



Progetto ORIENTGATE

INDICATORI NATURALI E ANTROPICI

Trento 24 settembre 2014





L'USO DEL MODELLO IDROLOGICO GEOTRANSF

SIMULAZIONE DEI PROCESSI DECISIONALI:

MODELLAZIONE IDROLOGICA
Precipitazione, temperatura,
evapotraspirazione, uso del suolo e
neve – fusione ghiacciai



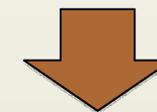
**COMPONENTE
NATURALE**

BILANCIO IDRICO
Tiene conto di ogni derivazione e degli
schemi idraulici degli impianti
idroelettrici



**COMPONENTE
ANTROPICA**

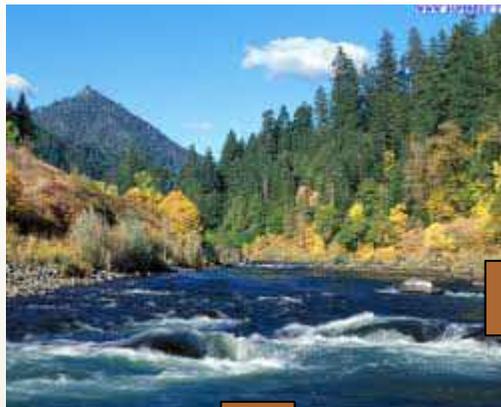
Curve di durata delle
**PORTATE NELLE
ACQUE SUPERFICIALI**



VOLUMI DERIVATI

INDICATORI IDROLOGICI

La valutazione degli effetti dei cambiamenti climatici sulla disponibilità di risorsa idrica può essere affrontata da due diversi “punti di vista”:



“approccio FLUVIALE”

Curve di durata delle
PORTATE IN ALVEO

HYD16: NVPWR – Natural Variation of Potential Water Resources
HYD17: TAPWRA – Trend of Annual Potential Water Resources
HYD18: SMEF – Sustainability of Minimum Environmental Flow

CONDIZIONE NATURALE

“approccio DERIVATORIO”

VOLUMI D’ACQUA DERIVATI

HYD20: WVV – Withdrawal Volumes Variation
HYD21: NHV – Nominal Hydropower Variation
HYD22: TANH – Trend of Annual Nominal Hydropower
HYD14: AUSYC – Area under the Storage Yield Curve

CONDIZIONE REALE- ANTROPICA



HYD19:
WBI – Water
Balance Index





1. Approccio FLUVIALE: INDICATORI DI DEFLUSSO IN ALVEO

Trento 24 settembre 2014





Variazione delle disponibilità idrica potenziale

$$\text{NVPWR} = \frac{V_{TOT}^F}{V_{TOT}^A}$$

Rapporto tra i volumi d'acqua che NATURALMENTE fluiscono in alveo nel periodo di riferimento attuale (1981 – 2010) e quelli futuri (2021 – 2050, 2041 – 2070) nei diversi scenari climatici (Rcp4.5 e 8.5).

