

La gestione dei sedimenti negli invasi artificiali in un contesto di economia circolare



PROGRAMMA

LA NORMATIVA PER LA REDAZIONE DEI PROGETTI DI GESTIONE

08:30 - 9:15 Registrazione

9:15 - 9:30 Apertura Lavori

09:30 - 09:50 Lo stato di interrimento degli invasi artificiali (Caruana/La Barbera - ITCOLD)

09:50 - 10:10 Recenti evoluzioni normative (Chieppa - MIT DGD)

10:10 - 10:20 Commenti al nuovo regolamento - Aspetti ambientali (Comiti - Università Bolzano)

10:20 - 10:30 Commenti al nuovo regolamento - Il ruolo delle Regioni (Bravi - Regione Lombardia)

10:30 - 10:40 Commenti al nuovo regolamento - Punto di vista dei gestori (Barbieri - Edison)

10:40 - 11:10 Pausa caffè

IL RIUTILIZZO DEI SEDIMENTI: RICERCA SCIENTIFICA E CASI STUDIO

RICERCA SCIENTIFICA

11:10 - 11:30 Analisi previsionale dell'interrimento per la gestione degli invasi (De Vincenzo - Università Basilicata)

11:30 - 11:45 Modellazione dell'interrimento degli invasi in ottica *climate change*, con modello geo-idrologico distribuito CRHyME (Abbate - RSE)

11:45 - 12:00 Utilizzo dei sedimenti per il ripascimento dei litorali (Cappietti - Università Firenze)

12:00 - 12:15 Riutilizzo e valorizzazione dei sedimenti lacuali (Ambrosone - Università Molise)

12:15 - 12:30 Analisi preliminare sull'impiego dei sedimenti come sottoprodotto per applicazioni industriali (Saccone - MAPEI)

CASI STUDIO

12:30 - 12:45 Esperienze A2A sulle Alpi. Il recente intervento alla diga di Isolato in Valchiavenna (Dotti)

12:45 - 13:00 Esperienze Alperia: tre casi di collaborazione con il territorio (Trogn)

13:00 - 13:15 Esperienze Enel Innovation sulla desedimentazione in continuo (Carota)

13:15 - 13:30 Esperienza Enel Diga di Pozzillo (Fornari)

13:30 - 13:45 Arpa Lombardia: Immissione in alveo di sedimenti (Serra, Genoni)

13:45 - 15:00 Pranzo

15:00 - 16:30 Tavola rotonda: La Gestione dei sedimenti negli Invasi: Filiera Istituzioni - Gestori - Mondo produttivo

Partecipanti:

Settore idroelettrico (ENEL Sasso)

Settore Bonifica (ANBI Battilani)

MIT Direzione Generale Dighe (Catalano)

MASE DiSS (Pecora)

Ministero Ambiente - ISPRA (Bussetti)

Regioni: Piemonte (Del Vesco), Emilia Romagna (Ferrecchi), Sardegna (Lorrai)

Università del Molise (Molino)

ITCOLD



Roma +WEB
9:30-16:30



ITCOLD

Comitato Italiano Grandi dighe

Rosella Caruana

ICOLD – International Commission on Large Dams dal 1928
100 Paesi , 4 Regional Clubs; più di 190 Bollettini

ITCOLD : <http://www.itcold.it/>

Diffusione e condivisione esperienze e competenze

Partecipazione ad attività internazionali (ICOLD)

Eventi (nazionali e internazionali)

Gruppi di Lavoro, Seminari, Giornate di studio, Osservatori

 **BOLLETTINI**

Gruppi di lavoro

- **Dighe a gravità alleggerita** (A. Frigerio)
- **Uso serbatoi per Laminazione Piene** (A. Brath)
- **Traverse** (M. Sciolla)
- **Dighe-Sismi: case histories importanti** (G. Buffi – R. Caruana)
- **Monitoraggio sismico delle dighe** (G. Sembenelli)
- **Pompaggi idroelettrici: quale futuro?** (E. Baldovin)
- **Argini** (F. De Polo)
- **Dighe esistenti e usi multipli** (A. Palmieri)

- **Sedimentazione serbatoi** (G. La Barbera)
- **Bibliografia dighe italiane** (S. Munari)
- **Effetti sulle dighe interessate da nuovi sismi** (R. Caruana)
- **Manutenzione/Riabilitazione Dighe** (R. Murano)
- **Dighe minori** (A. Maserà)
- **Decommissioning delle dighe** (P. Manni)

Prossimi Eventi

- **REMTECH FERRARA
SESSIONE ITCOLD**

“La gestione dei sedimenti negli invasi artificiali: rimozione, riutilizzo , casi di studio.”

- **20 SETTEMBRE 2023**



COMITATO NAZIONALE ITALIANO
PER LE GRANDI DIGHE



Seminario

“La gestione dei sedimenti negli invasi artificiali: rimozione, riutilizzo , casi di studio.”

*in collaborazione con
Comitato Tecnico Scientifico di Remtech*



Mercoledì 20 settembre 2023

Ferrara - Via della Fiera, 11

PRESENTAZIONE

Il Comitato Italiano Grandi Dighe propone un evento in ambito Remtech 2023 sul Tema:

La gestione dei sedimenti negli invasi artificiali: rimozione, riutilizzo , casi di studio.”

La capacità d'invaso dei serbatoi artificiali può diminuire sensibilmente a causa dell'interrimento e, se non si prevede la rimozione del materiale solido depositato, tale risorsa rischia di perdersi col tempo. Nella sessione vengono presentate tecniche e tecnologie per la rimozione dei sedimenti (dragaggio, fluitazione, bypass, etc.), possibili riutilizzi dei sedimenti in attività industriali (in particolare nel settore dell'industria delle costruzioni) e case histories di rilievo.

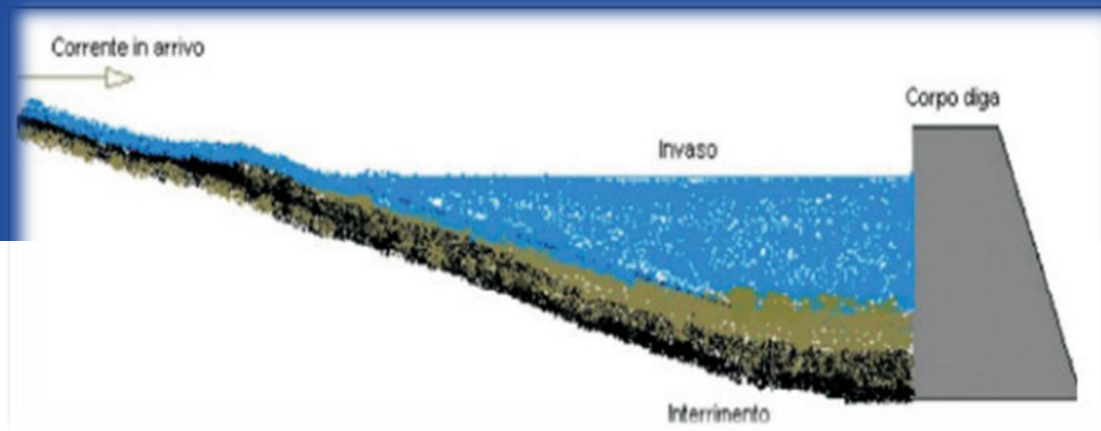
L'evento si terrà in presenza a Ferrara il 20 settembre 2023 dalle 09.30 alle 12.00, secondo il programma di seguito illustrato.

La gestione dei sedimenti negli invasi artificiali in un contesto di economia circolare

Roma 30
maggio
2023

‘Lo stato di interrimento degli invasi artificiali’

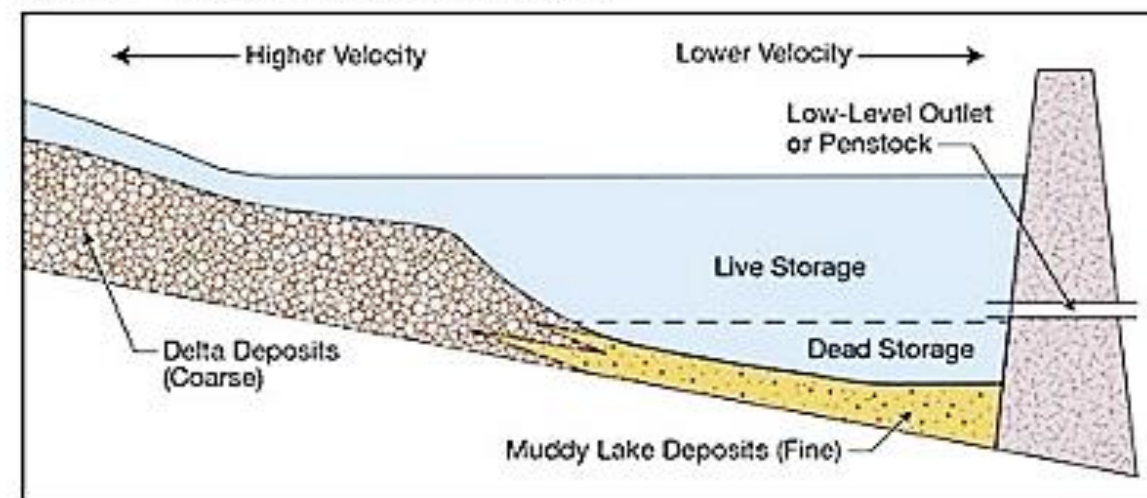
(Caruana/ La Barbera)



