



agenzia REGIONALE PER LA
PROTEZIONE DELL'ambiente
DEL FRIULI venezia giulia



La modellistica numerica presso ARPA-FVG

Incontro di coordinamento attività relative alla modellistica numerica per le previsioni meteorologiche

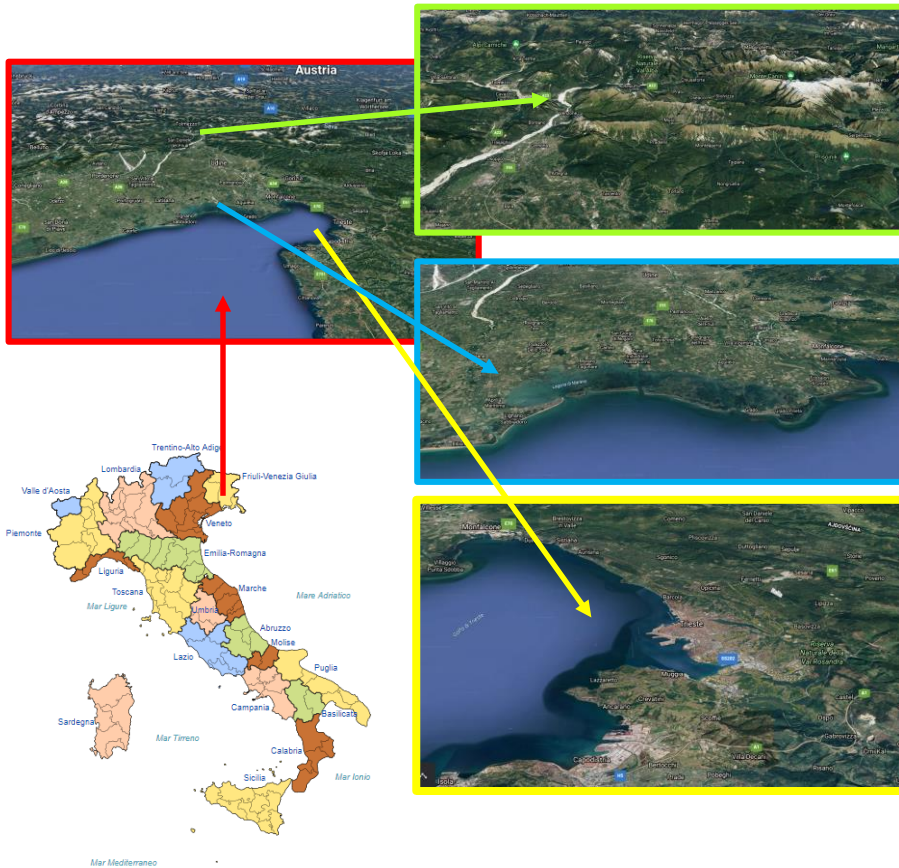
Roma 03/02/2022

Giovanni Bonafè, Irene Gallai, **Dario Giaiotti**, Elena Giancesini e Francesco Montanari
Centro Regionale di Modellistica Ambientale – ARPA FVG

Sommario

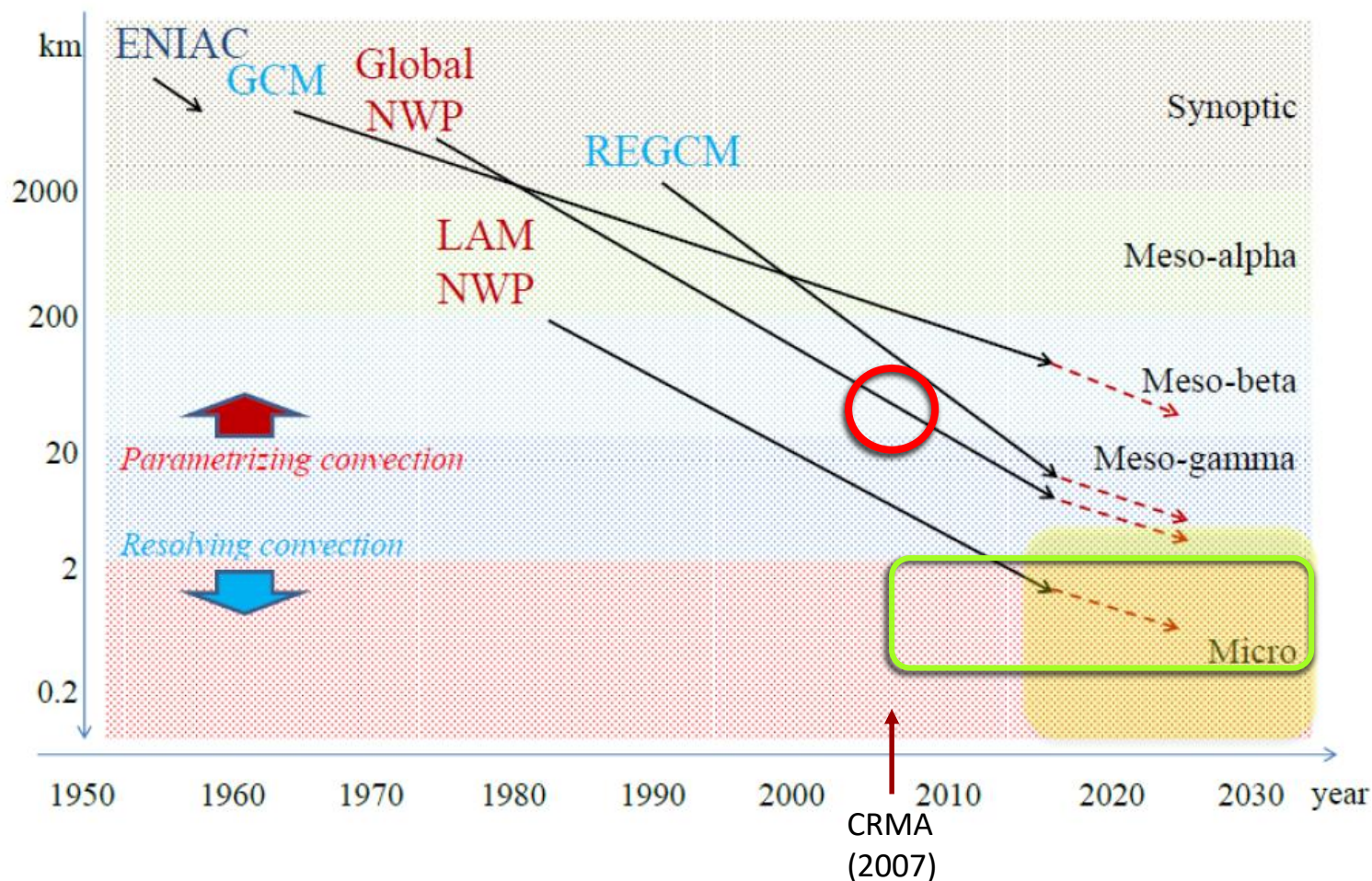
- ❑ Il perché della modellistica meteorologica per l'area della Regione Friuli Venezia Giulia
- ❑ Il modello meteorologico operativo di ARPA FVG
- ❑ Qualità delle previsioni e processo previsionale
- ❑ Organizzazione e conduzione dell'operatività modellistica
- ❑ Alcuni elementi per discutere sulle prospettive future della modellistica atmosferica