≥1 aumento della disponibilità idrica

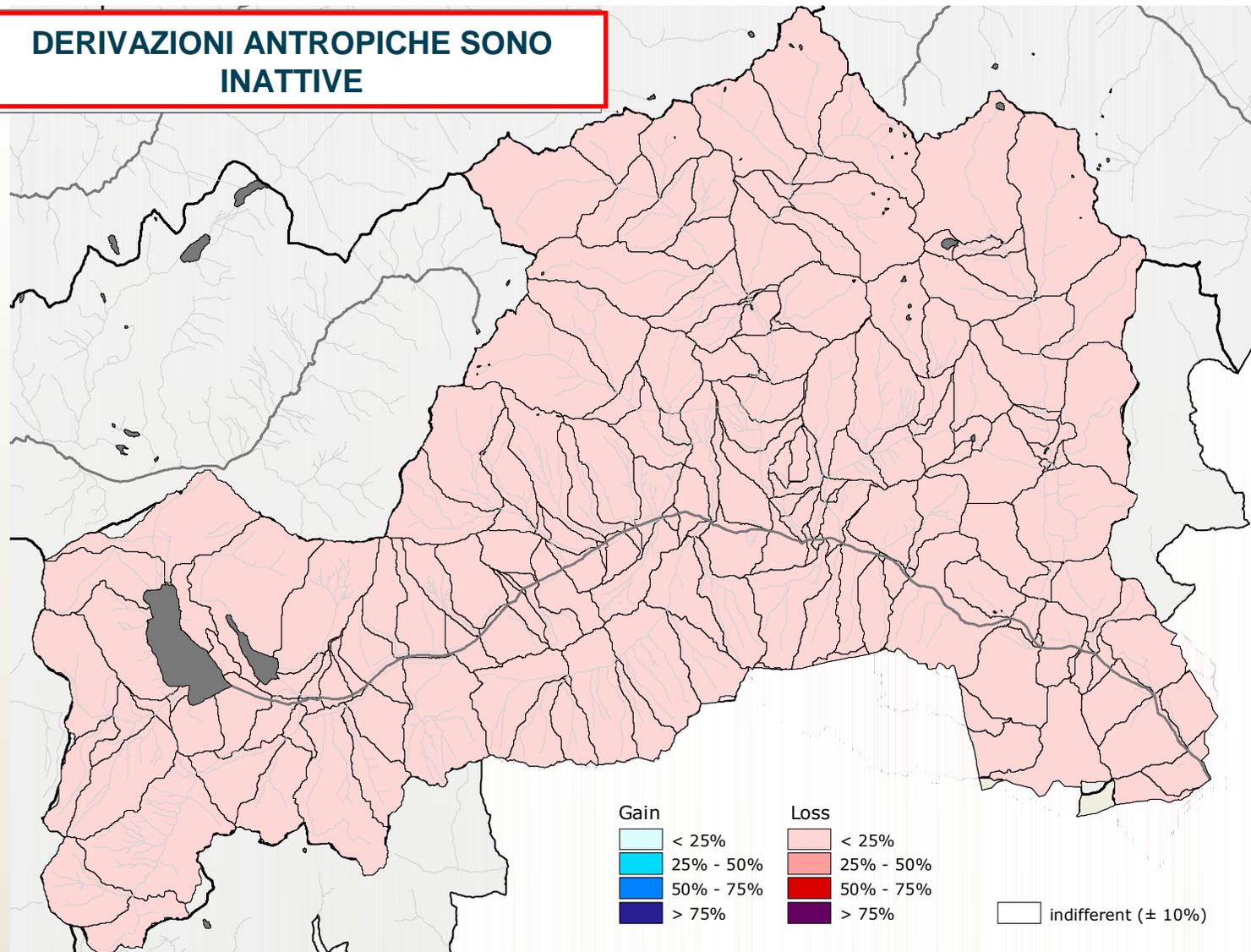
< 1 diminuzione

**DOVUTA ESCLUSIVAMENTE ALL'EFFETTO DEI CAMBIAMENTI
CLIMATICI
SCENARI TUTTE LE DERIVAZIONI INATTIVE**

Orientgate NVPWR: bacino del Brenta

ANNO: Rcp8.5 2041 – 2070

DERIVAZIONI ANTROPICHE SONO
INATTIVE

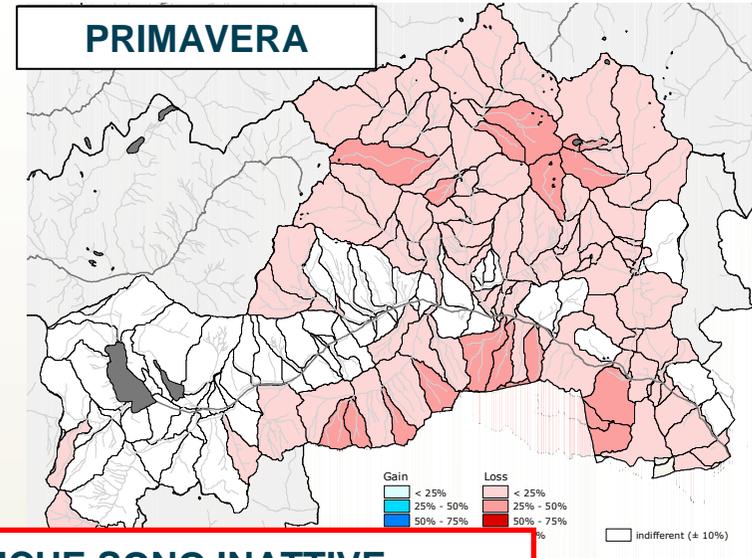
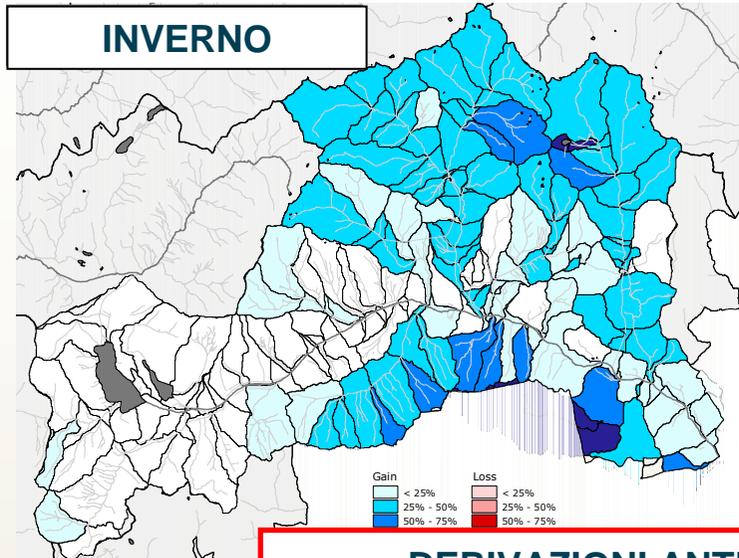


