

Criteria tecnico-scientifici alla base della valutazione e gestione dei sedimenti marini

F. Onorati, D. Pellegrini, C. Mugnai
(ISPRA)



workshop del gennaio 2015

Problematiche emerse

- *...difficoltà nella gestione dei sedimenti nelle aree portuali...*
- *... la normativa esistente è alquanto complessa...*
- *...l'approccio legato all'applicazione di limiti o livelli soglia è restrittivo, c'è la necessità di sviluppare un approccio integrato...*
- *... una conoscenza basata su dati affidabili, correttamente gestiti dal punto di vista statistico e geostatistico, risulta fondamentale...*



workshop del gennaio 2015

Obiettivi

- **Illustrare le competenze del Sistema**
- **Sviluppare una collaborazione sia nel Sistema sia con soggetti esterni (Università, Istituti, Enti centrali e locali, Società pubbliche e private) per favorire la soluzione dei temi “caldi”**
- **Costruire proposte per lo sviluppo di protocolli, linee guida, metodi**



workshop del gennaio 2015

Conclusioni del Presidente

- *...pensare ad un modo nuovo di formulare la normativa, da un lato coinvolgendo maggiormente le figure degli enti locali e il SNPA, dall'altro inserendo negli atti normativi la descrizione delle procedure amministrative, lasciando la definizione delle questioni tecniche ad allegati (linee guida, protocolli), così che l'elaborazione e l'aggiornamento siano più semplici anche legislativamente...*
- *...una condivisione delle informazioni prima di tutto all'interno di ISPRA, e quindi del SNPA...*



Grazie alla integrazione delle competenze...

D.D. 08.06.2016

All. Tecn. D.M. 173/2016

Proposta ISPRA - CNR - ISS_Criteri di definizione Valori di Riferimento SN | 2015



PROCEDURA PER LA DERIVAZIONE DI VALORI DI RIFERIMENTO
IN AREE MARINE E SALMASTRE INTERNE ALLA PERIMETRAZIONE DEI
S.I.N.

PROPOSTA ISPRA - CNR - ISS



A cura di

Mario Carere	ISS
Francesca Giamei	ISPRA
Fulvio Onorati	ISPRA
Enza Maria Gianni	CNR
Mario Sprenti	CNR

Revisione Settembre 2015



...è stata prodotta la
documentazione tecnico-scientifica
alla base delle norme

Proposta ISPRA-ISS-CNR - Allegati Tecnici art.109, D.Lgs.152/06



Decreto attuativo dell'art. 109, D.lgs. 152/2006
e ss.mm.ii.

Proposta di Allegati Tecnici

2016-2016

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO
E DEL MARE

Decreto

Art. 1.
Il presente è il regolamento per la derivazione dei livelli di riferimento in aree marine e salmastre interne alla perimetrazione dei siti di interesse nazionale, allegato al presente decreto, nelle condizioni (parte integrativa e sostanziale) indicate e con le modalità di riferimento specificate di cui all'art. 5-bis, comma 2, lettera d) della legge 24 gennaio 1994, n. 30 all'interno dei siti di interesse nazionale.

Art. 2.
Le disposizioni di cui al presente decreto si applicano e producono i suoi effetti, nella forma prevista dalla legge, alla data dell'entrata in vigore della presente disposizione.

Roma, 8 giugno 2016.

Il direttore generale Ciccocioppo

MINISTERO DELL'INTERNO

DECRETO 15 giugno 2016.

Approvazione di norme tecniche di protezione insonori per le attività di attività, in attuazione dell'articolo 10 del Decreto Legislativo 8 marzo 2001, n. 30.