Motivazioni per una modellistica regionale in FVG – le necessità

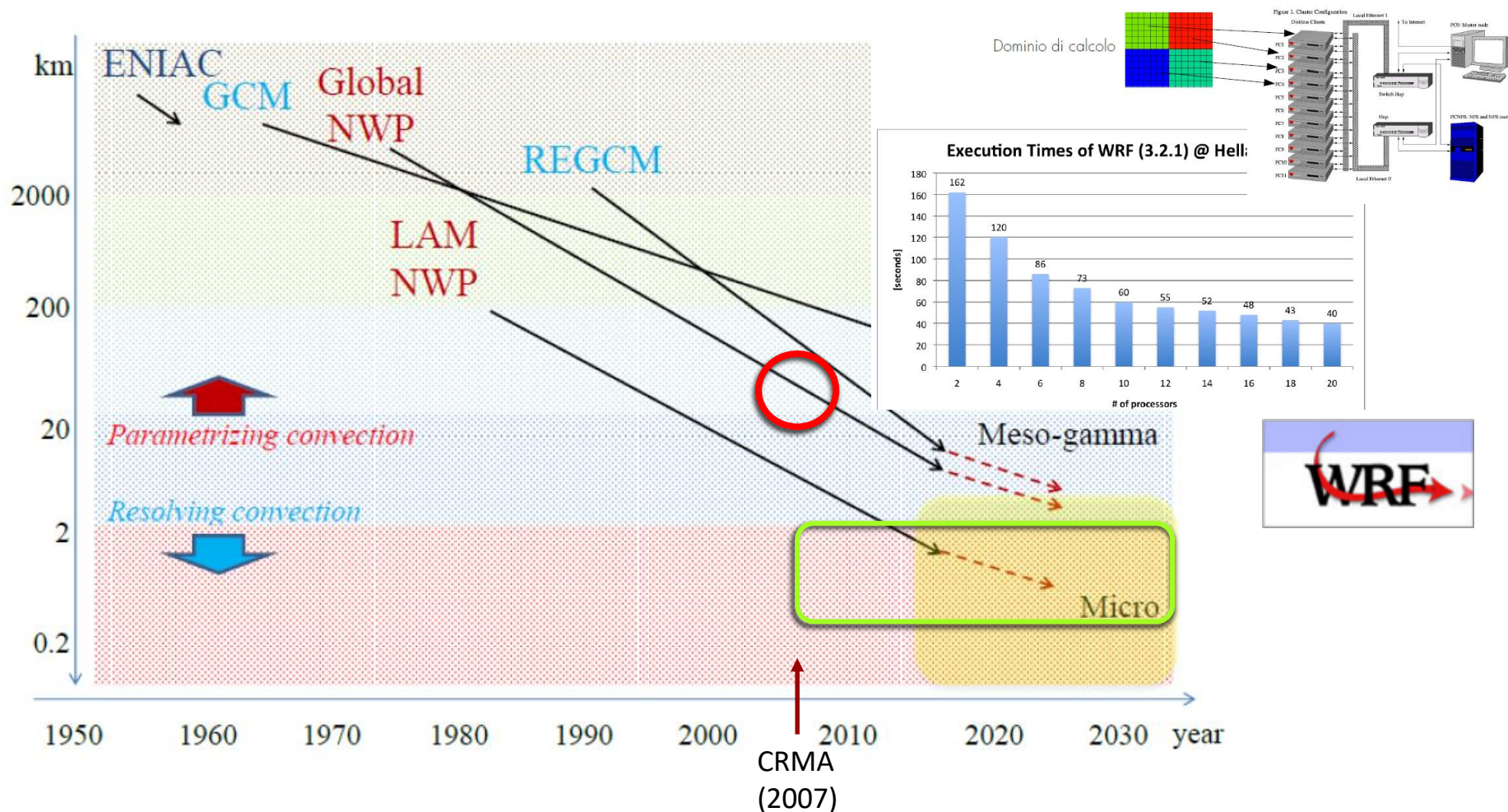


- ❑ **Previsioni meteorologiche** su orografia complessa e ampia varietà di strati limite atmosferici
- ❑ **Previsioni e valutazioni di qualità dell'aria** su scala comunale
- ❑ **Previsioni oceanografiche** acque marine e transizione, fisica e biogeochimica
- ❑ **Risposte alle emergenze ambientali**
 - Incendi
 - Oil spill
 - Incidenti ad impianti nazionali e transfrontalieri
- ❑ **Supporto alle valutazioni di impatto ambientale** (VIA, VAS, ecc.)
- ❑ **Cambiamenti climatici** a scala locale
- ❑ **Informazioni ambientali ad enti locali e cittadini** con dettaglio sub regionale