Trento 24 settembre 2014

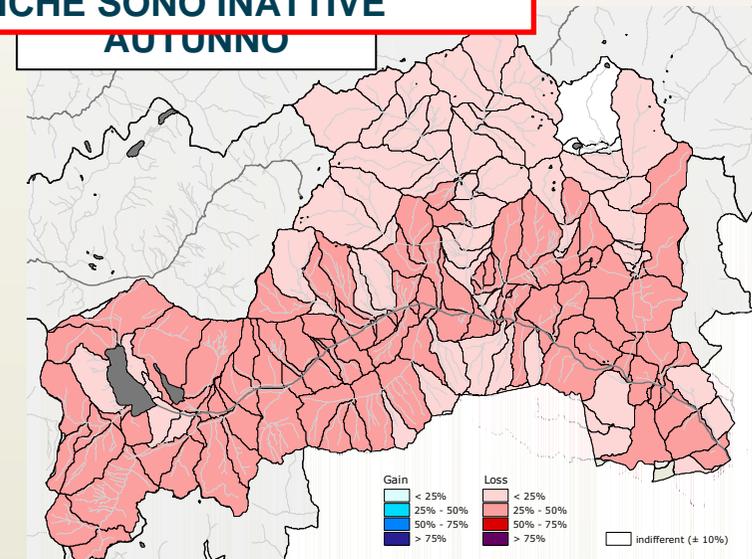
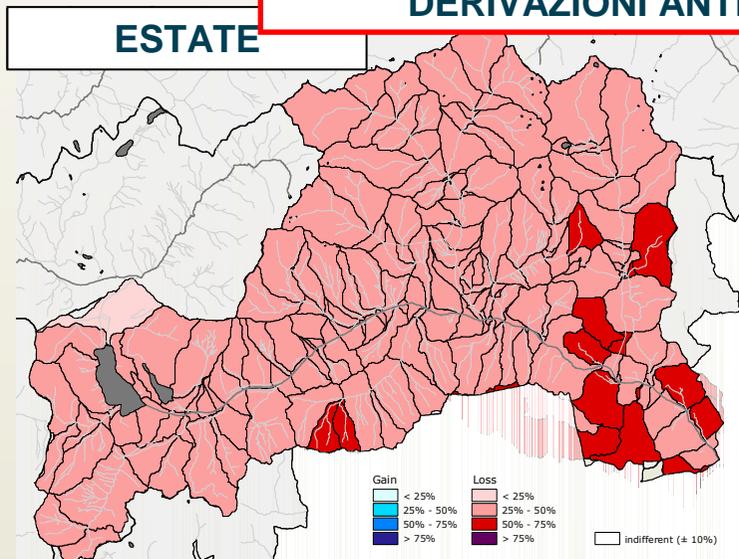