IL MINISTRO DELL'INTERNO

Visto il decreto legislativo 8 marzo 2001, n. 30, in materia di disciplina della organizzazione e delle funzioni del corpo nazionale dei vigili del fuoco, e in particolare l'articolo 10 del predetto decreto legislativo;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 17 agosto 2001, n. 111, concernente l'impugnazione per la non pubblicazione della disciplina dei procedimenti relativi alle

Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n. 208 del 4 settembre 2016 - Settimanale

Spazio alla giustizia - art. 1, comma 1
Legge (152/2006, n. 41, Finestra di Roma)

GAZZETTA UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA Roma - Martedì, 6 settembre 2016

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA
TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

DECRETO 15 luglio 2016, n. 173.

Regolamento recante modalità e criteri tecnici per
l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali
di escavo di fondali marini.

1

1



D.D. 8 giugno 2016: MODELLO CONCETTUALE DELLA PROCEDURA

Approccio integrato chimico – biologico

Valutazione ambientale:

Integrazione di informazioni chimiche e biologiche (approccio LOE) e sulla loro successiva elaborazione mediante un approccio di tipo statistico/probabilistico (MODELLO GAM) finalizzato alla stima della probabilità attesa di effetti tossici rispetto alla concentrazione di un determinato contaminante presente in miscele complesse con altre sostanze.

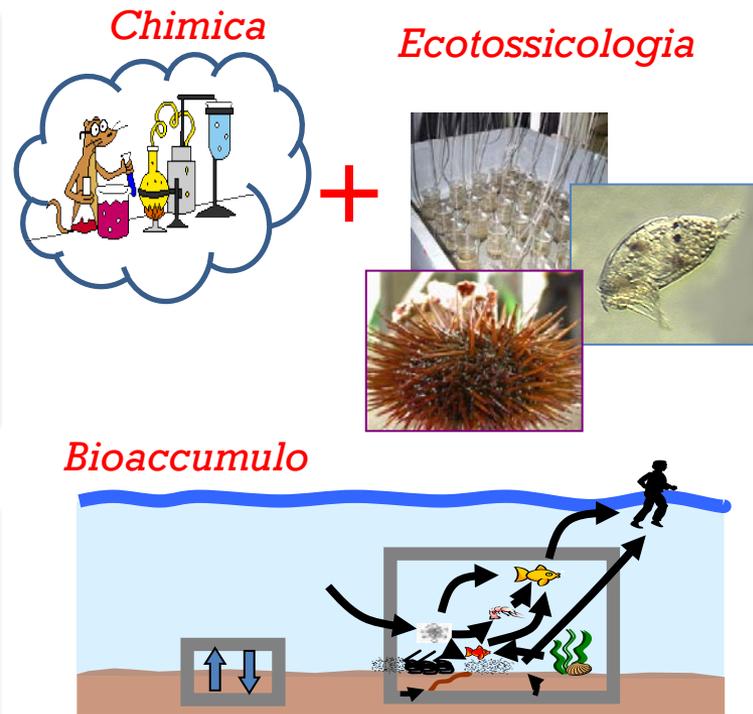


Valutazione di tipo sanitario:

Analisi del bioaccumulo in organismi acquatici target edibili e confronto con il Regolamento europeo 1881/2006/EC.



Le aree che soddisfano le condizioni previste sotto il profilo ambientale e sanitario possono essere escluse dal perimetro del SIN, "...previo parere favorevole della Conferenza di Servizi ai sensi dell'art. 242, comma 13, del D.Lgs. 152/2006" (art. 5 bis, Legge 84/1994).



Valutazione ambientale statistico-probabilistica: Modello GAM

Applicativo del software open source R con script e tutorial



	A	B	C
1	Zn	T/NT	
2		11	1
3		12	0
4		13	0
5		13	1
6		13	1
7		14	0
8		15	0
9		15	0
10		16	0
11		16	0
12		17	0
13		17	1
14		17	1
15		18	0
16		18	1
17	19	0	0
18	20	0	0
19	21	0	0
20	22	0	0
21	20	1	
22	23	0	
23	23	0	
24	23	1	
25	24	0	
26	24	0	
27	24	0	
28	24	0	
29	25	1	
30	26	0	
31	26	0	