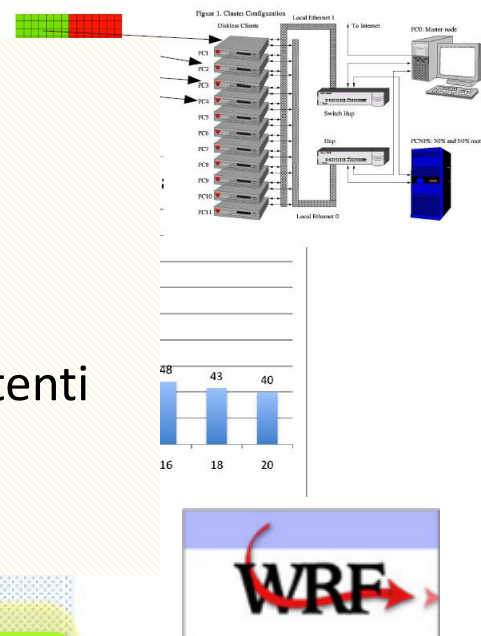
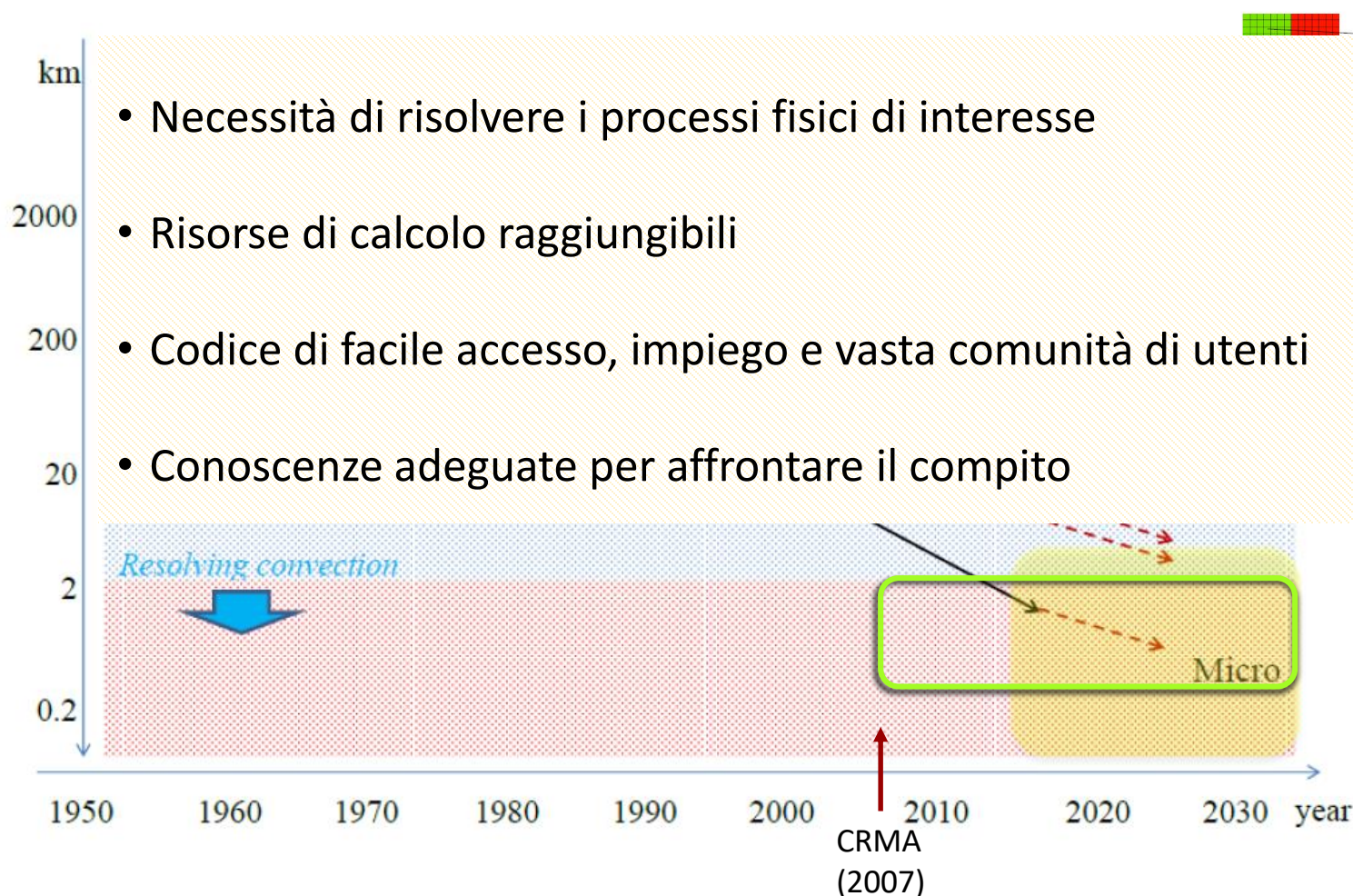
Motivazioni per una modellistica regionale in FVG – la genesi



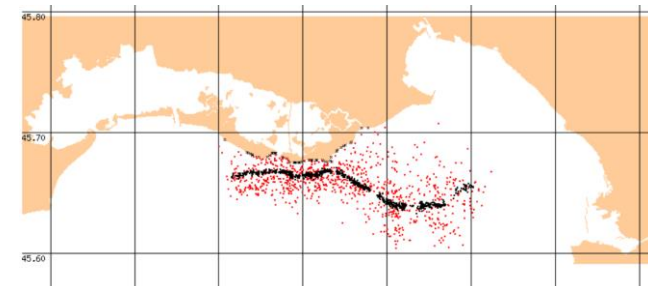
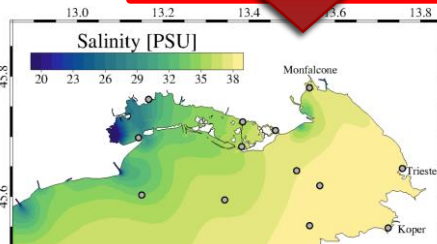
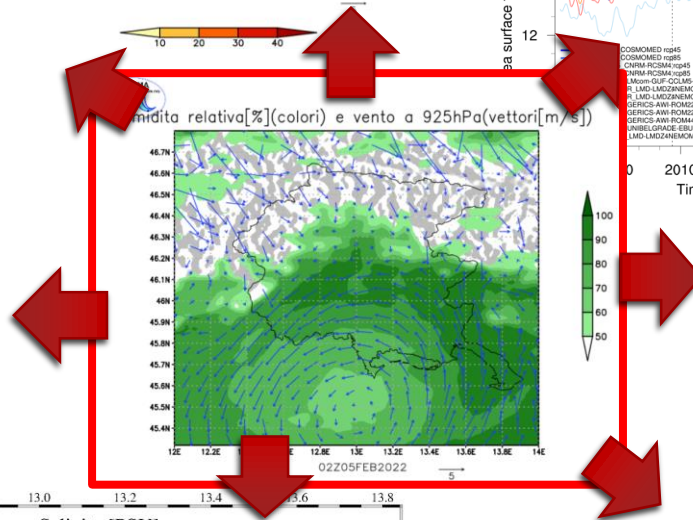
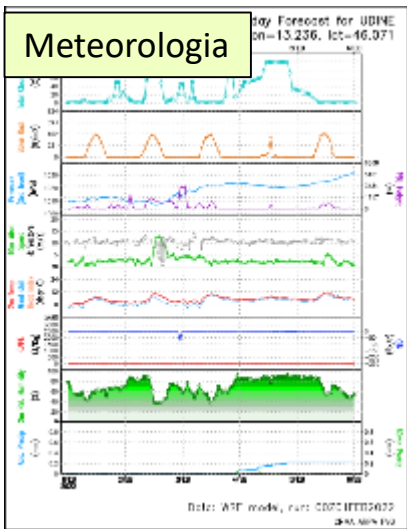
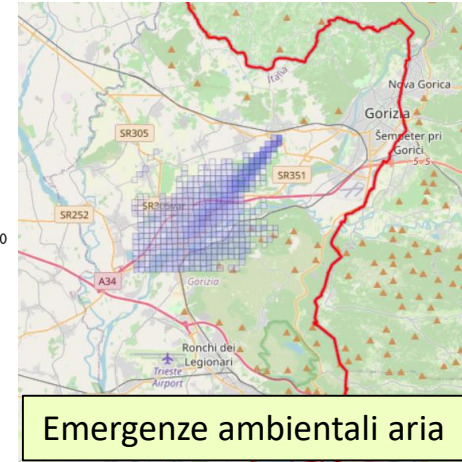
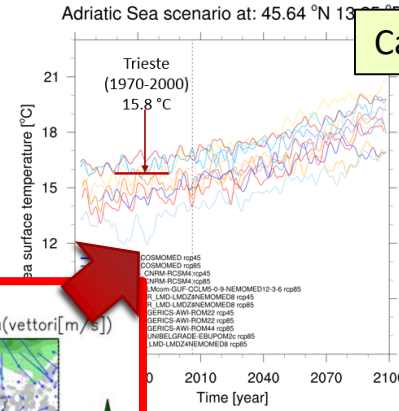
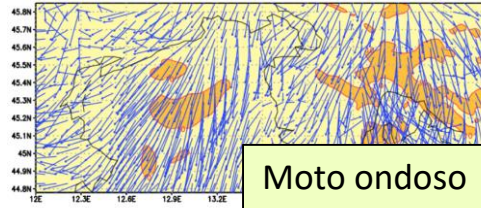
Motivazioni per una modellistica regionale in FVG – la genesi