Orientgate NVPWR : bacino del Brenta

STAGIONI Rcp8.5 2041-2070



DERIVAZIONI ANTROPICHE SONO INATTIVE



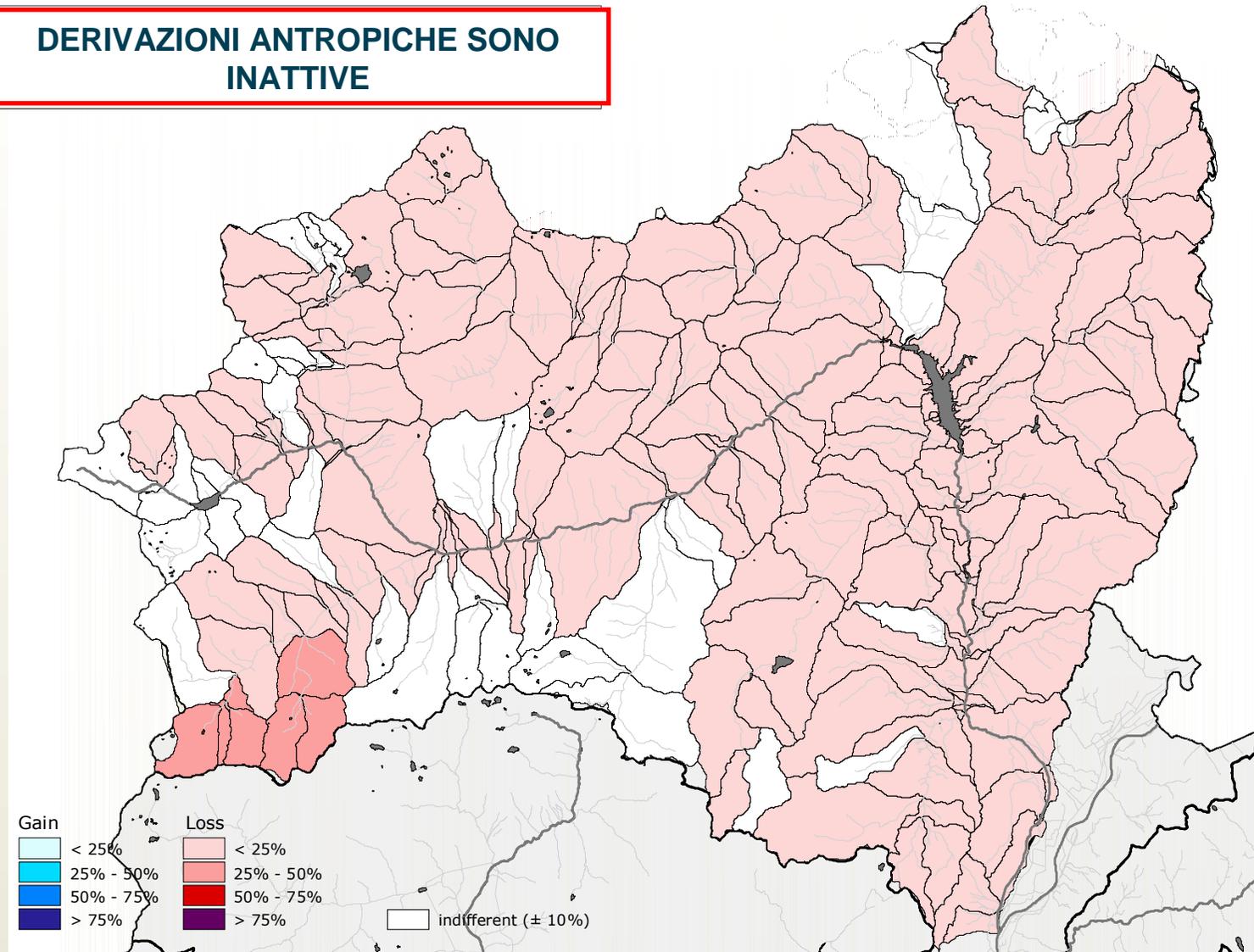
Trento 24 settembre 2014





Orientgate NVPWR : bacino del Noce

DERIVAZIONI ANTROPICHE SONO