Organizzazione del database

The screenshot displays the R GUI with several windows. The R Console window shows the following code and output:

```
R Console
> X<-data[,1]
> Y<-data[,2]
> data0<-subset(data, Y=="0")
> data1<-subset(data, Y=="1")
> data0_sup<-subset(data0, data0[,1]>=median(data0[,1]))
> data1_sup<-subset(data1, data1[,1]>=median(data1[,1]))
> data_sup<-rbind(data0_sup, data1_sup)
> t.test(data_sup[,1]-data_sup[,2], var.equal=F)

Welch Two Sample t-test

data: data_sup[, 1] by data_sup[, 2]
t = -2.8259, df = 78.086, p-value = 0.005884
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -604.0014 -104.7196
sample estimates:
mean in group 0 mean in group 1
 208.4794      562.8398
```

A red circle highlights the p-value (0.005884) and a red arrow points to it from the right. Another red circle highlights the code line `data0<-subset(data, Y=="0")` and a red arrow points to it from the right.

The R Graphics window shows a plot of the probability of toxicity (p) versus the contaminant concentration (X). The x-axis ranges from 0 to 6000, and the y-axis ranges from 0.5 to 1.0. A horizontal red line is drawn at p = 0.95. A red arrow points to the intersection of the curve and the horizontal line, which occurs at approximately X = 2500.

The R Console window at the bottom shows the following code and output:

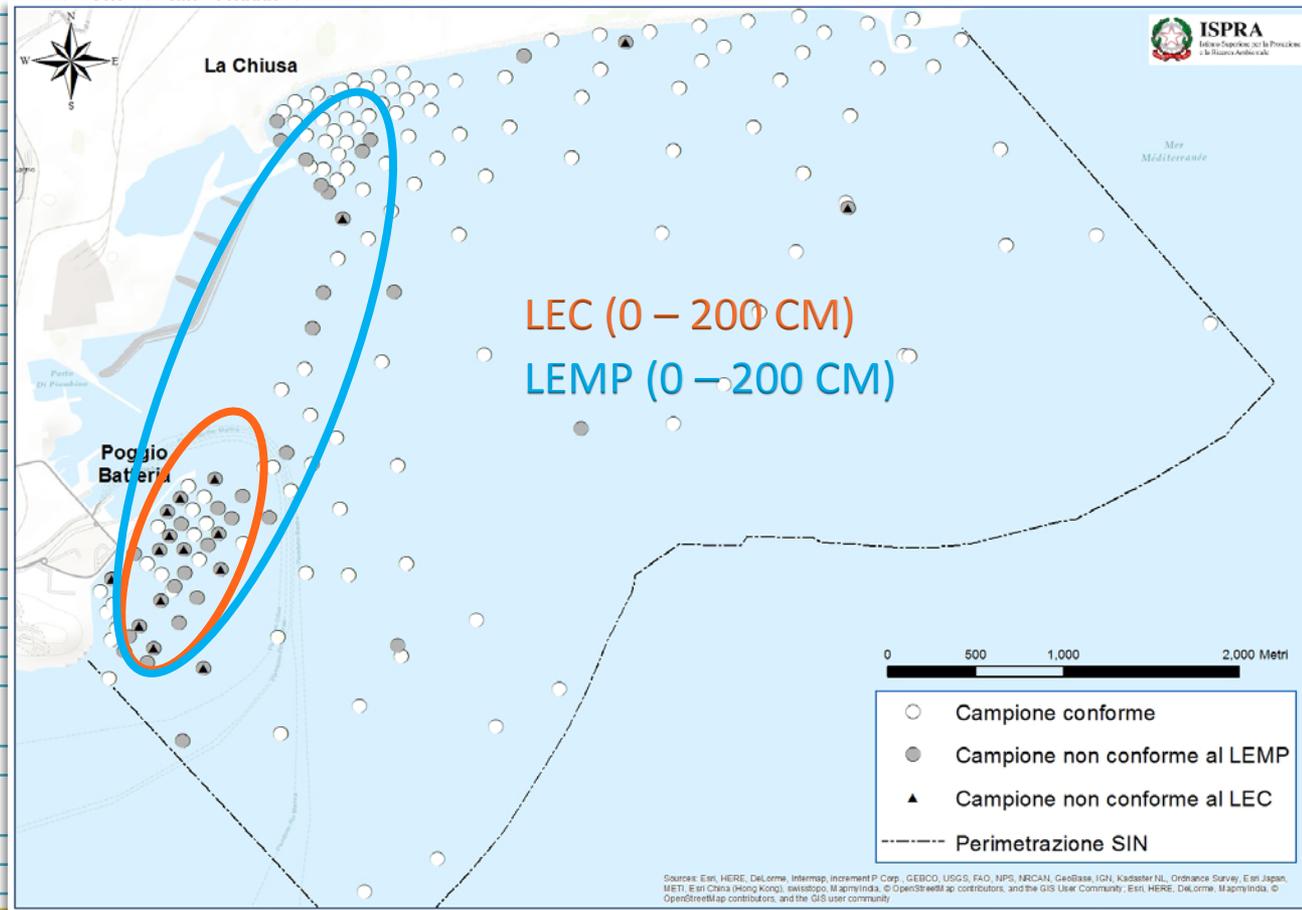
```
R Console
library(mgcv) ## Caricare il pacchetto di R "mgcv"
data<-read.csv("ZN.csv", header=T, sep=";") ## Caricare i dati
names(data) ## Visualizzare se le variabili del data
This is mgcv 1.7-29. For overview type 'help("mgcv")'
> X<-data[,1]
> Y<-data[,2]
> mod<-gam(Y~s(X, k=5), family=binomial(link="logit"))
> pred<-predict(mod, type="response", se=T) ## Stima i
> seq<-runif(6000, 0, 6000) ## Generare una variabile al
newdc<-data.frame(X=seq)
> pred2<-predict(mod, newd, type="response") ## Stima
> plot(seq, pred2, xlab="X (contaminante)", ylab="p (probabilita di tossicita)", col="red")
> abline(0.95, 0, col="red")
> X_tossici<-seq[pred2>0.95] ## Tutti i valori di X
> X_min(X_tossici) ## Valore di X che corrisponde al livello di
LPC ## Valore di X che corrisponde al livello di pericolo certo
[1] 2773.356
```