Motivazioni per una modellistica regionale in FVG – la genesi

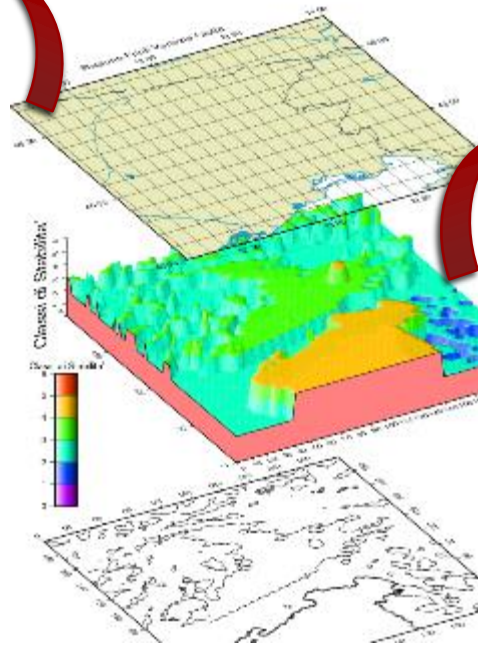


Modellistica meteorologica regionale in FVG – a supporto di tanti servizi



Gli utenti dei prodotti modellistici previsionali meteorologici

Interni ad ARPA FVG

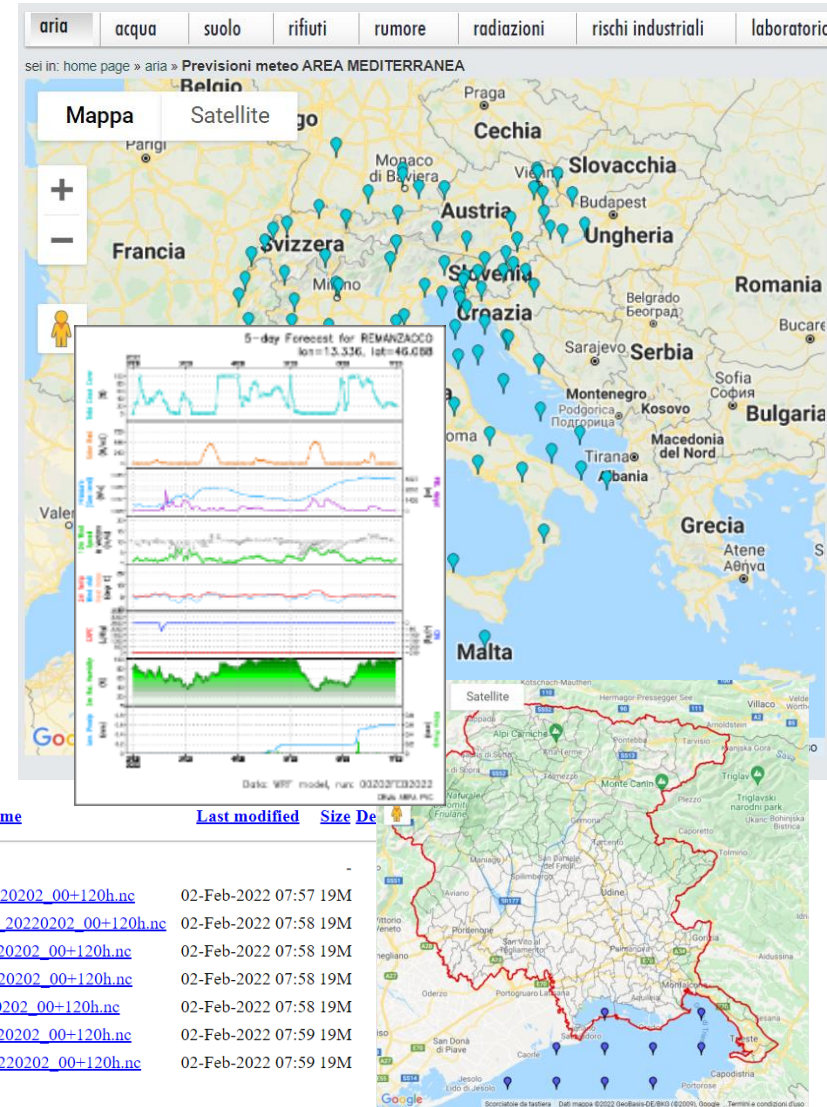
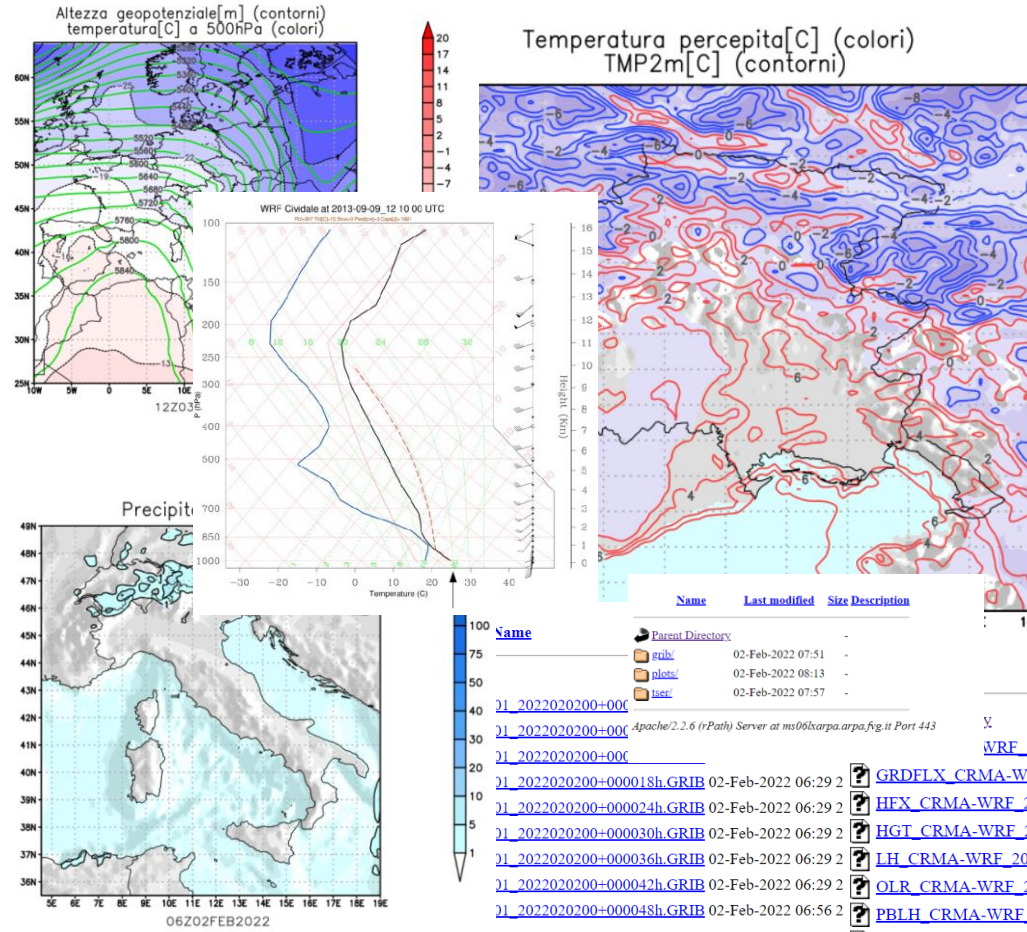


Esterni ad ARPA FVG

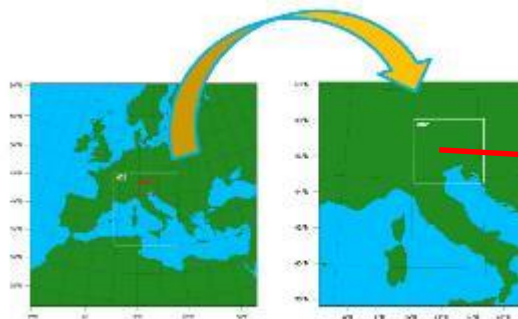


Tipi di prodotti realizzati e disseminati

Campi, serie temporali, mappe grafici, ecc.



Modello meteorologico di ARPA FVG, domini di calcolo, BCs e run



Dominio AlpeAdria
3 domini annidati
(two way nesting)

2 km x 2 km

1 run/day 00 UTC
Max forecast lead time