INATTIVE



ANNO Rcp4.5 2041-2070

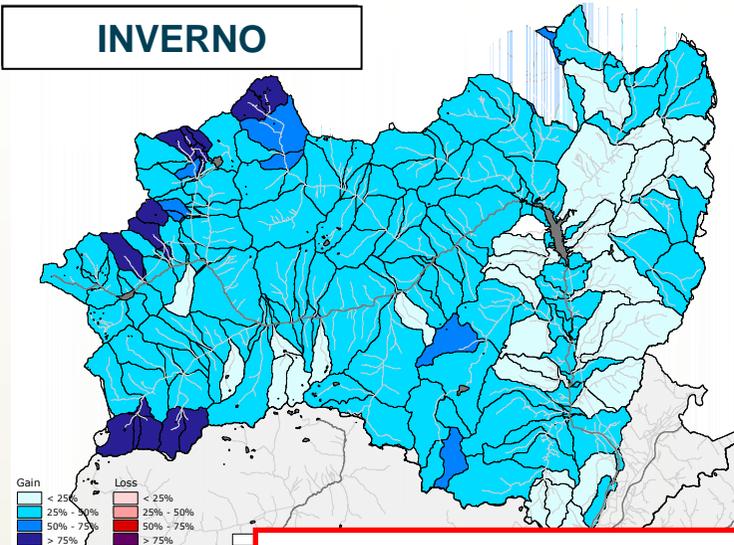
Trento 24 settembre 2014



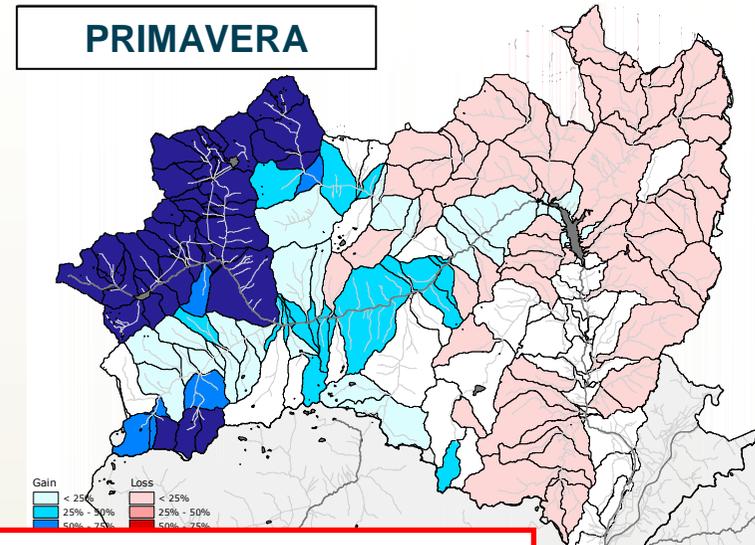
Orientgate NVPWR : bacino del Noce

STAGIONI Rcp4.5 2041-2070

INVERNO

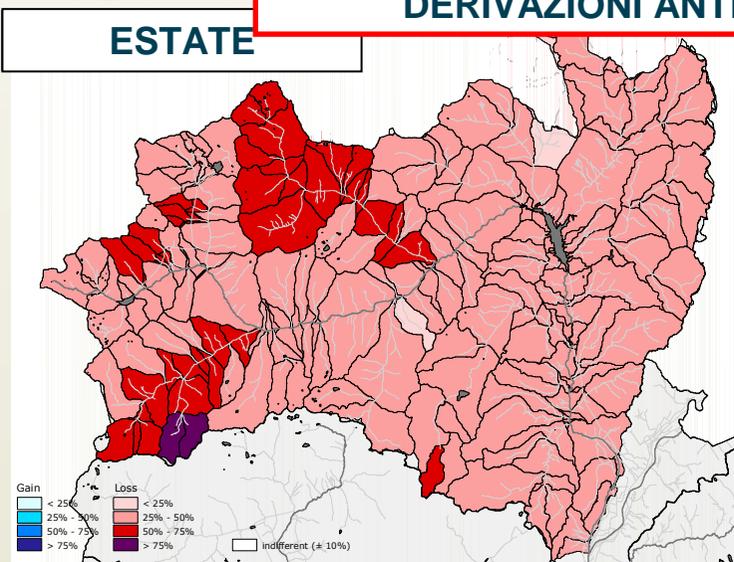