A red circle highlights the output value 2773.356 and a red arrow points to it from the right.

Quale probabilità di effetto tossico accettare?

Sostanza	LEC (Livello Effetto Certo) p = 0.95 (mg/kg d.w.)	LEMP (Livello effetto Molto Probabile) p = 0.75 (mg/kg d.w.)	Casi utili	Range di applicazione (mg/kg)
Al	132183	49478	259	2400 - 450000
As	295	136	307	3.7 - 620
Cd	n.d.	0.41	172	0.05 - 7.87
Cr	n.d.	n.d.	-	-
Cu	n.d.	n.d.	-	-
Fe	n.d.	92545	310	240 - 110000
Hg	2.24	0.89	-	-
Ni	163	81	-	-
Pb	447	155	-	-
Sn	n.d.	n.d.	-	-
V	220	93	-	-
Zn	2726	973	-	-
Antracene	0.978	0.776	-	-
Acenaftilene	1.922	0.786	-	-
Acenaftene	0.150	0.068	-	-
Benzo(a)antracene	5.461	2.139	-	-
Benzo(a)pirene	3.750	1.503	-	-
Benzo(b)fluorantene	0.856	0.661	-	-
Benzo(e)pirene	2.044	0.737	-	-
Benzo(g,h,i)perilene	1.499	0.988	-	-
Benzo(k)fluorantene	3.412	1.308	-	-
Benzo(j)fluorantene	2.230	0.817	-	-
Crisene	6.304	2.457	-	-
Dibenzo(a,h)antracene	1.710	0.723	-	-
Fenantrene	2.542	1.023	-	-
Naftalene	n.d.	n.d.	-	-
Fluorantene	3.174	2.377	-	-
Fluorene	0.492	0.188	-	-
Indeno(1,2,3 c,d)pirene	2.204	0.839	-	-
Pirene	5.358	2.172	-	17.396
S IPA (16 EPA)	42.494	-	-	-
Idroc. C>12	n.d.	173	-	-
PCB	n.d.	n.d.	-	-