+120h



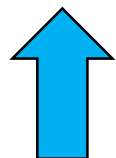
51 livelli verticali

Surface Layer:
Monin-Obukhov (Janjic Eta)

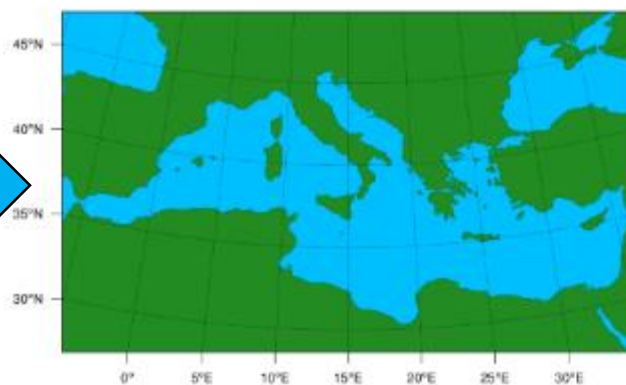
Boundary-layer:
Mellor-Yamada-Janjic TKE scheme

Land-surface:
Noah-MP land-surface model

Computation required
2h 17m
Prod. release (06:45 UTC)



Dominio Mediterraneo

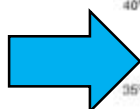


Dominio Mediterraneo

10 km x 10 km

1 run/day 00 UTC
Max forecast lead time
+192h

Condizioni al contorno



Qualità delle previsioni valutata operativamente e periodicamente

- Forecast verification – ogni run in automatico (indici standard)
- Specifiche analisi – periodicamente secondo necessità