PRIMAVERA

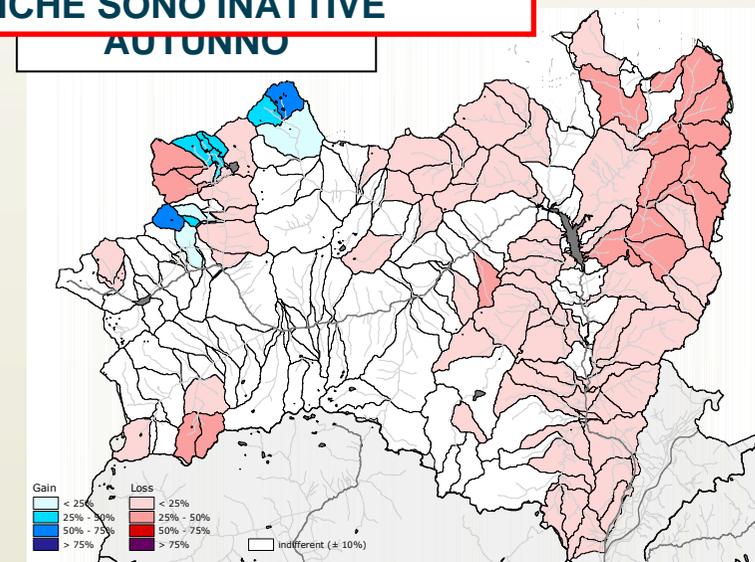


DERIVAZIONI ANTROPICHE SONO INATTIVE

ESTATE



AUTUNNO



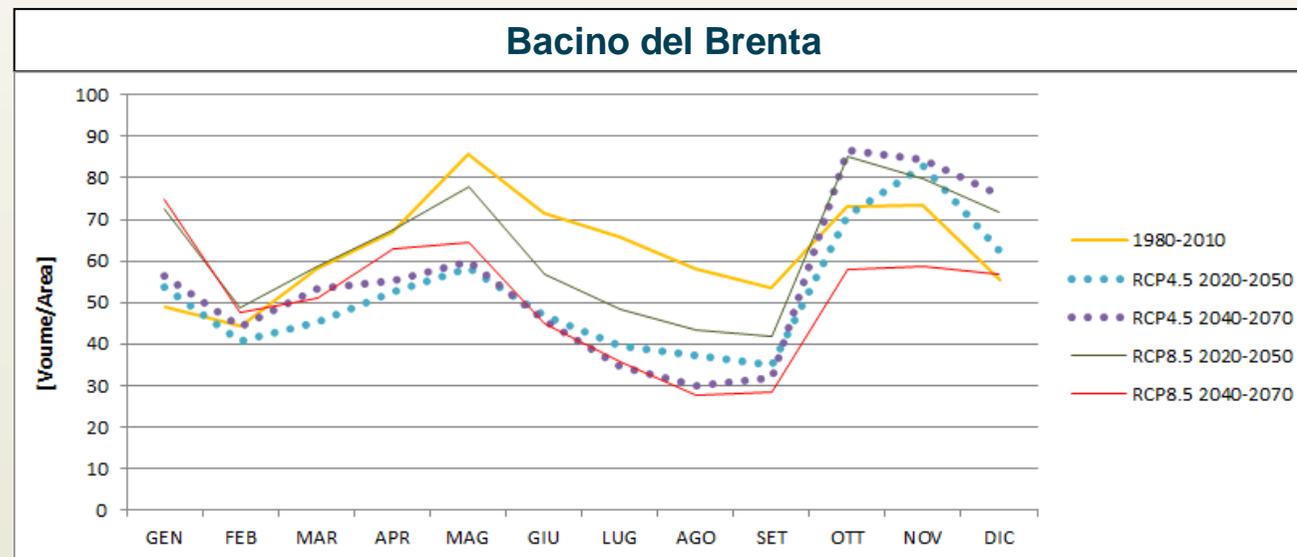
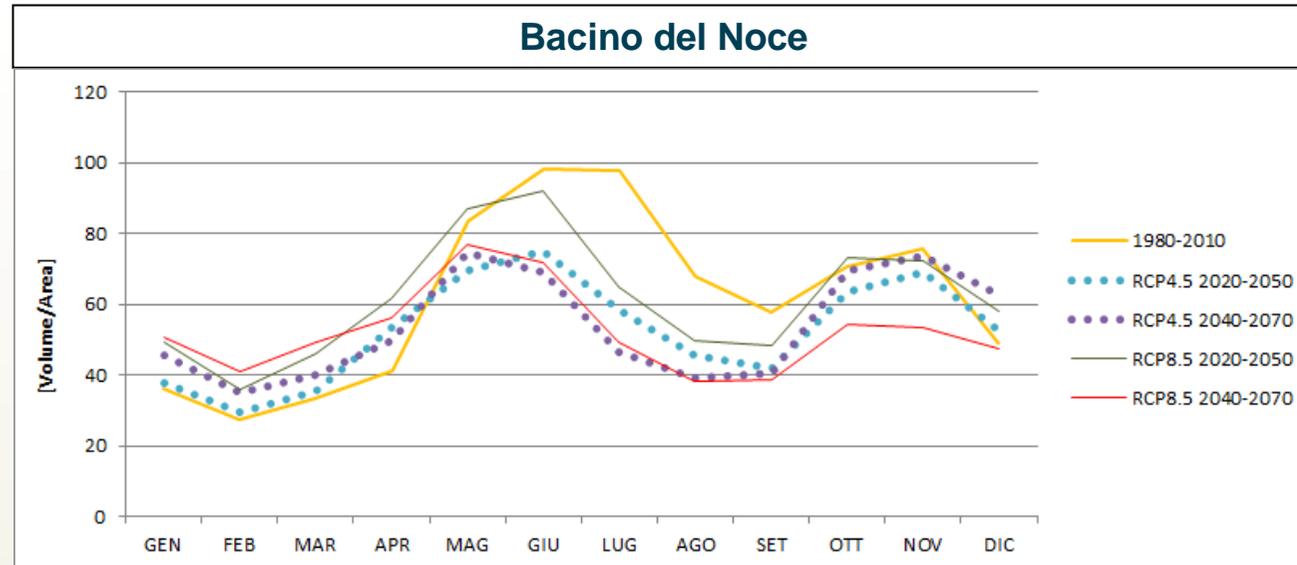
Trento 24 settembre 2014