Esempio applicativo: SIN Piombino





DM 173/2016: PRINCIPALI NOVITA'

Semplificazioni nel percorso di caratterizzazione – gestione finale dei sedimenti

Superamento del classico approccio tabellare “pass to fail”

Ruolo prioritario assunto dall'ecotossicologia

Approccio WOE – Criteri di integrazione ponderata (rivoluzione culturale)

5 classi di qualità dei sedimenti (A – E) con differenti gestioni ecocompatibili

Raccordo con i SIN (caratterizzazione e gestione)





**Il cuore dell'allegato e' un cambio di approccio...
viene invertita la priorità delle analisi:
prima le analisi ecotossicologiche e poi le analisi chimiche**



➤ Da un approccio tabellare si passa a criteri di "valutazione ponderata e successiva integrazione" (classi di "pericolo")

La batteria dei saggi viene valutata nel suo insieme, pesando la rilevanza biologica degli endpoint, la significatività statistica e l'entità degli effetti, la tipologia di esposizione (durata e matrice) e la valutazione chimica considera il numero dei contaminanti che superano un riferimento, l'entità di tali sforamenti e la pericolosità dei differenti contaminanti.

Classe di "pericolo" ecotossicologico elaborato per l'intera batteria (HQ _{Batteria})	Classificazione del "pericolo" chimico	Classe di Qualità del materiale
Assente	HQ _C (L2) ≤ Trascurabile	A
	Basso ≤ HQ _C (L2) ≤ Medio	B
	HQ _C (L2) = Alto	C
	HQ _C (L2) > Alto	D
Basso	HQ _C (L1) ≤ Basso	A
	HQ _C (L1) ≥ Medio e HQ _C (L2) ≤ Basso	B
	Medio ≤ HQ _C (L2) ≤ Alto	C
	HQ _C (L2) > Alto	D
Medio	HQ _C (L2) ≤ Basso	C
	HQ _C (L2) ≥ Medio	D
≥ Alto	HQ _C (L2) ≤ Basso	D
	HQ _C (L2) ≥ Medio	E





Valutazione integrata della classe di qualità dei sedimenti

SediQualSoft 109.0[®]

Caratterizzazione ecotossicologica

Inserimento e elaborazione dati

Risultati

Salva

Caratterizzazione chimica

Inserimento e elaborazione dati

Risultati

Salva

Classificazione di qualità dei materiali di scavo

Classificazione

Risultati integrazione manuale

Salva

Risultati integrazione automatico

Salva

**43 copie registrate
rilasciate al 20.02.2017 !**

Ideato e realizzato da:



Università Politecnica delle Marche
Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente - Ancona
Prof. Francesco Regoli
Dott. Giuseppe d'Errico



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Dott. Fulvio Onorati
Dott. David Pellegrini