Schematizzazione del fenomeno dell'interrimento



Figure 1 — Typical Reservoir Sediment Profile*



Schematizzazione del fenomeno dell'interrimento

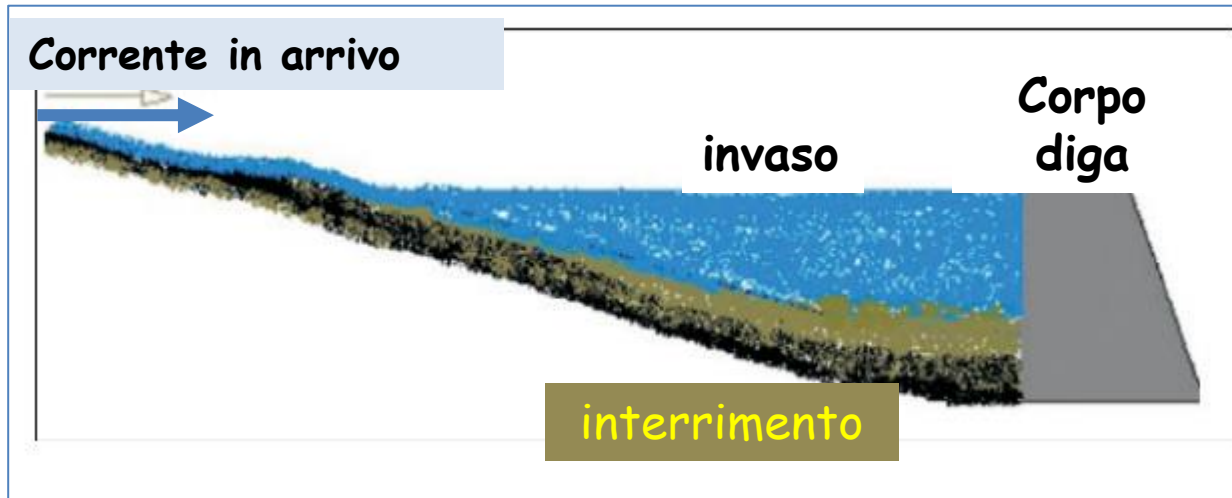
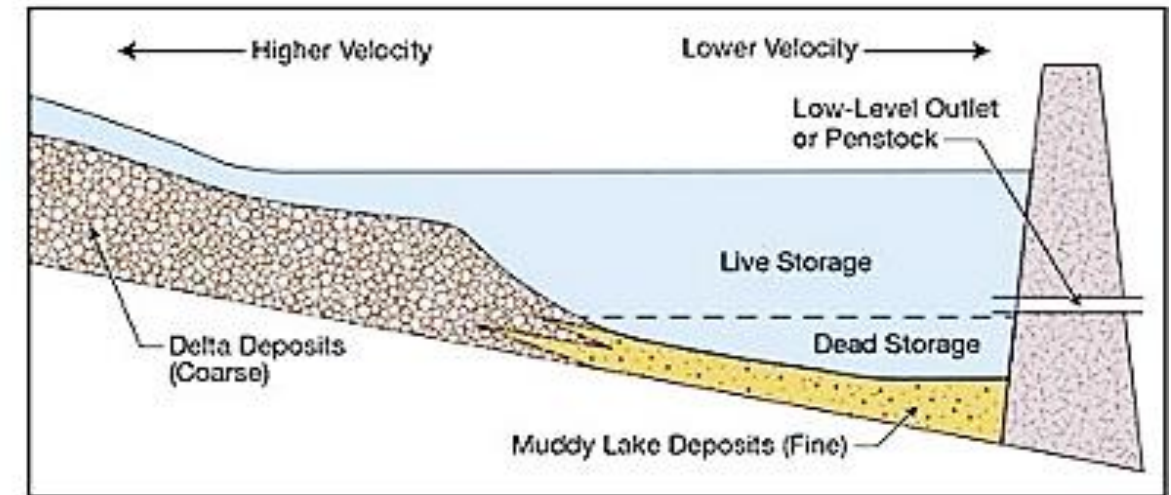


Figure 1 — Typical Reservoir Sediment Profile*



Fenomeni erosivi dovuti al moto ondoso nel serbatoio

**Tasso percentuale
medio annuo di
Interrimento**

Comportamento del bacino imbrifero sotteso dal serbatoio nei confronti della produzione di sedimenti.

Parte del volume di invaso originario che viene perso annualmente per interrimento.

$TI \geq 2\%$: bacini con elevata produzione di sedimenti

Lo stato di interrimento degli Invasi artificiali



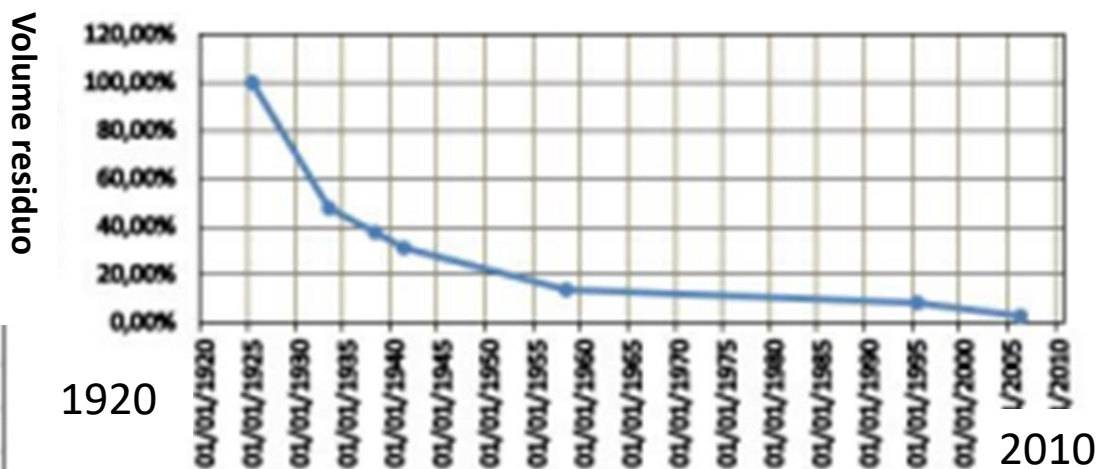
Tasso percentuale medio annuo di Interrimento

Comportamento del bacino imbrifero sotteso dal serbatoio nei confronti della produzione di sedimenti.

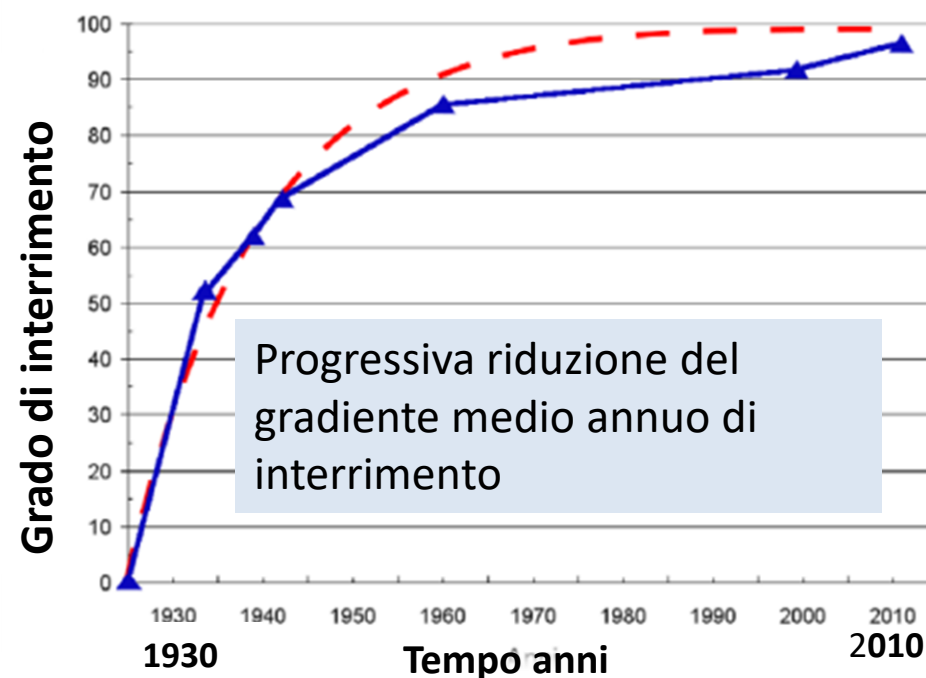
Parte del volume di invaso originario che viene perso annualmente per interrimento.

$TI \geq 2\%$: bacini con elevata produzione di sedimenti

Serbatoio di Quarto



Esempio di serbatoio con Interrimento $TI\%$ elevato maggiore del 2% .



Progressiva riduzione del gradiente medio annuo di interrimento



Esempio di ristrutturazione degli scarichi per migliorare la gestione dei sedimenti.



Disinterro imbocco scarichi

NEL MONDO

Perdita di capacità di invaso per le aree: Americhe, Europa, Africa, Asia Australia Nuova Zelanda, per il **2022** variano tra il **13% e il 19%**; per **2030**, tra il **16% e il 21%**; e per il **2050**, tra il **23% e il 28%**.

Sustainability 2023, 15, 219. <https://doi.org/10.3390/su15010219>

Rif. *“Present and Future Losses of Storage in Large Reservoirs Due to Sedimentation: A Country-Wise Global Assessment”* Duminda Perera 1,2,3,* , Spencer Williams 4 and Vladimir Smakhtin 1

NEL MONDO

Perdita di capacità di invaso per le aree: Americhe, Europa, Africa, Asia Australia Nuova Zelanda, per il **2022** variano tra il **13% e il 19%**; per **2030**, tra il **16% e il 21%**; e per il **2050**, tra il **23% e il 28%**.

Al 2050, si stima che le perdite di capacità di invaso in **Asia Australia Nuova Zelanda** saranno **le più basse (23%)**, mentre **nelle Americhe e in Europa le più alte (28%)**.

Sustainability 2023, 15, 219. <https://doi.org/10.3390/su15010219>

Rif. *“Present and Future Losses of Storage in Large Reservoirs Due to Sedimentation: A Country-Wise Global Assessment”* Duminda Perera 1,2,3,* , Spencer Williams 4 and Vladimir Smakhtin 1