Prevalentemente dominio e misure FVG
Saltuariamente confronto tra modelli

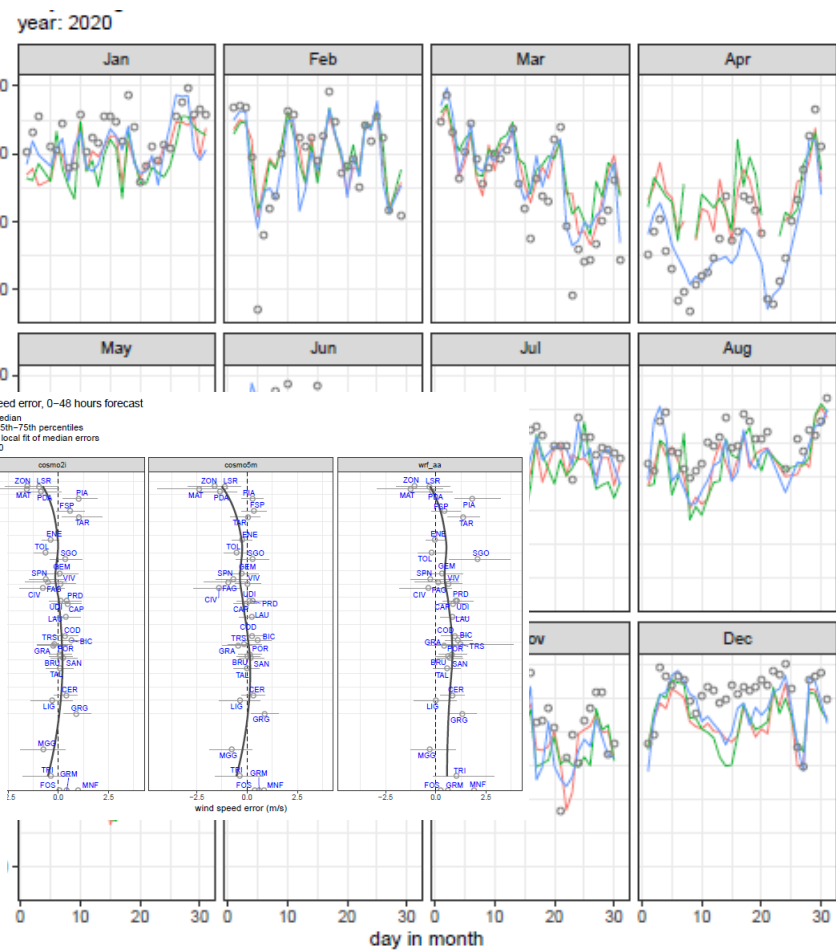
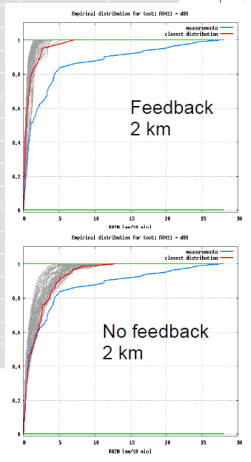
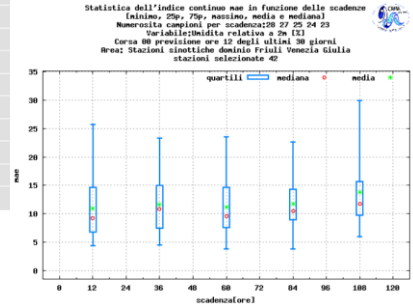
VERIFICA SEMESTRALE MODELLO WRF

Temperatura a 2m | Stazione sinottica di Udine | +025-04h del scorso semestre | Indici continui

Val ai risultati | Reset

Indici statistici continui

INDICE	VALORE	NCL	NCU	BCL	BCU
FBAR	11.89	11.51	12.27	11.53	12.26
FSTDEV	7.26	7.00	7.54	7.02	7.47
OBAR	12.08	11.65	12.51	11.68	12.51
OSTDEV	8.23	7.94	8.55	7.95	8.50
PR_CORR	0.95	0.95	0.96	0.95	0.96
SP_CORR	0.95	-	-	-	-
KT_CORR	0.81	-	-	-	-
RANKS	1402.00	-	-	-	-
FRANK_TIES	47.00	-	-	-	-
ORANK_TIES	1051.00	-	-	-	-
ME	-0.20	-0.33	-0.06	-0.32	-
ESTDEV	2.53	2.44	2.63	2.43	-
MBIAS	1.00	-	-	-	1.00



Previsioni meteo numeriche di ARPA FVG – un processo in qualità

Certificazione del Sistema di Gestione ARPA FVG per la **Qualità UNI EN ISO 9001:2008**.
 Dal 06 maggio 2015 le previsioni quotidiane dei campi atmosferici sono parte integrante del Sistema di Gestione della Qualità dell'Agenzia Regionale per l'Ambiente.

	Procedura di Processo	
	GESTIONE DELLE PREVISIONI METEOROLOGICHE NUMERICHE	
	PP 23.02 Ed. 2 - Rev. 3 - 01.09.2021	Pag.5 di 10

La soddisfazione delle esigenze dei clienti (*interni ed esterni*) e delle parti interessate, rispetto all'output fornito, deve essere il punto di riferimento per il controllo ed il miglioramento del processo.

Di seguito sono indicate le possibili esigenze:

Clienti e parti interessate	Esigenze
Regione, Enti locali, privati, sistema agenziale, utenti accreditati, cittadini, aziende, consulenti ambientali	1. Tempi di pubblicazione 2. Correttezza delle informazioni

6.6 Definizione degli indicatori di processo

In relazione alle esigenze individuate, si definiscono degli indicatori per mantenere sotto controllo il processo e *misurarne l'efficacia*.
 Di seguito si riportano gli indicatori individuati.

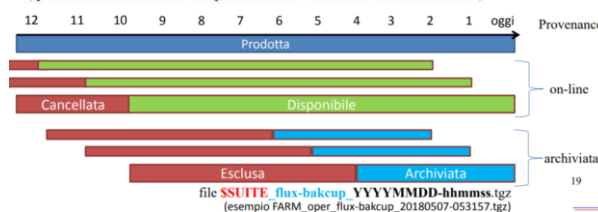
Esigenze	Indicatore di processo
1. Tempi di pubblicazione	1. Latenza : momento della giornata nel quale vengono messe a disposizione le informazioni per la pubblicazione delle previsioni
2. Correttezza delle informazioni	2. Discrepanza : scostamento tra i parametri atmosferici simulati e quelli misurati in situ

6.7 Target degli indicatori

L'Agenzia deve definire qual è il valore obiettivo a cui tendere, ovvero il *target* dell'indicatore individuato che propone ai propri clienti e parti interessate come qualità del servizio e che diventa il

Chi produce la data provenance dei flussi operativi del CRMA?