VOLUMI SPECIFICI DI DEFLUSSO

Condizione NATURALE – mese



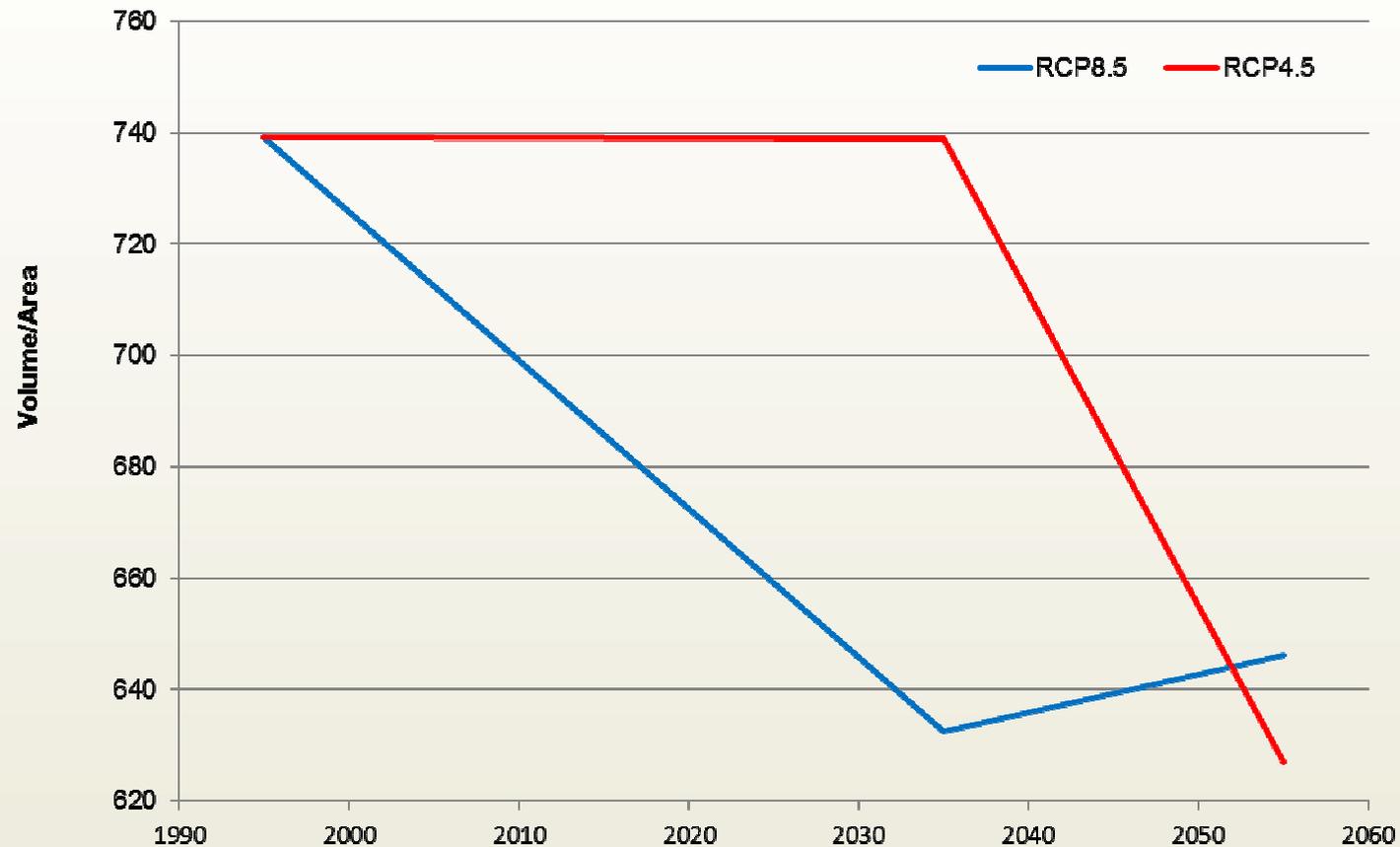
Trento 24 settembre 2014



VOLUMI SPECIFICI DI DEFLUSSO

Condizione NATURALE – Anno

Bacino del Noce



Trento 24 settembre 2014



Trend della disponibilità idrica potenziale annua

TAPWRA = trend di

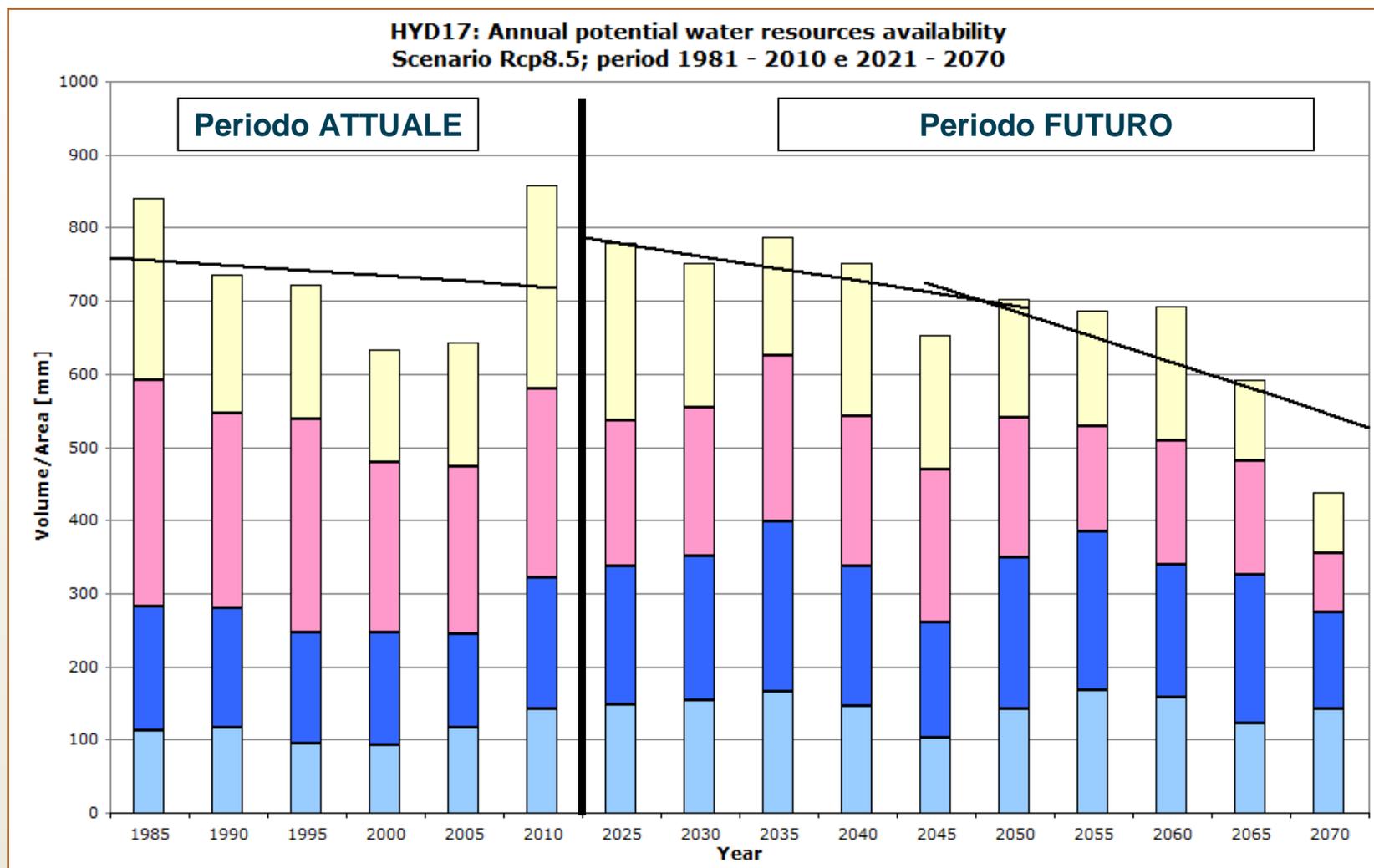
$$\frac{V_{TOT,i}^F}{A}$$

*i = volume medio
calcolato ogni 5 anni*

*trend dei volumi idrici NATURALMENTE fluenti in alveo nei
periodi di riferimento futuri (2021 – 2050, 2041 – 2070) nei diversi
scenari climatici (Rcp4.5 e 8.5).*