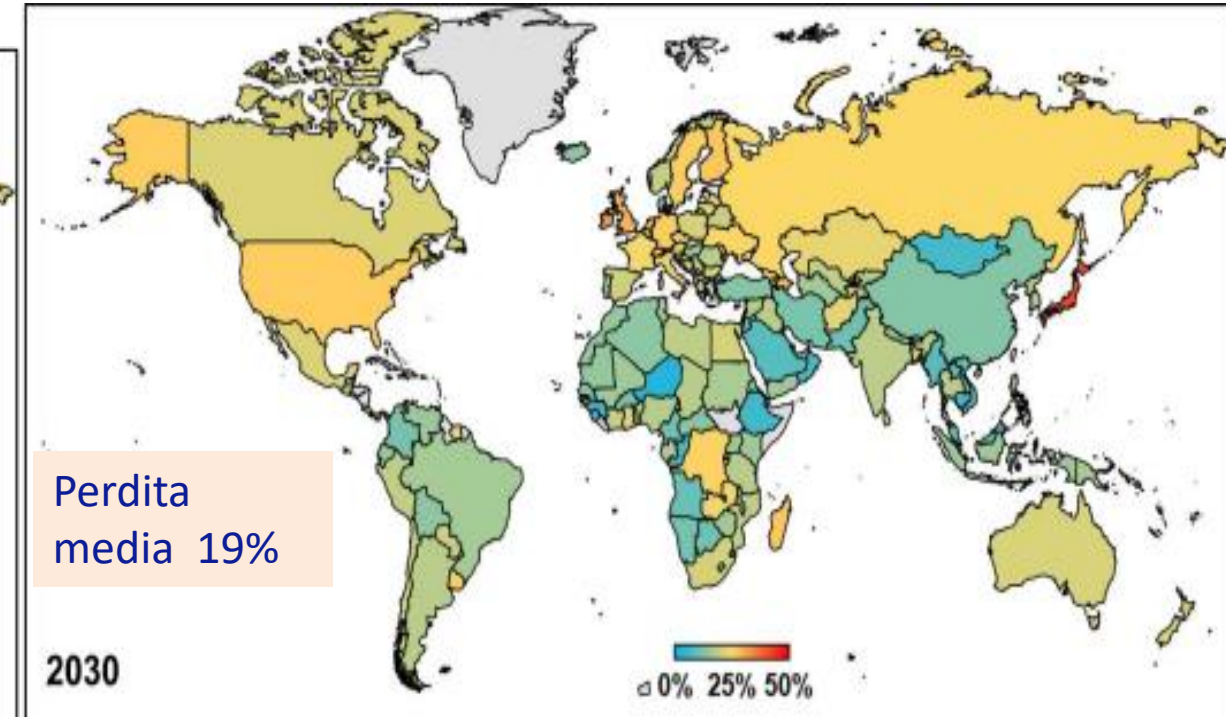
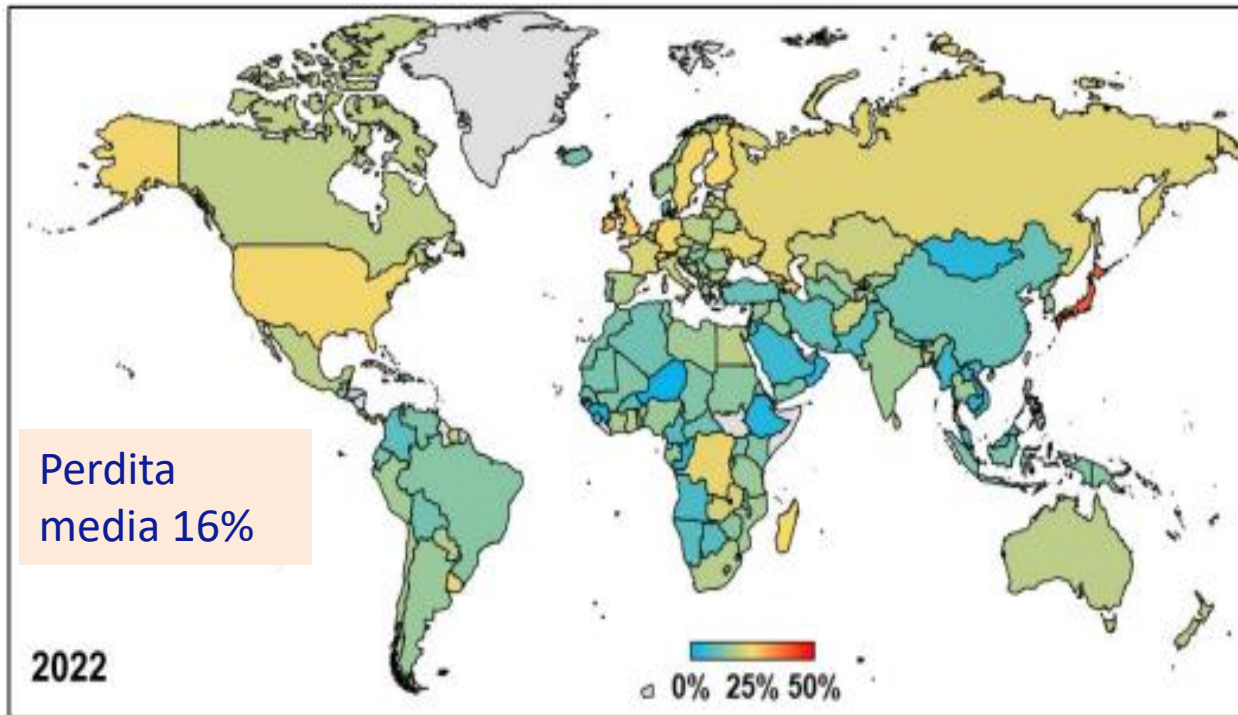
NEL MONDO

Rif. *"Present and Future Losses of Storage in Large Reservoirs Due to Sedimentation: A Country-Wise Global Assessment"* Duminda Perera 1,2,3,* ,
Spencer Williams and Vladimir Smakhtin

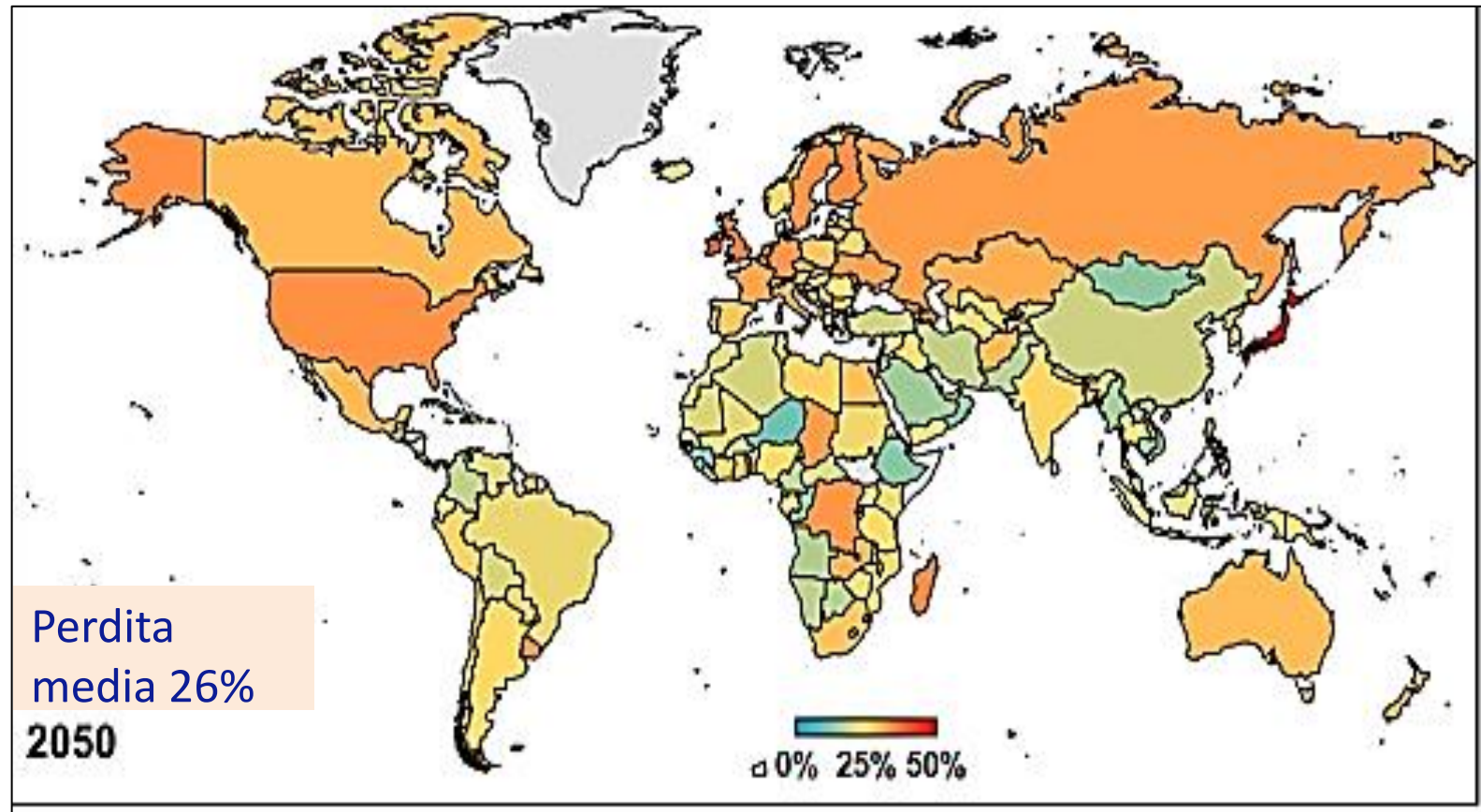
Perdita di capacità di invaso per le aree: Americhe, Europa ,Africa, Asia Australia Nuova Zelanda , per il **2022** variano tra il **13% e il 19%**; per **2030**, tra il **16% e il 21%**; e per il **2050**, tra il **23% e il 28%**.

Al 2050, si stima che le perdite di capacità di invaso in **Asia Australia Nuova Zelanda** saranno le **più basse (23%)**, mentre **nelle Americhe e in Europa** le **più alte (28%)**.

Stima della perdita di capacità di invaso al 2022, 2030, e 2050									
Regione	Numero di countries e Dighe prese in esame	Capacità di invaso iniziale Miliardi , m3	perdita di capacità al 2022		perdita di capacità al 2030		perdita di capacità al 2050		Capacità di invaso al 2050 Miliardi , m3
			miliardi , m3	%	miliardi , m3	%	miliardi , m3	%	4665
Americhe	19 (10.358)	2810	421	19	600	21	797	28	
Europa	42(6.651)	895	166	19	191	21	254	28	
Africa	44(2.349)	702	103	15	123	17	172	24	
Asia-Pacific	45(28.045)	1909	245	13	299	16	432	23	
Totale	150(47.403)	6316	1035	16	1212	19	1655	26	



Perdita di capacità di invaso per le aree: Americhe, Europa, Africa, Asia, Australia, Nuova Zelanda, per il **2022** variano tra il **13% e il 19%**; per **2030**, tra il **16% e il 21%**; e per il **2050**, tra il **23% e il 28%**.



**Al 2050, perdita media globale 26% dal 2022 (16%) al 2050 (26%)
ulteriore perdita del 10%**

Perdita media annuale globale nel periodo 0,36% della capacità iniziale globale

Lo stato di interrimento degli Invasi artificiali



24%

Evidenziati
valori al 2050

Africa

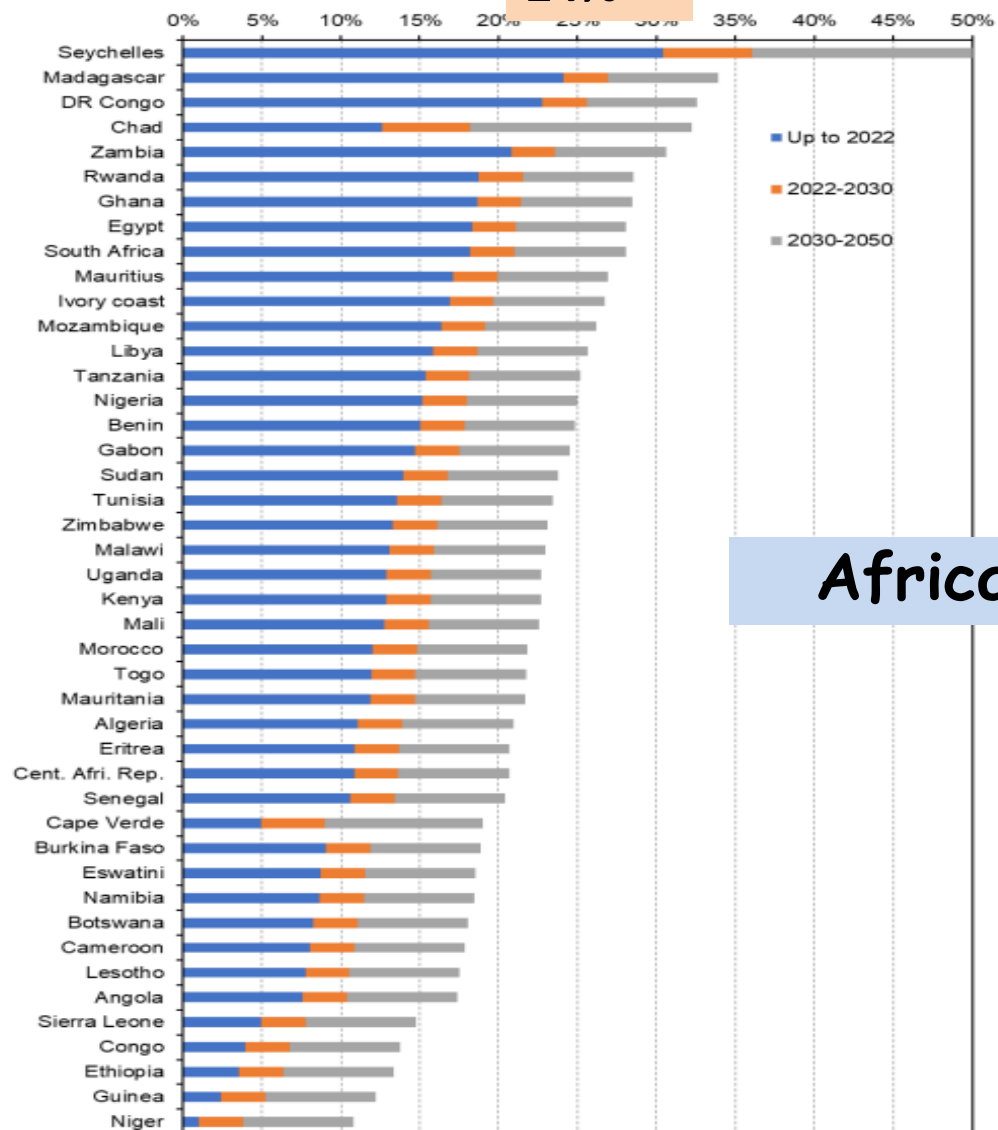


Figure 4. Estimated reservoir storage loss (%) by country in Africa.

Lo stato di interrimento degli Invasi artificiali



24%

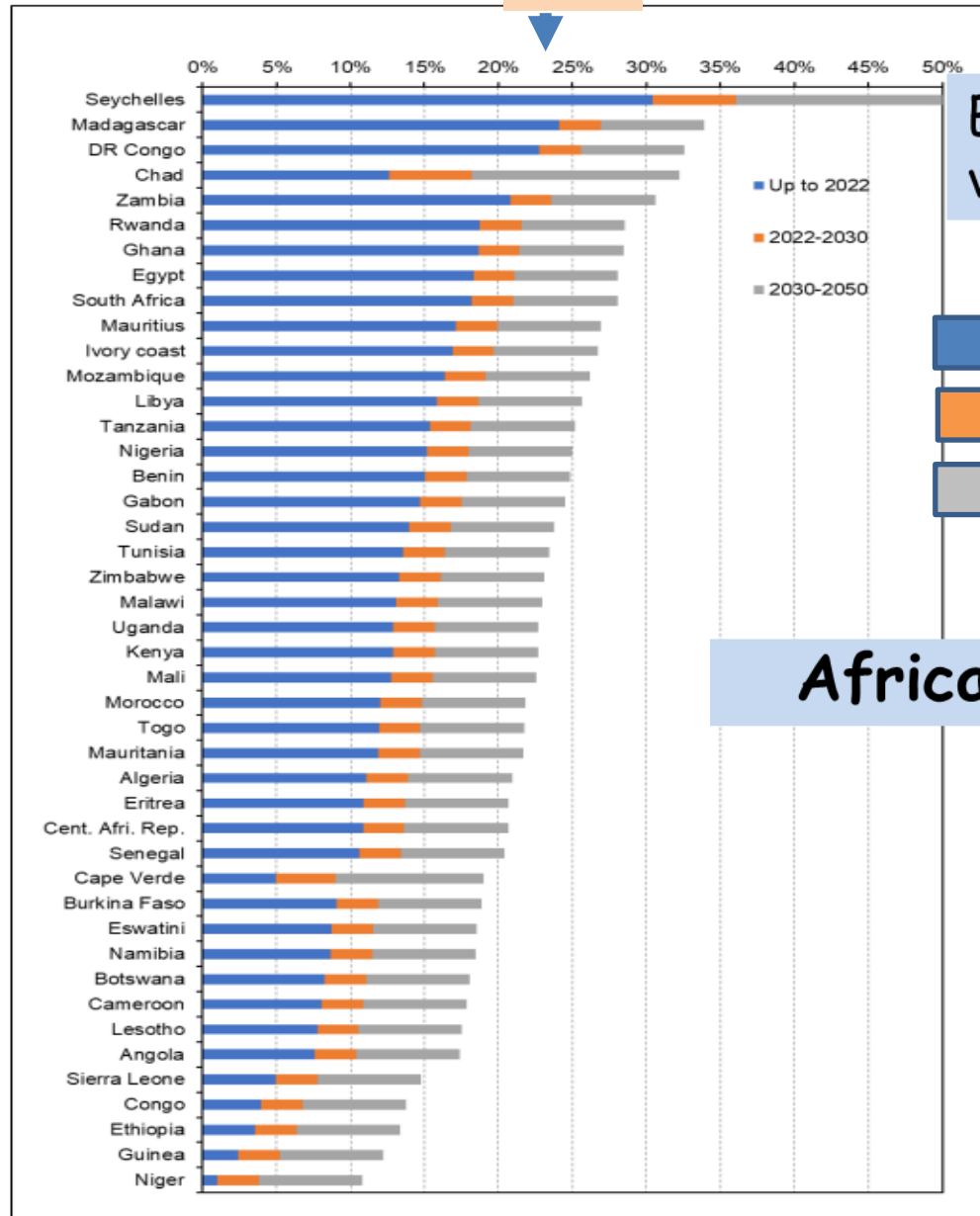


Figure 4. Estimated reservoir storage loss (%) by country in Africa.

23%

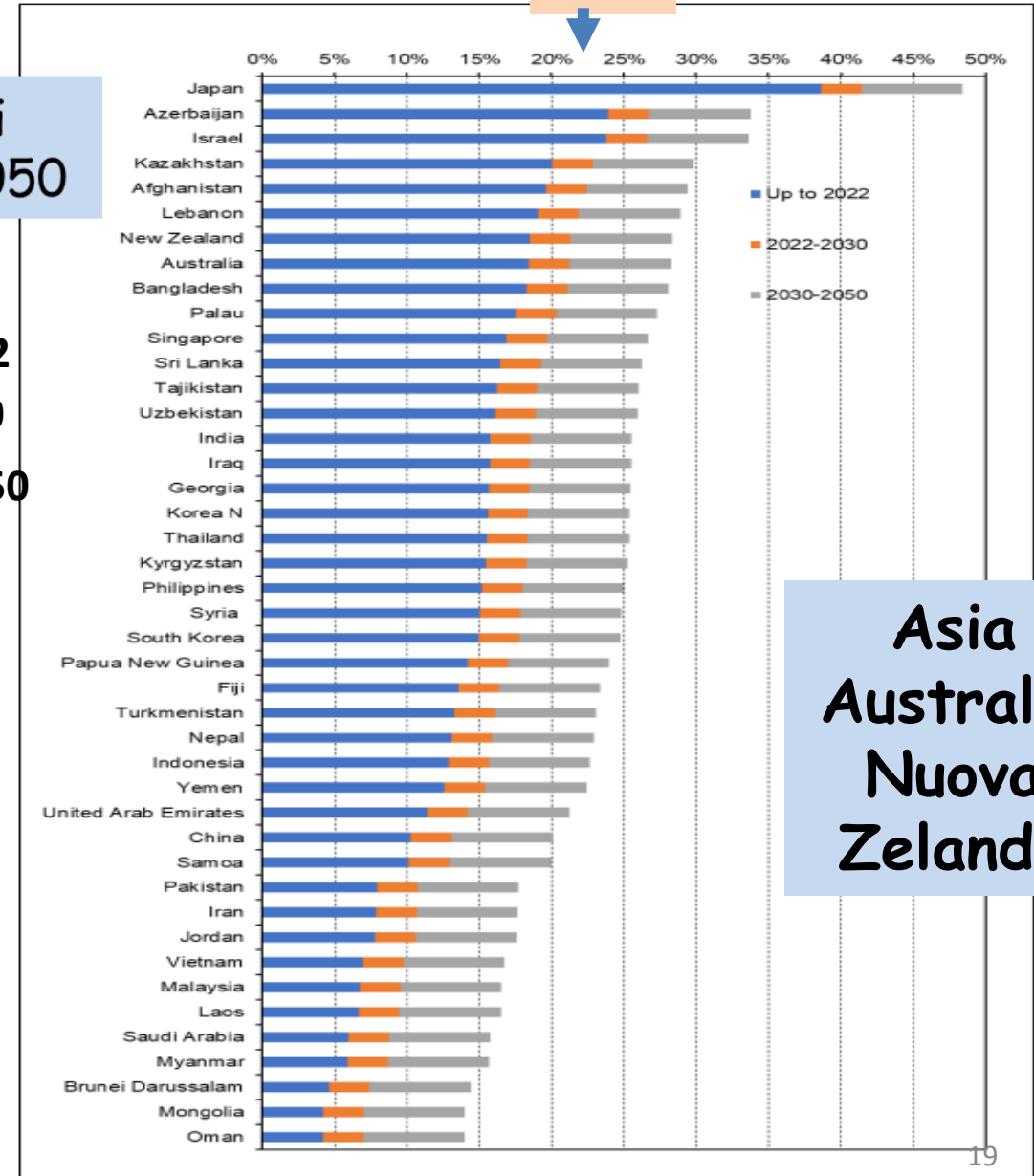


Figure 5. Estimated reservoir storage loss (%) by country in Asia-Pacific region.

Lo stato di interrimento degli Invasi artificiali

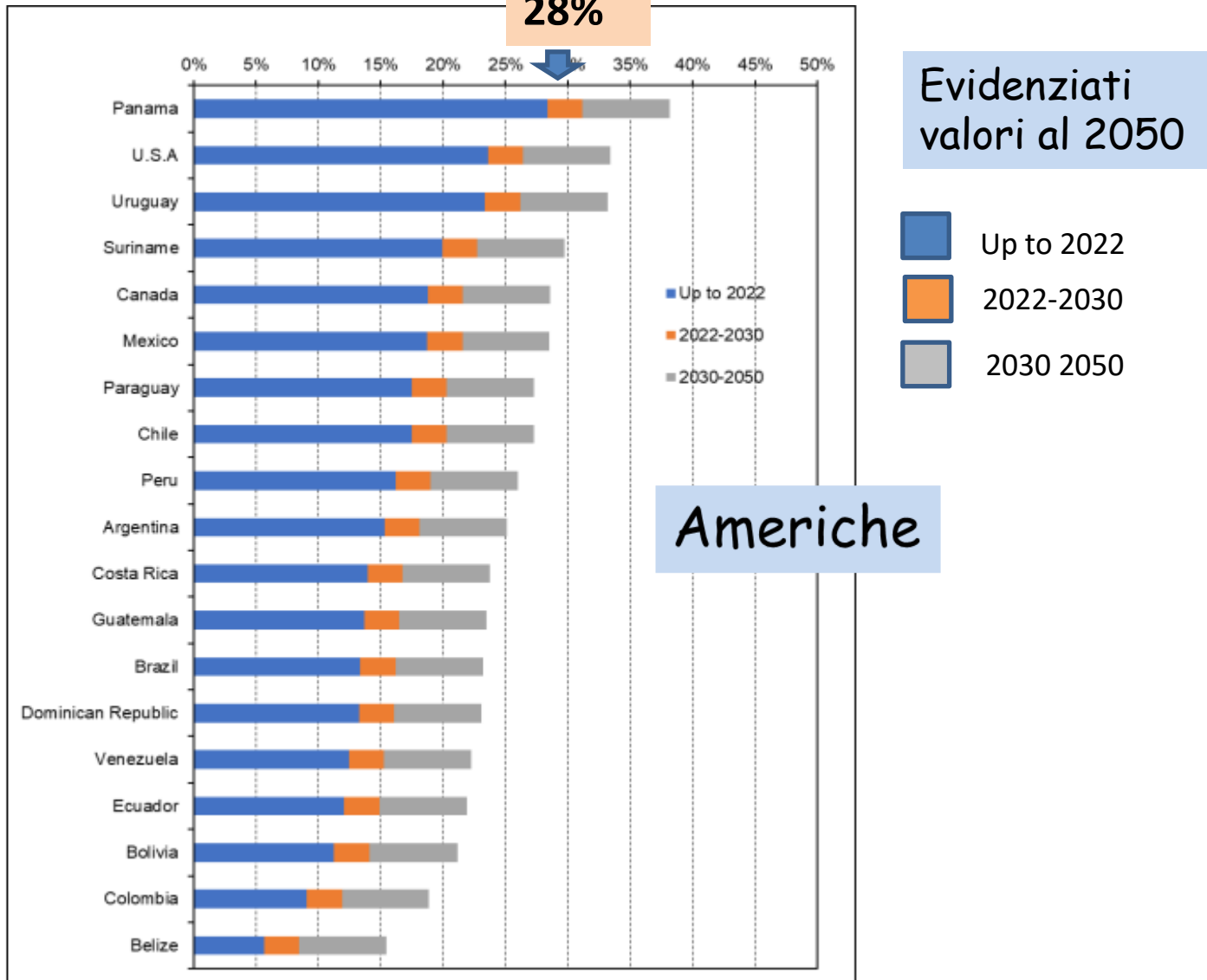


Figure 2. Estimated reservoir storage loss (%) by country in the Americas.

Lo stato di interrimento degli Invasi artificiali

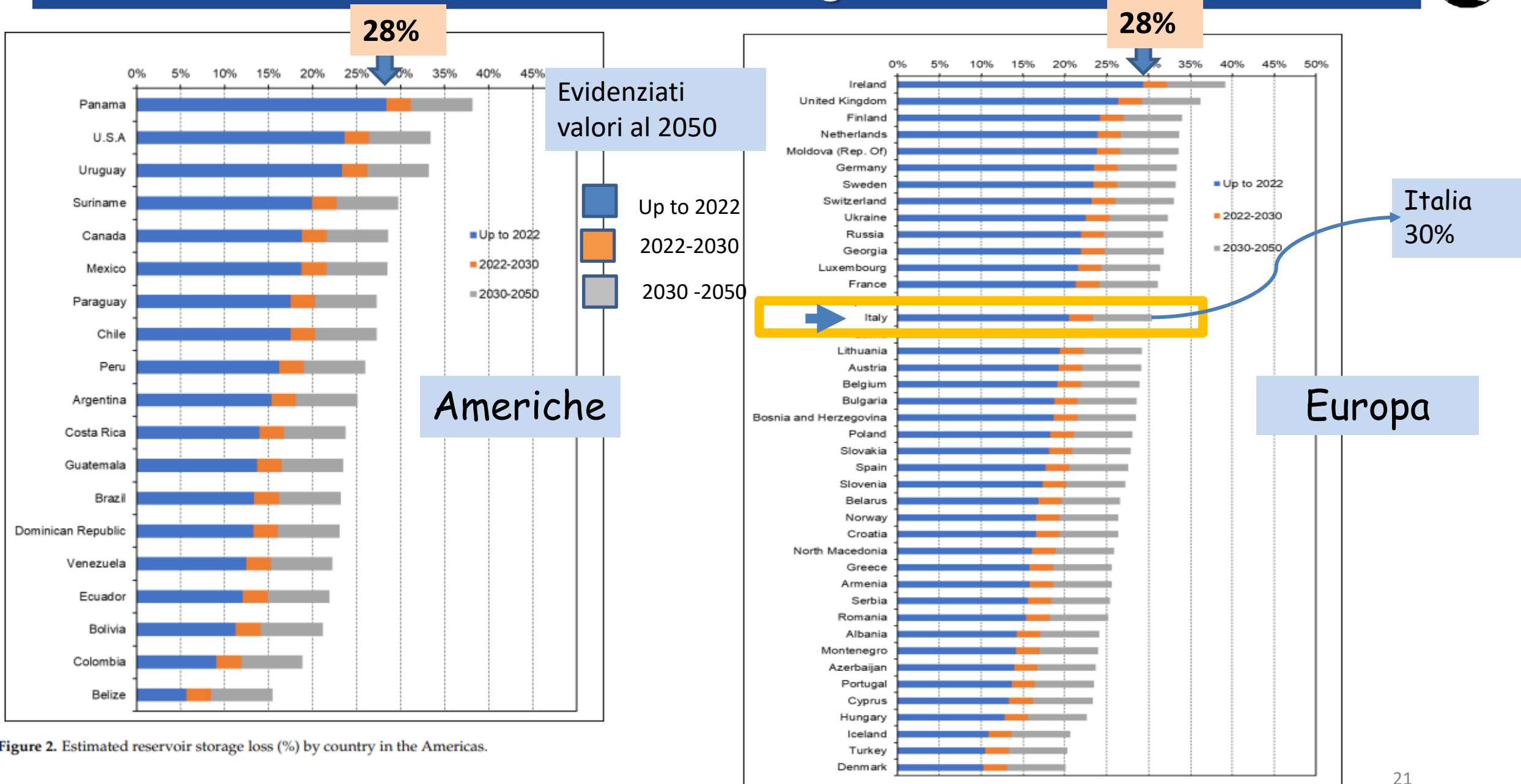


Figure 2. Estimated reservoir storage loss (%) by country in the Americas.

Figure 3. Estimated reservoir storage loss (%) by country in Europe.

Lo stato di interrimento degli Invasi artificiali



INTERNATIONAL COMMITTEE ON LARGE DAMS

TC "SEDIMENTATION OF RESERVOIRS"

1989

SEDIMENTATION CONTROL
OF RESERVOIRS

2009

SEDIMENTATION AND
SUSTAINABLE USE OF
RESERVOIRS

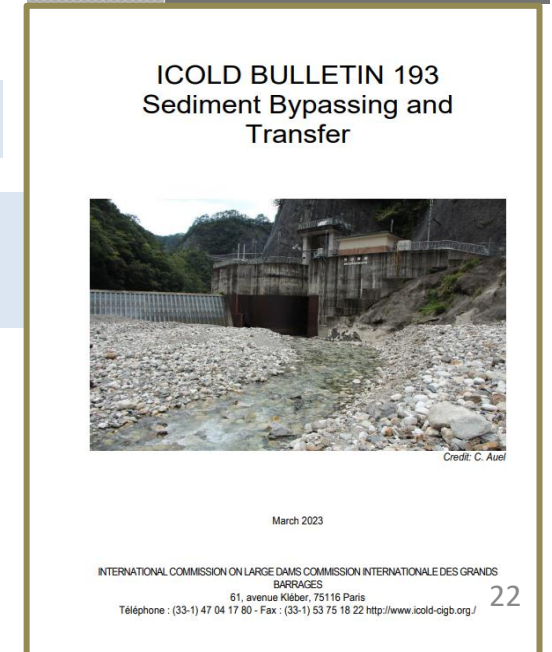
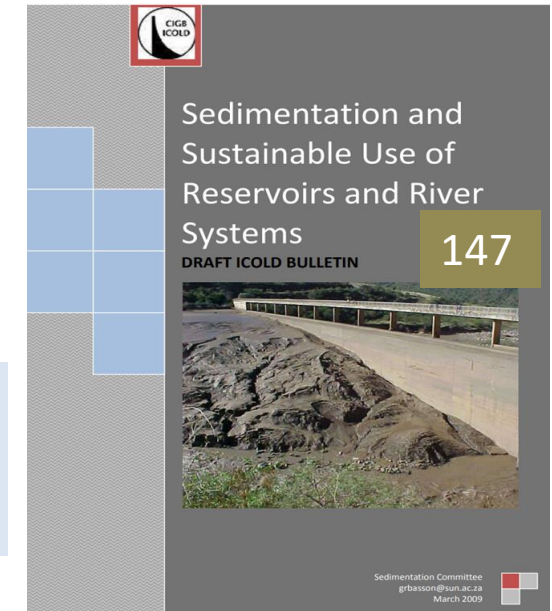
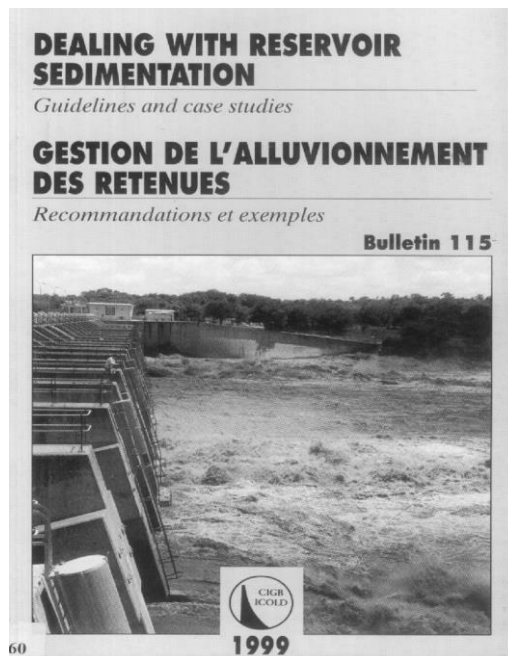
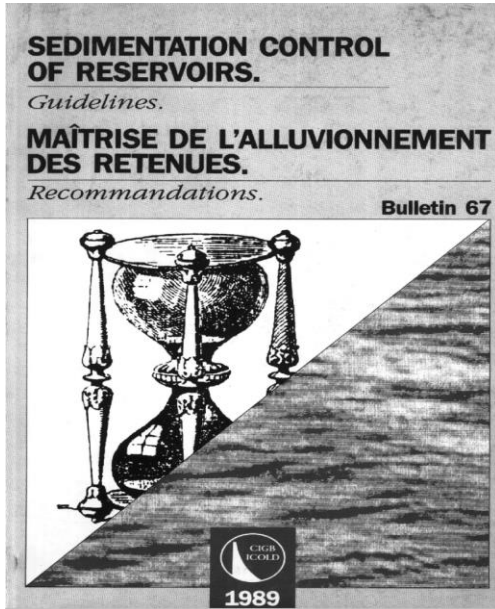
1999

DEALING WITH RESERVOIR
SEDIMENTATION

2021

SEDIMENT BYPASSING
AND TRANSFER

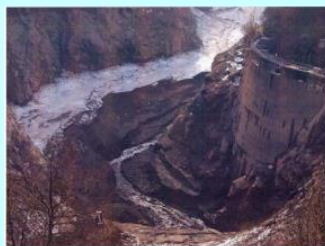
BOLLETTINI ICOLD SEDIMENTI



ITCOLD

Comitato Nazionale Italiano delle Grandi Dighe

La gestione dell'interrimento dei serbatoi artificiali italiani



2009

2009

**COMITATO ITALIANO
GRANDI DIGHE**

**Bollettini interrimento
serbatoi italiani**

ITCOLD

Comitato Nazionale Italiano delle Grandi Dighe

**La gestione dell'interrimento dei serbatoi artificiali italiani
situazione attuale e prospettive**



2016

2016

Situazione dell'interrimento dei serbatoi in Italia




ITALIA AGGIORNAMENTO DATI





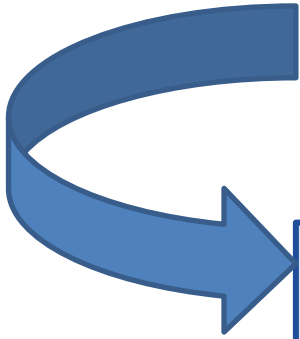
In Italia i valori di **produzione dei sedimenti da parte dei bacini imbriferi** oscillano fra 120 e 600 tonnellate / km² l'anno.

A large, light blue curved arrow points from the top box to the bottom box, indicating a logical flow or relationship between the sediment production and the siltation rate.

In Italia i valori di **produzione dei sedimenti da parte dei bacini imbriferi** oscillano fra 120 e 600 tonnellate / km² l'anno.

Tasso % medio annuo di interrimento : volume di interrimento medio annuo rapportato al volume di invaso al tempo iniziale (“Velocità” di interrimento) In via indicativa si può assumere il valore **2%** come separatore tra : Basso / Elevato

In Italia i valori di **produzione dei sedimenti** da parte dei **bacini imbriferi** oscillano fra 120 e 600 tonnellate / km² l'anno.



“Velocità” di interrimento → **il volume di interrimento medio annuo rapportato al volume di invaso al tempo iniziale** In via indicativa si può assumere il valore **2%** di interrimento medio annuo come separatore due classi: Basso / Elevato

Il volume di interrimento è stimato con un errore superiore al 5 %
volume di interrimento inferiore al 5% non è significativo



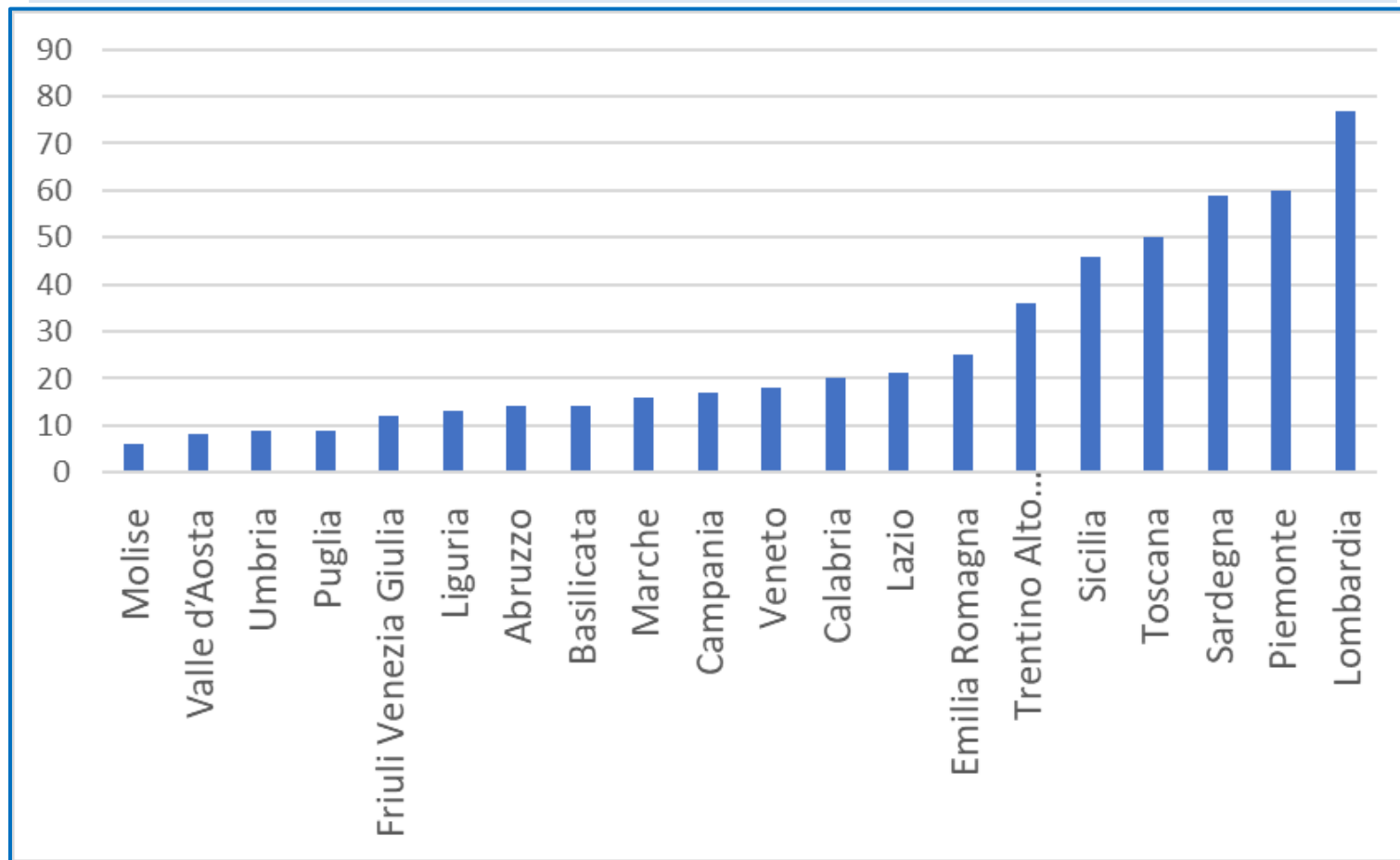
volume totale di invaso complessivo delle 530 grandi dighe di competenza statale è di 13, 652 miliardi di metri cubi

Situazione dell'interrimento dei serbatoi in Italia



volume totale di invaso complessivo delle 530 grandi dighe di competenza statale è di 13,652 miliardi di metri cubi

Numero di grandi dighe per regione

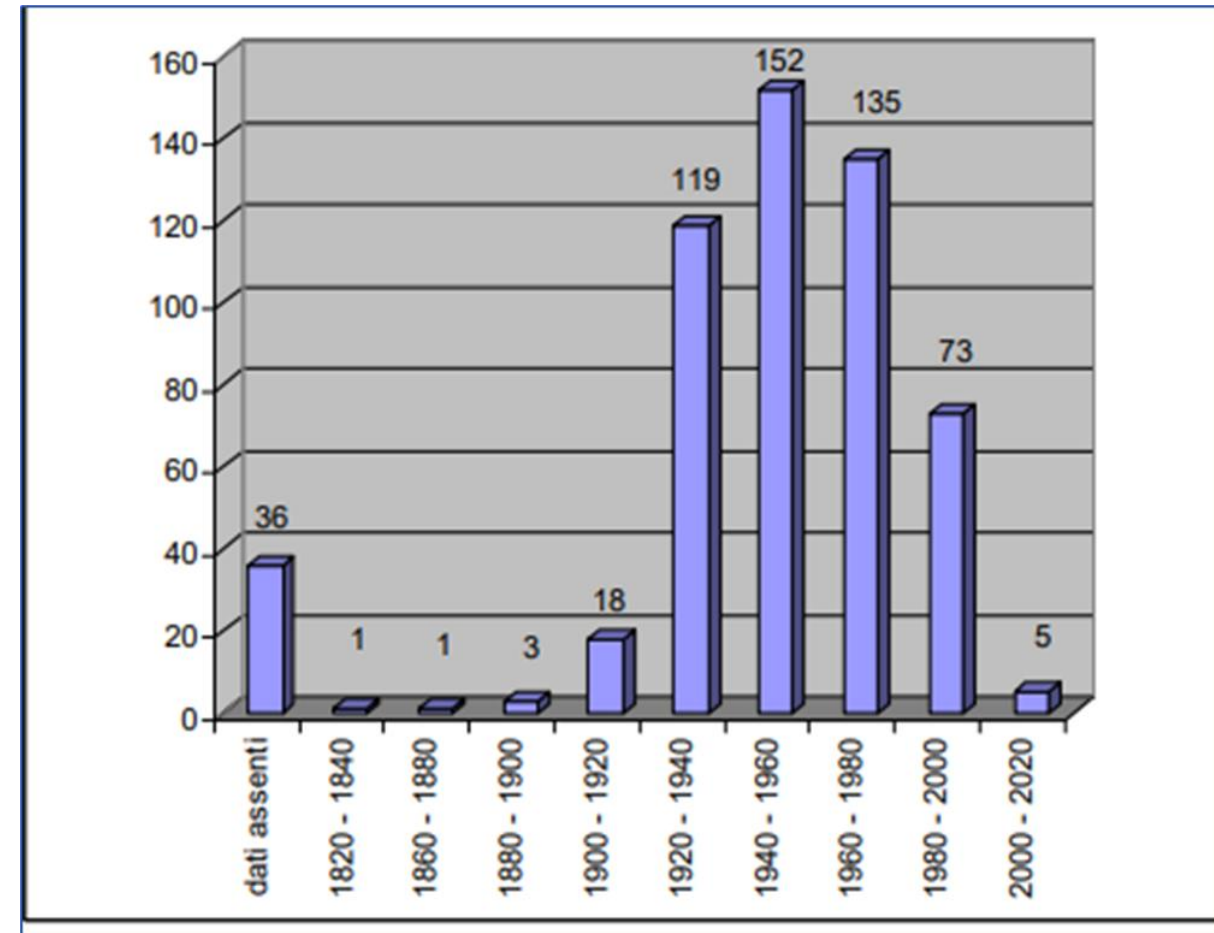
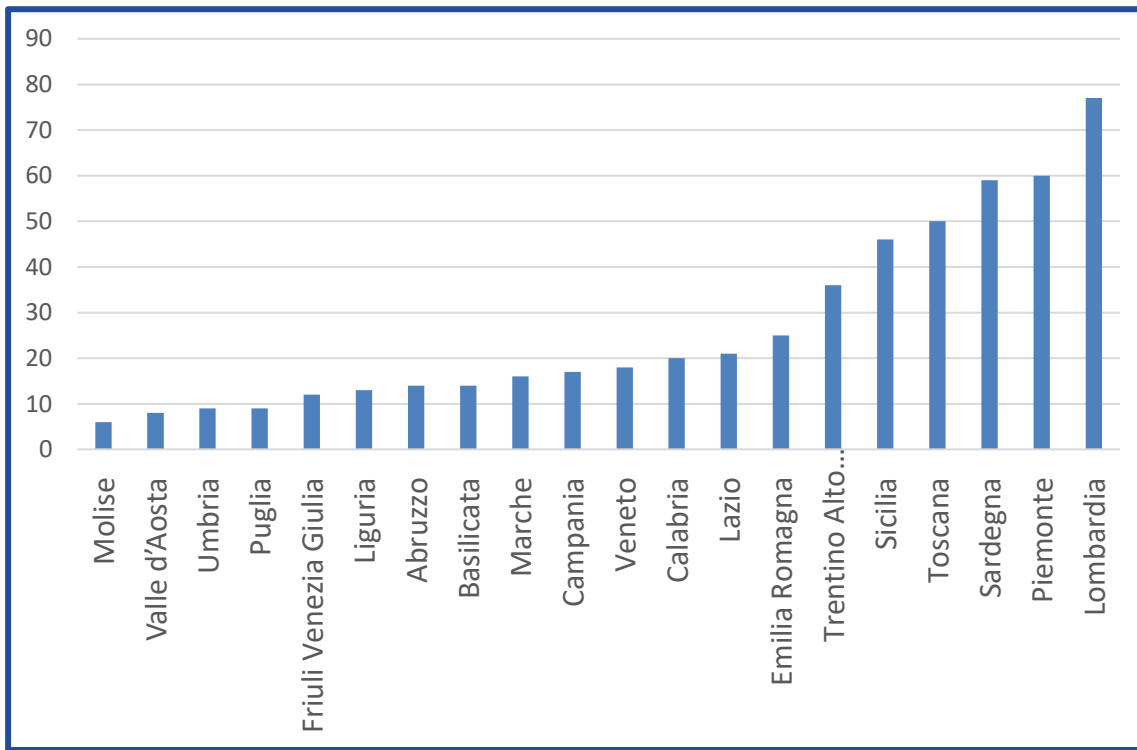


Situazione dell'interrimento dei serbatoi in Italia

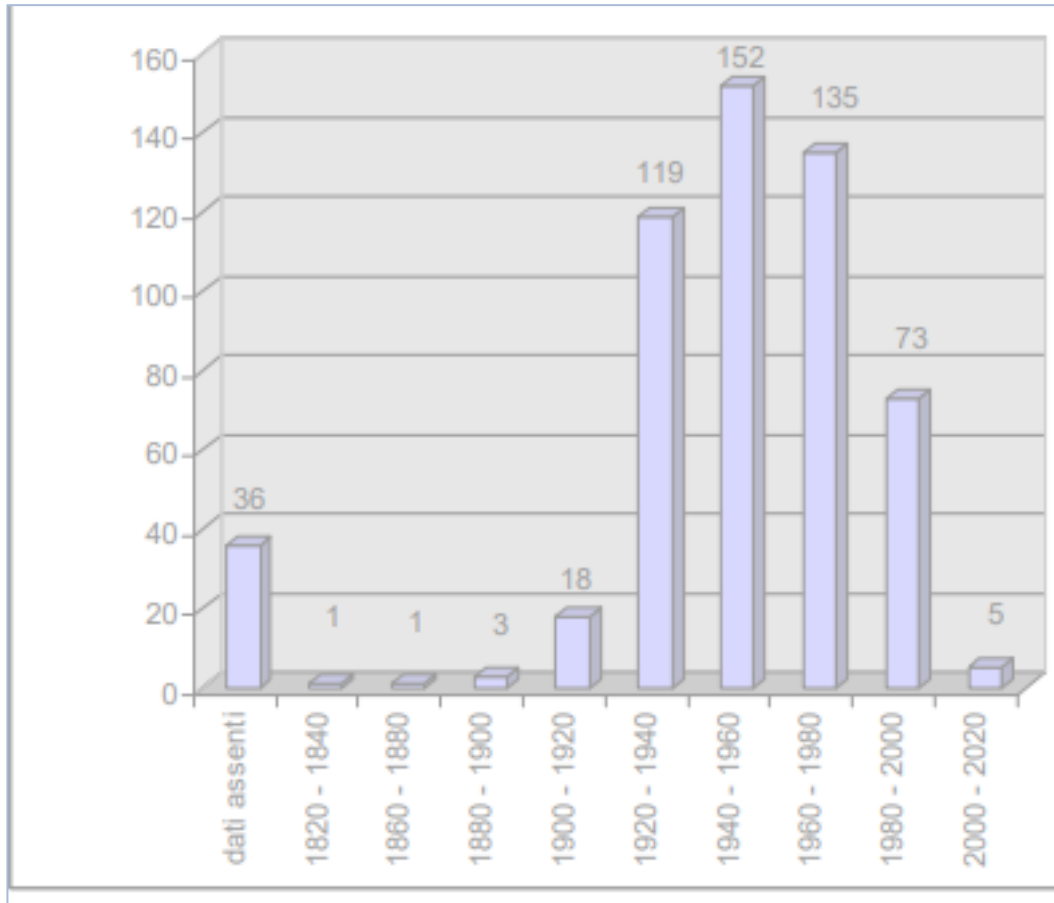


volume totale di invaso complessivo delle 530 grandi dighe di competenza statale è di 13,652 miliardi di metri cubi

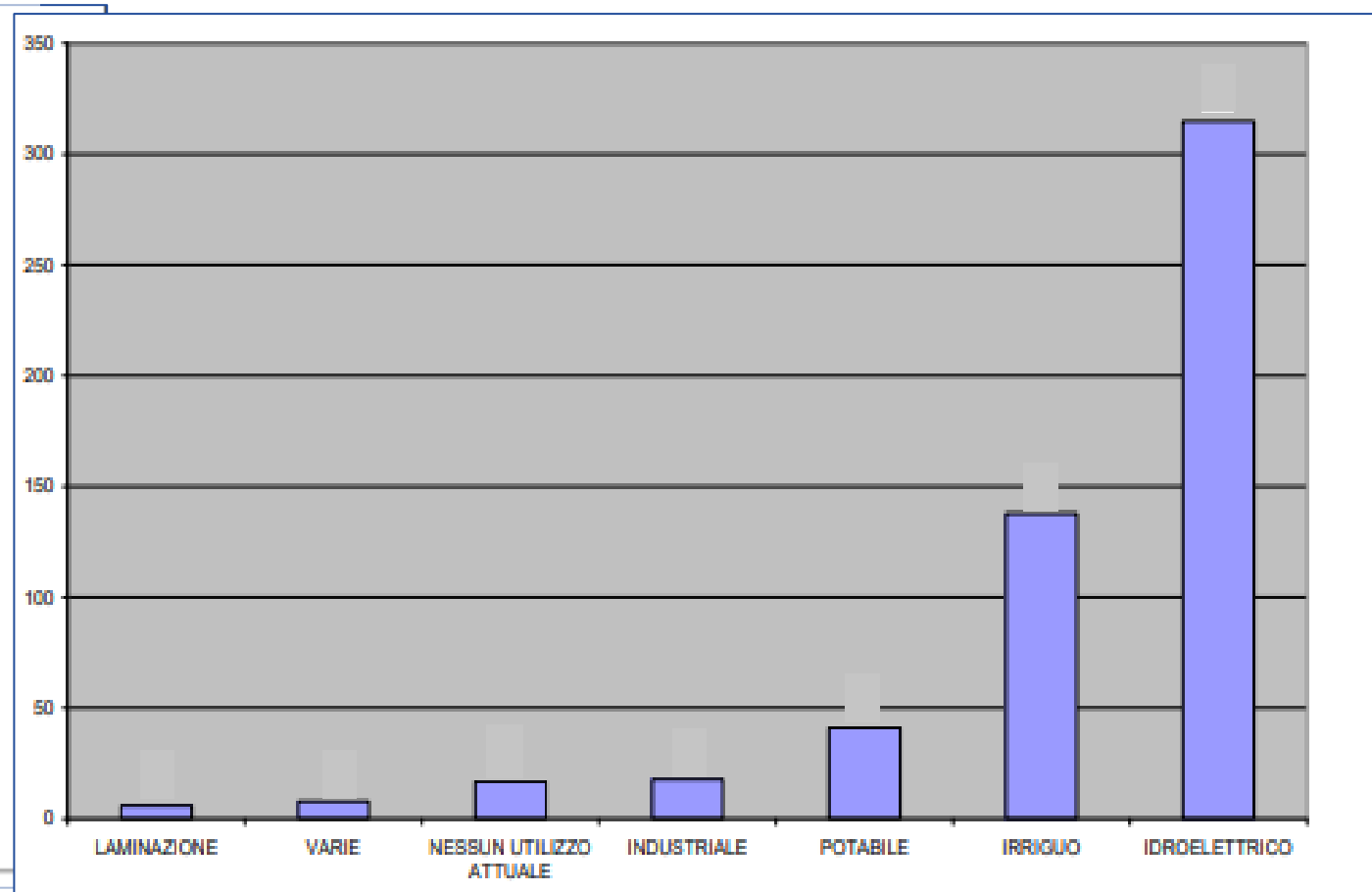
Numero di grandi dighe per regione



Cronologia delle grandi dighe in Italia

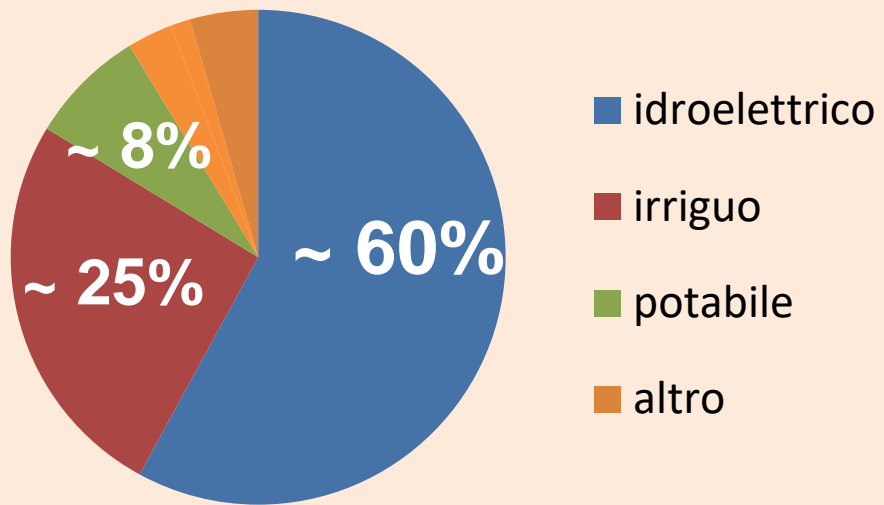


Cronologia delle grandi dighe in Italia



Numero delle grandi dighe e utilizzo dell'acqua d'invaso

Numero di dighe



Idroelettrico

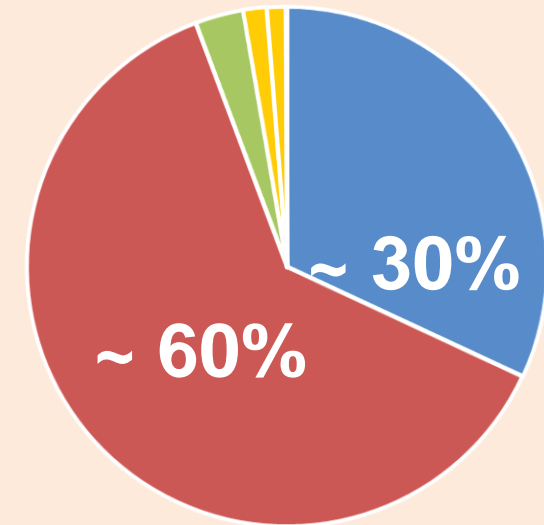
Irriguo

Potabile

Laminazione

.....