Crediti

Chiudi applicazione

Cod. Campione	cod. Campionamento	Sito	Classe di pericolo ecotossicologico	Contributo % elutriato	Classe di pericolo chimico	% Pelite	Classe di qualità del materiale	Note
CA-1 (0-50)			BASSO	94.31	HQc(L2) > Alto	9	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (collocazione specifica in bacini conterminati; par. 2.8 Allegato
			Verificare combinazione Batteria saggi (paragrafo 2.3.1, Allegato)		Lista parametri standard non completa (Tabella 2.4, Allegato tecnico)			
CA-1 (300-400)			ALTO	28.41	HQc(L2) => Medio	10	E	
			Verificare combinazione Batteria saggi (paragrafo 2.3.1, Allegato)		Lista parametri standard non completa (Tabella 2.4, Allegato tecnico)			
CA-1 (550-600)			ALTO	36.56	HQc(L2) <= Basso	11	D	
			Verificare combinazione Batteria saggi (paragrafo 2.3.1, Allegato)		Lista parametri standard non completa (Tabella 2.4, Allegato tecnico)			
CA-2 (200-300)			ASSENTE	100	HQc(L2) > Alto	9	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (collocazione specifica in bacini conterminati; par. 2.8 Allegato
			Verificare combinazione Batteria saggi (paragrafo 2.3.1, Allegato)		Lista parametri standard non completa (Tabella 2.4, Allegato tecnico)			
CA-2 (300-350)			BASSO	96.51	HQc(L2) > Alto	9	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (collocazione specifica in bacini conterminati; par. 2.8 Allegato
			Verificare combinazione Batteria saggi (paragrafo 2.3.1, Allegato)		Lista parametri standard non completa (Tabella 2.4, Allegato tecnico)			
CA-2 (550-600)			ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	9	A	
			Verificare combinazione Batteria saggi (paragrafo 2.3.1, Allegato)		Lista parametri standard non completa (Tabella 2.4, Allegato tecnico)			
CA-3 (0-50)			ASSENTE	53.23	HQc(L2) > Alto	9	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (collocazione specifica in bacini conterminati; par. 2.8 Allegato
			Verificare combinazione Batteria saggi (paragrafo 2.3.1, Allegato)		Lista parametri standard non completa (Tabella 2.4, Allegato tecnico)			
CA-3 (300-350)			ASSENTE	100	HQc(L2) > Alto	9	D	Sedimenti di classe D da considerare come di classe C (collocazione specifica in bacini conterminati; par. 2.8 Allegato
			Verificare combinazione Batteria saggi (paragrafo 2.3.1, Allegato)		Lista parametri standard non completa (Tabella 2.4, Allegato tecnico)			
CA-3 (500-550)			ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	9	A	
			Verificare combinazione Batteria saggi (paragrafo 2.3.1, Allegato)		Lista parametri standard non completa (Tabella 2.4, Allegato tecnico)			



RICERCA, SITI INQUINATI E SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE
WORKSHOP • ROMA 22 febbraio 2017

PROBLEMATICHE-OPPORTUNITA' EMERSE

D.D. 8 giugno 2016

- Valutazione e controllo qualità dati pregressi;
- Verifica applicabilità del modello GAM;
- Sviluppo piano indagini integrative (chimiche-ecotossicologiche e/o di bioaccumulo);
- Elaborazione dati



TAVOLO TECNICO MATTM ??

D.M. 173/2016

- Costituzione campioni compositi;
- Utilizzo modello Sediqualsoft 109.0®
- Prestazioni analitiche di laboratorio
- Dettagli piano del monitoraggio
- Aggiornamento L1 e L2;
- Riferimenti microbiologia



OSSERVATORIO ESPERTO "109" ??



