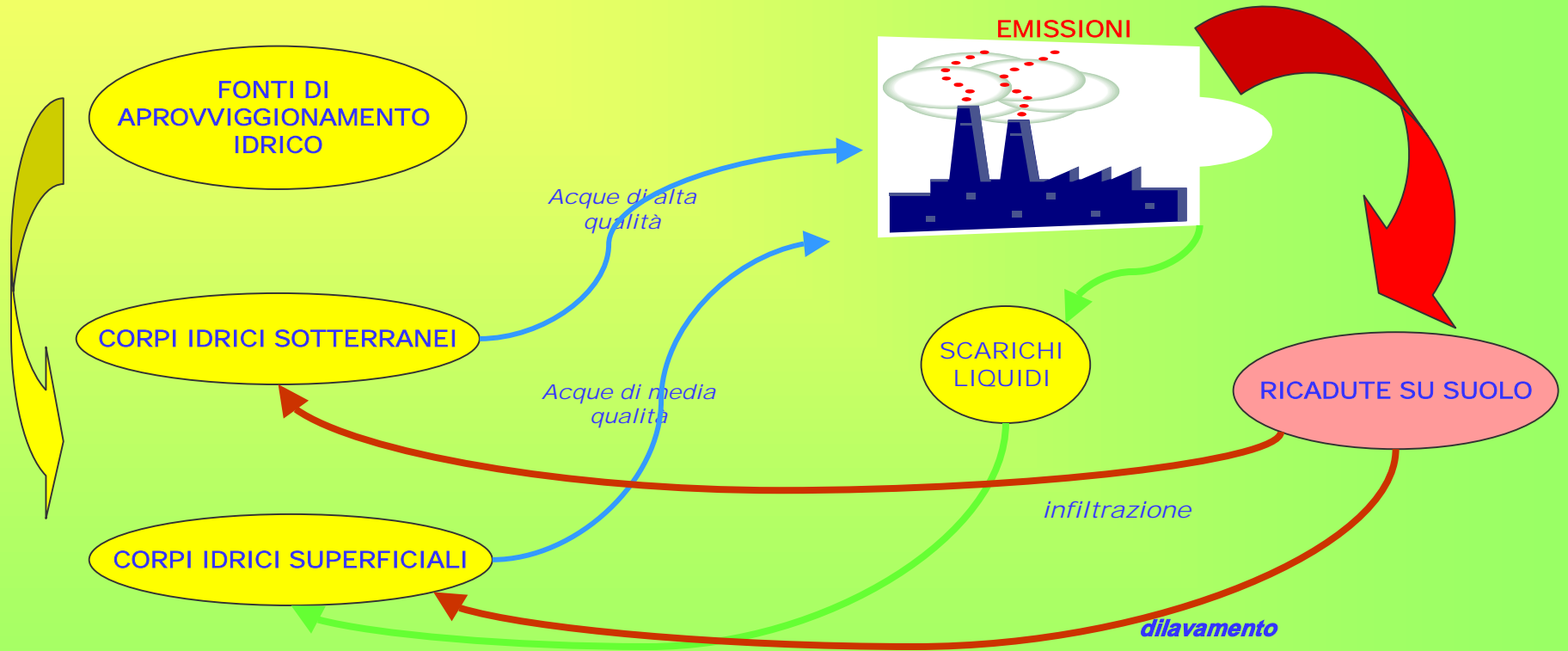


“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

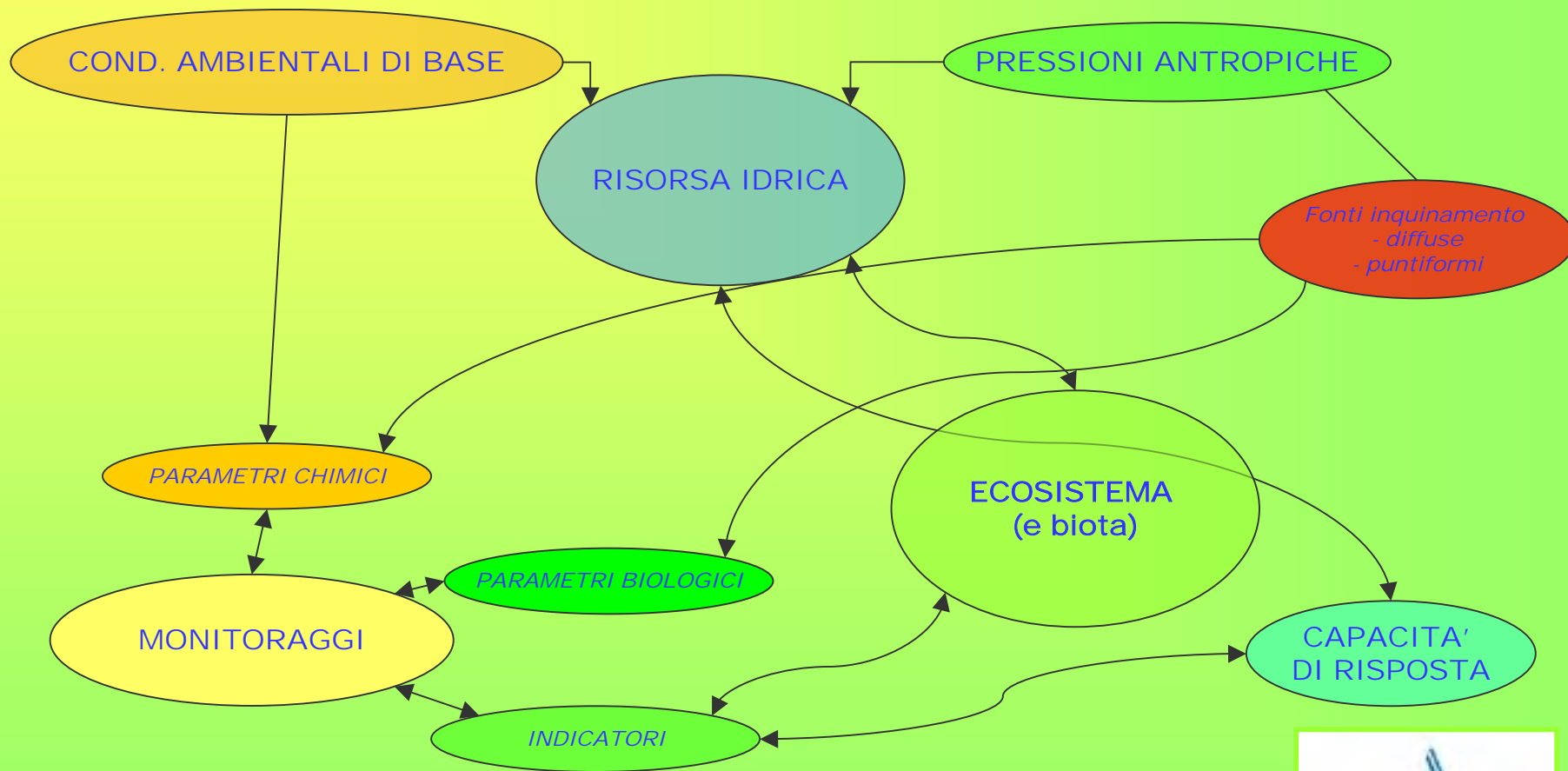


“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”

ESEMPIO DI IMPATTO SUGLI ACQUIFERI DI UNA ATTIVITA' INDUSTRIALE



“SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO”



APPROCCIO SISTEMATICO E INTEGRATO ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE