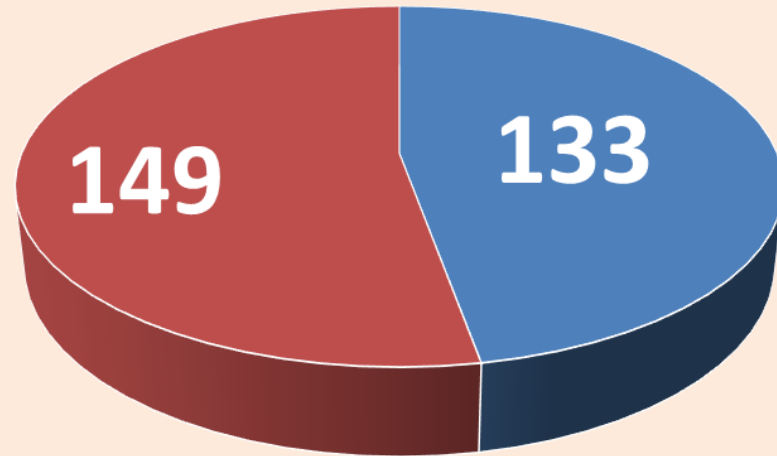
Volume di invaso



Quadro riassuntivo interrimento dei serbatoi esaminati

informazioni su 300 serbatoi pari a circa il 60% del parco totale corrispondenti ad un volume complessivo di invaso stimato pari a 5,960 miliardi di m³ circa 45% del volume complessivo

Quadro riassuntivo interrimento dei serbatoi esaminati

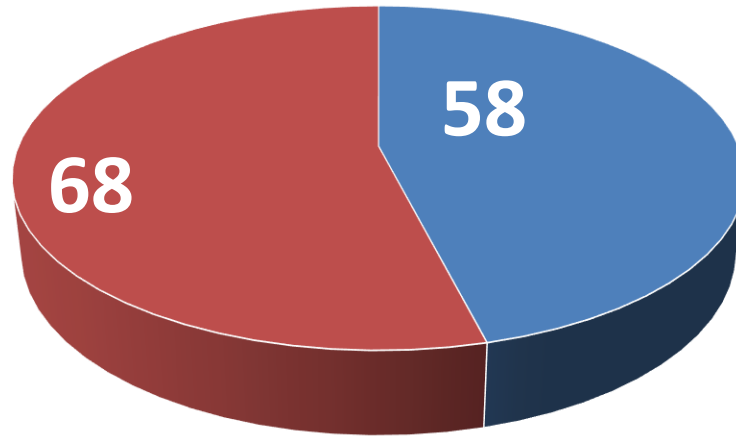


- Interrimento >5% del volume utile
- Interrimento <5% del volume utile

informazioni di 300 serbatoi pari a circa il 60% del parco totale (530) e corrispondenti ad un volume utile complessivo di invaso di 5,960 miliardi di m³ circa 45% del volume complessivo

Stima sedimenti nel volume utile alla data odierna : circa 300 (Mm³)

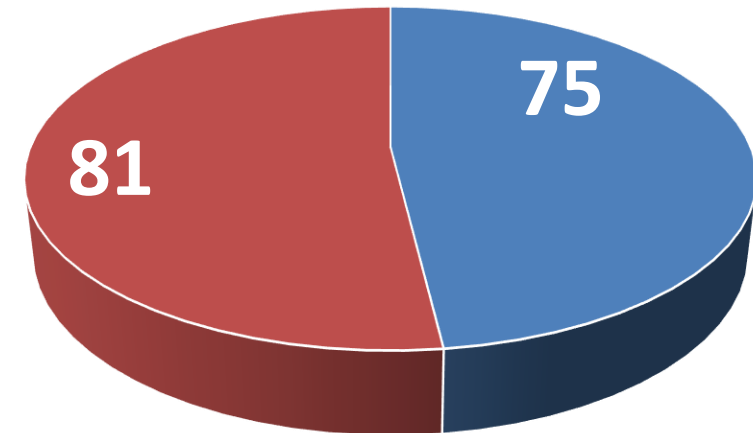
Alpi interrimento



- Interrimento >5% del vol utile
- Interrimento <5% del vol utile

**54% non ha interrimento
significativo**

Appennini +isole interrimento

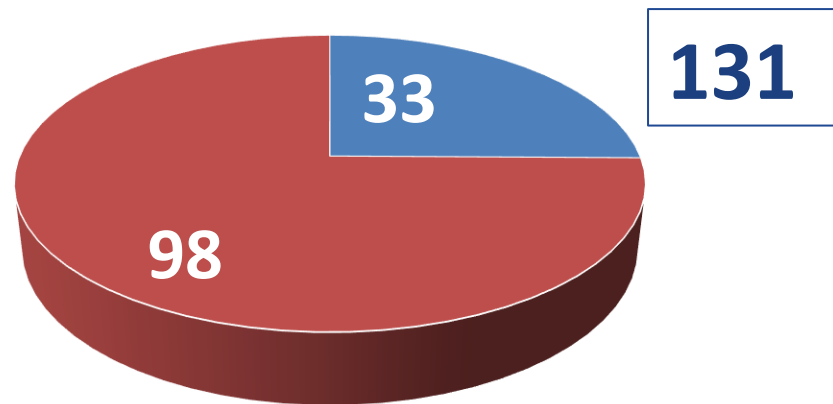


- Interrimento >5% del vol utile
- Interrimento <5% del vol utile

**52% non ha interrimento
significativo**

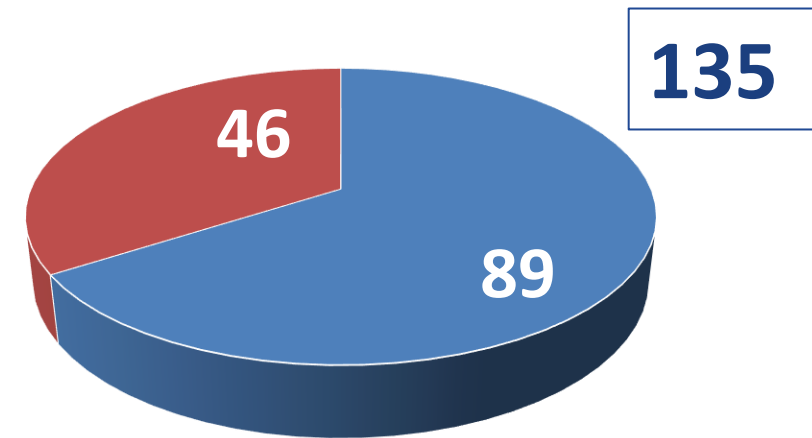
I Piani di gestione degli invasi

Alpi Progetti di gestione redatti



- progetti di gestione non approvati
- approvati

Appennini Progetti di gestione redatti



- progetti di gestione non approvati
- approvati

REDATTI 90%



APPROVATI 54%

Recenti evoluzioni normative

DECRETO 12 ottobre 2022 , n. 205

Regolamento recante criteri per la redazione del progetto di gestione degli invasi.

DECRETO SICCITA': 14 aprile 2023, n. 39

Disposizioni urgenti per il contrasto della scarsità idrica e per il potenziamento e l'adeguamento delle infrastrutture idriche.

Recenti evoluzioni normative

DECRETO 12 ottobre 2022 , n. 205

Regolamento recante criteri per la redazione del progetto di gestione degli invasi.

DECRETO SICCITA': 14 aprile 2023, n. 39

Disposizioni urgenti per il contrasto della scarsità idrica e per il potenziamento e l'adeguamento delle infrastrutture idriche.

Aspetti ambientali

Recenti evoluzioni normative

DECRETO 12 ottobre 2022 , n. 205

Regolamento recante criteri per la redazione del progetto di gestione degli invasi.

DECRETO SICCITA': 14 aprile 2023, n. 39

Disposizioni urgenti per il contrasto della scarsità idrica e per il potenziamento e l'adeguamento delle infrastrutture idriche.

Aspetti ambientali

Il ruolo delle Regioni

Recenti evoluzioni normative

DECRETO 12 ottobre 2022 , n. 205

Regolamento recante criteri per la redazione del progetto di gestione degli invasi.

DECRETO SICCITA': 14 aprile 2023, n. 39

Disposizioni urgenti per il contrasto della scarsità idrica e per il potenziamento e l'adeguamento delle infrastrutture idriche.

Aspetti ambientali

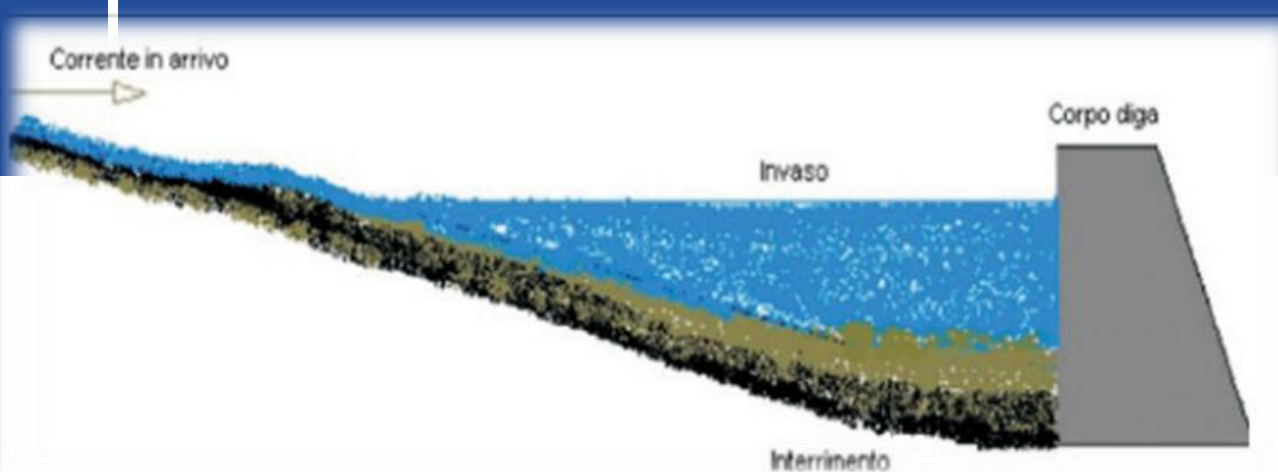
Il ruolo delle Regioni

Punto di vista dei gestori

Roma 30 maggio 2023

Grazie

Rosella Caruana





Le presentazioni dei Relatori saranno rese disponibili sul sito
ITCOLD www.itcold.it

Le domande possono essere inviate alla segreteria
ITCOLD itcold@iol.it indicando il nome del Relatore