La provenance è generata dal flusso stesso come ultima azione prima della conclusione (*quest'ultima azione è solo parzialmente inclusa nelle Provenance*)

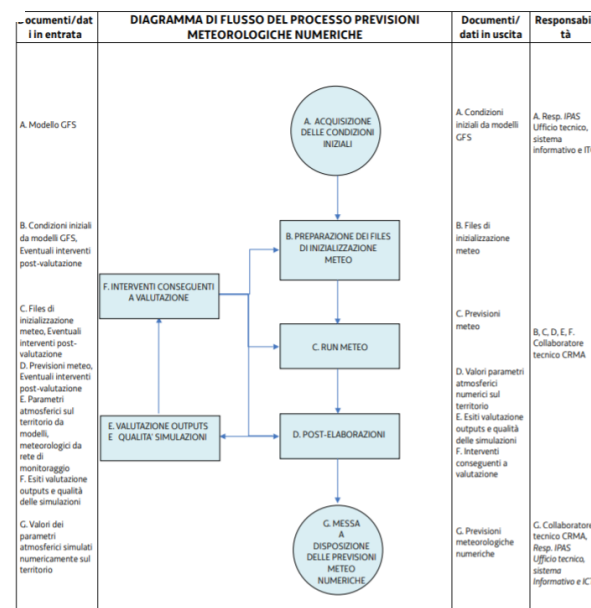


19/01/22
 Nuovo applicativo Gestione Non Conformità/Azioni correttive
 Si comunica che è in funzione il nuovo applicativo per la Gestione delle Non Conformità e Azioni correttive previste dai sistemi di gestione qualità/ambiente. Si può accedere al programma dal menù a sinistra della intranet, in corrispondenza della...

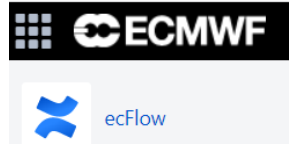
29/10/21
 Esito verifica ispettiva Accredia per SGQ ISO 17025
 Si comunicano le risultanze della Verifica Ispettiva di sorveglianza del Sistema di Gestione della Qualità Multisito, ai sensi della norma UNI CEI EN/IEC ISO 17025, da parte di Accredia, effettuata dal 27 al 29 ottobre c.a....

20/10/21
 Piano Visita ACCREDIA per sorveglianza SGQ 17025
 Si comunica a tutto il personale interessato che, dal 27 al 29 ottobre, gli ispettori ACCREDIA effettueranno la verifica ispettiva di sorveglianza per l'accreditamento ISO 17025 presso le strutture della SOC Laboratorio...

Allegato 1 - RAPPRESENTAZIONE DEL PROCESSO



Tutti i flussi computazionali operativi sono implementati con ecFlow



Work Flow manager
operativo a ECMWF

The screenshot displays the ecFlow interface with a workflow tree on the left and a task execution window on the right. The workflow tree shows a hierarchy of tasks including 'FENICE_operative', 'FENICE_development', and 'WRF_oper'. The task execution window shows the following details:

```

File: /lustre/arpa/operative/scratch/ecflow_suites/operative/WRF_oper/log/tlog_arcflux.1 Size: 16 KB
Modified: 2022-02-02 07:46:45
Source: read from disk at 2022-02-02 18:11:49

Preliminary information about the run of this task

SUITE NAME: WRF_oper
TASK NAME: tlog_arcflux
TASK FULL NAME: /WRF_oper/log/tlog_arcflux
START TIME: 2022-02-02 06:46:35 UTC

SUITE DATE: 20220202
SUITE TIME: 06:46
SUITE CLOCK: wednesday:february:3:33

Here below the stdout of this task

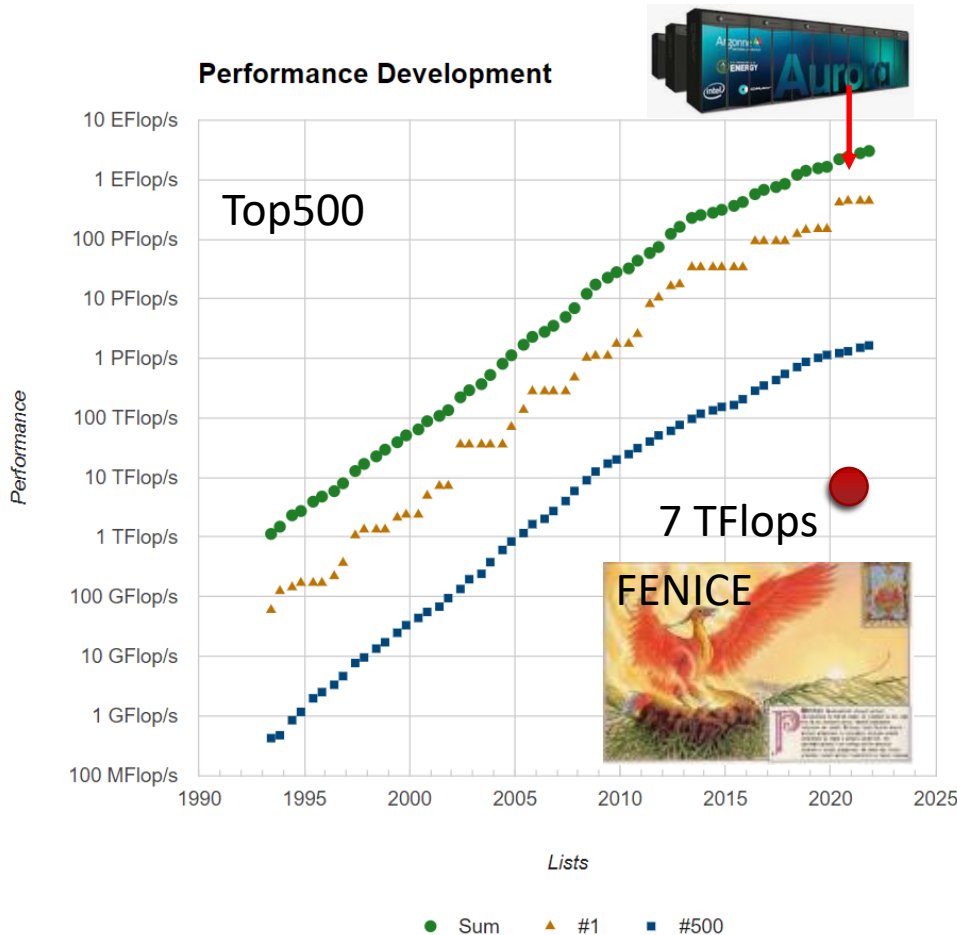
ARCHIVE ecFlow FILES for data provenance

Provenance date is set to: 20220202 (ecFlow environmental date is: 20220202)
Provenance time window buffer is set: 10 days
Archive will not include files older than: 2022-01-23 06:46:35.

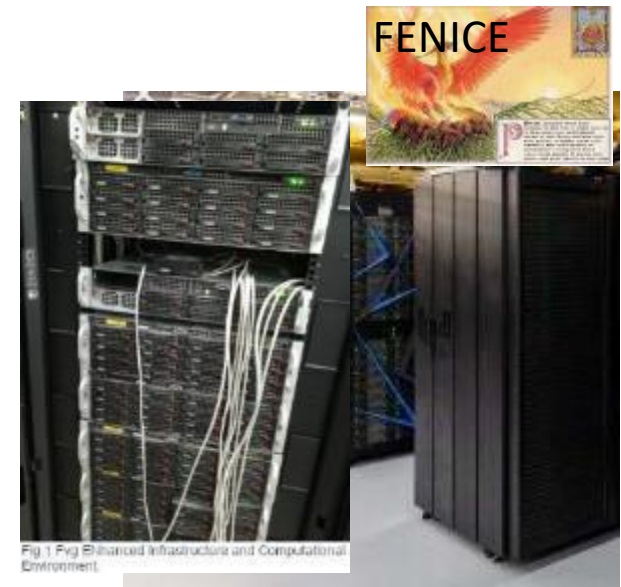
Created temporary directory: /lustre/arpa/operative/scratch/wrf4AlpeAdria/wrf_run//backup_dir.luNcR
Currently I am in the temporary directory: /lustre/arpa/operative/scratch/wrf4AlpeAdria/wrf_run/backup_dir.
    
```

The workflow diagram shows a central task 'tlog_arcflux' receiving input from multiple 'WRF_dis/wrf_grib1/use' tasks. Below it, a 'cron 05:00 # expired' task feeds into a 'WRF_dis/sentinel' task, which then feeds into a 'WRF_dis/wrf_grib1' task. This task in turn feeds into a series of 'WRF_dis/plots/user' tasks, including 'PCIVR_plots', 'PCIVR_kml', 'CPF_rio_Rivolo', 'OSMER_tser', 'UniUD_Perin', 'UniUD_Cazorzi', 'EDISON', and 'CRMA'.

L'operatività modellistica: risorse di calcolo e business continuity



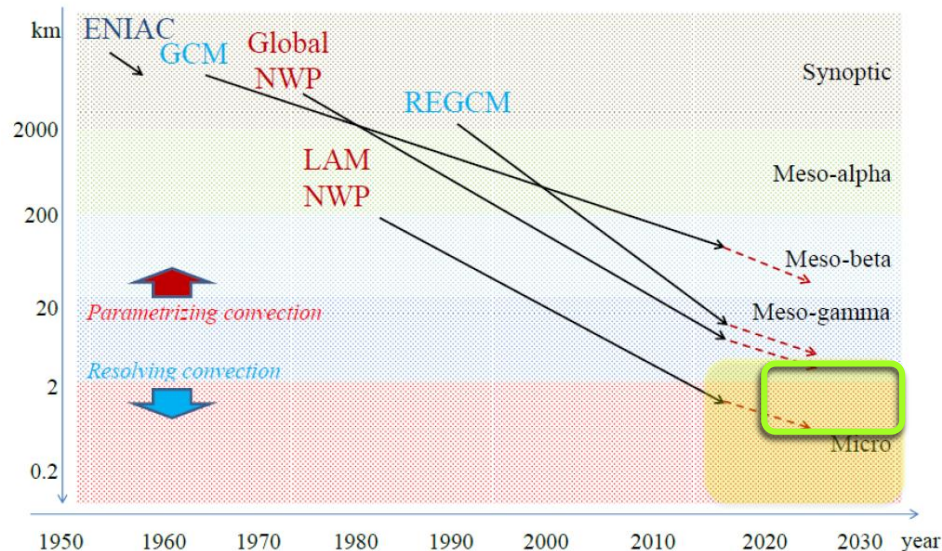
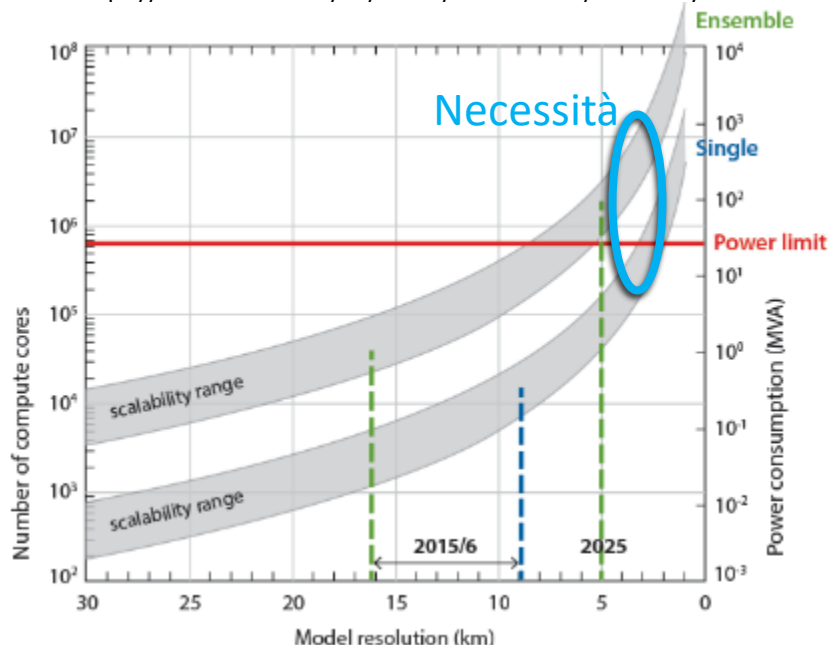
- ❑ La modellistica in ARPA FVG viene condotta con una infrastruttura **HPC di potenza media**
- ❑ Esiste una struttura supplementare che garantisce **la business continuity** e il **disaster recovery**



Quali le prospettive della modellistica atmosferica a gestione regionale?

Alcuni degli elementi utili a dare una risposta

<https://www.ecmwf.int/en/about/what-we-do/scalability>



Limiti della modellistica GCM
 e
Necessità a scala regionale

- Competenze ed esperienze maturate (in 2-3 decenni)
- Modelli e codici accessibili e gestibili localmente
- HPC sostenibile con risorse contenute

Contatti e riferimenti

ARPA FVG

SOC Stato dell'Ambiente

CRMA - Centro Regionale di Modellistica Ambientale

web site www.arpa.fvg.it

Dario Gaiotti

Via Cairoli, 14

I-33057 Palmanova (UD)

ITALY

Tel +39 0432 191 8048

e-mail dario.gaiotti@arpa.fvg.it