+



+



+



+



PROPOSTE OPERATIVE IN AMBITO SNPA

2 CORSI DI FORMAZIONE/INFORMAZIONE
AFFINCHÉ SNPA RISPONDA IN MANIERA
OMOGENEA ALLE ESIGENZE DEL PAESE

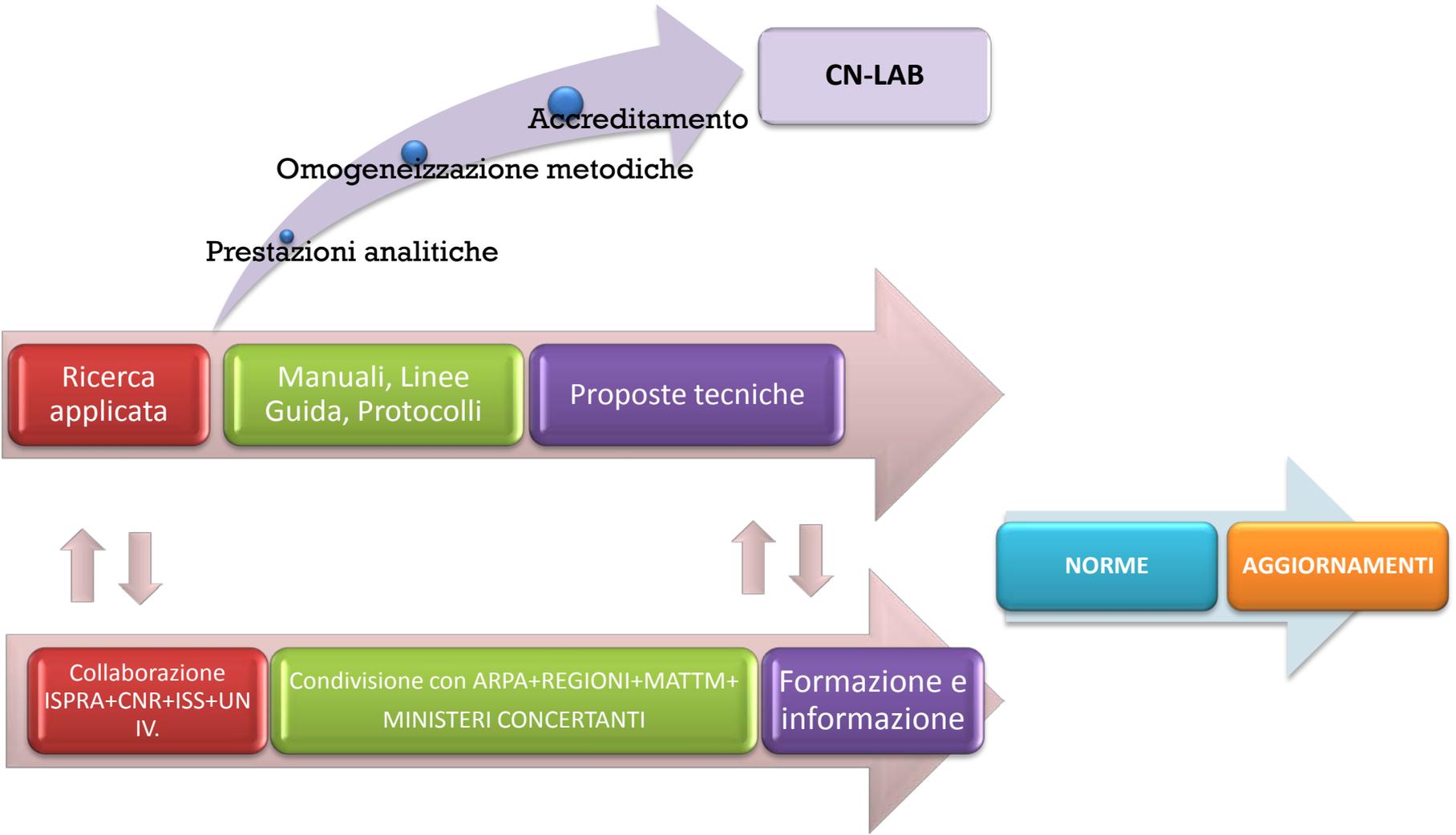
D.D. 8 giugno 2016

- Requisiti dati pregressi;
- Utilizzo modello GAM;
- Derivazione valori chimici di riferimento;
- Indagine integrative
- Tecniche geostatistiche ?

DM 173/2016

- Piano caratterizzazione;
- Campioni compositi;
- Materiale biologico per saggi;
- Applicazione Sediqualssoft 109.0[®]
- Monitoraggio





Grazie per l'attenzione !!!



Grazie per l'attenzione !!!