Orientgate TAPWRA: bacino del Noce

ANNO Rcp8.5 2021-2070

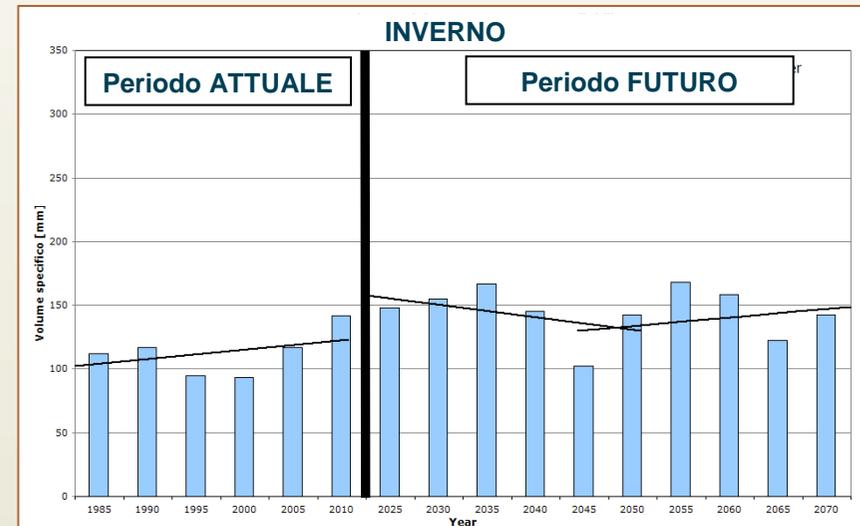
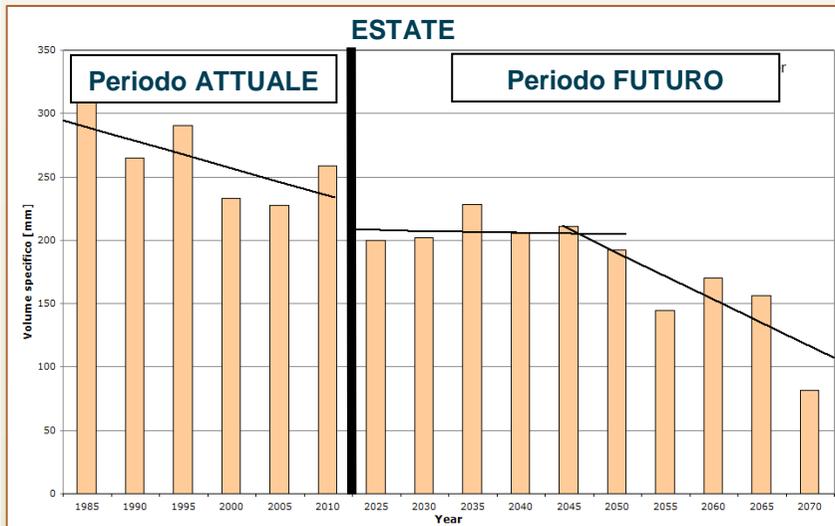
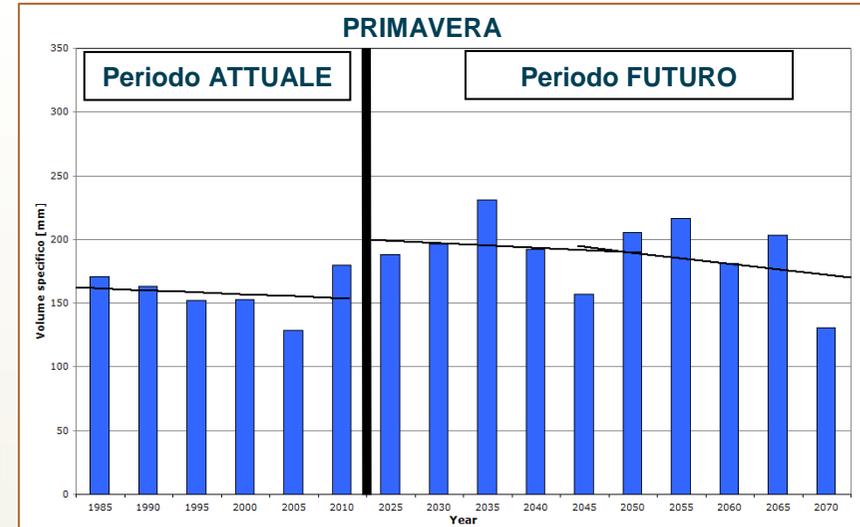
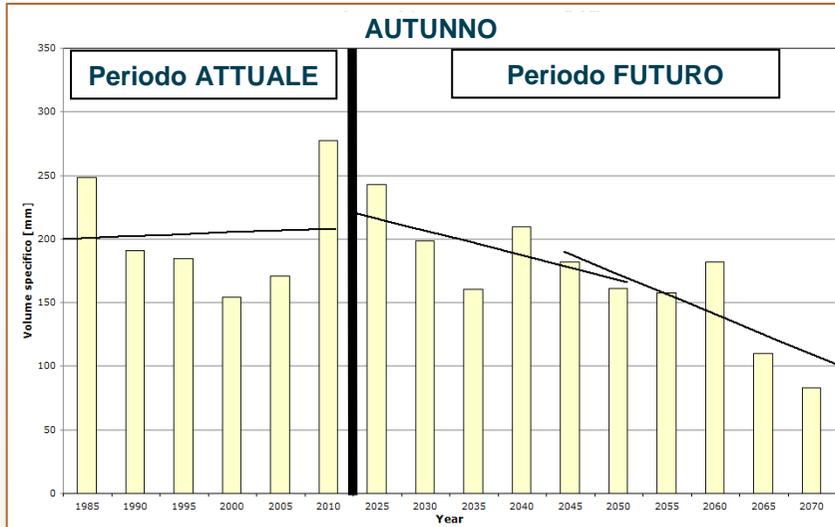


Trento 24 settembre 2014



TAPWRA: bacino del Noce

STAGIONI Rcp8.5 2021-2070



Trento 24 settembre 2014



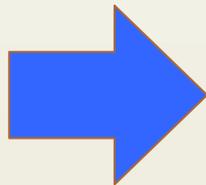


WBI: Indice di bilancio idrico

stabilisce nei diversi scenari (attuale e futuri) se è stata raggiunta la condizione di equilibrio del bilancio idrico.

***EQUILIBRIO:** indica il volume di risorsa idrica ancora disponibile al netto del DMV;*

***DISEQUILIBRIO:** indica quanta acqua deve essere “restituita” per il raggiungimento di tale equilibrio.*



$Q_R \geq \text{DMV}$ **CONDIZIONE ANTROPICA – REALE**
TUTTE le derivazioni ATTIVE



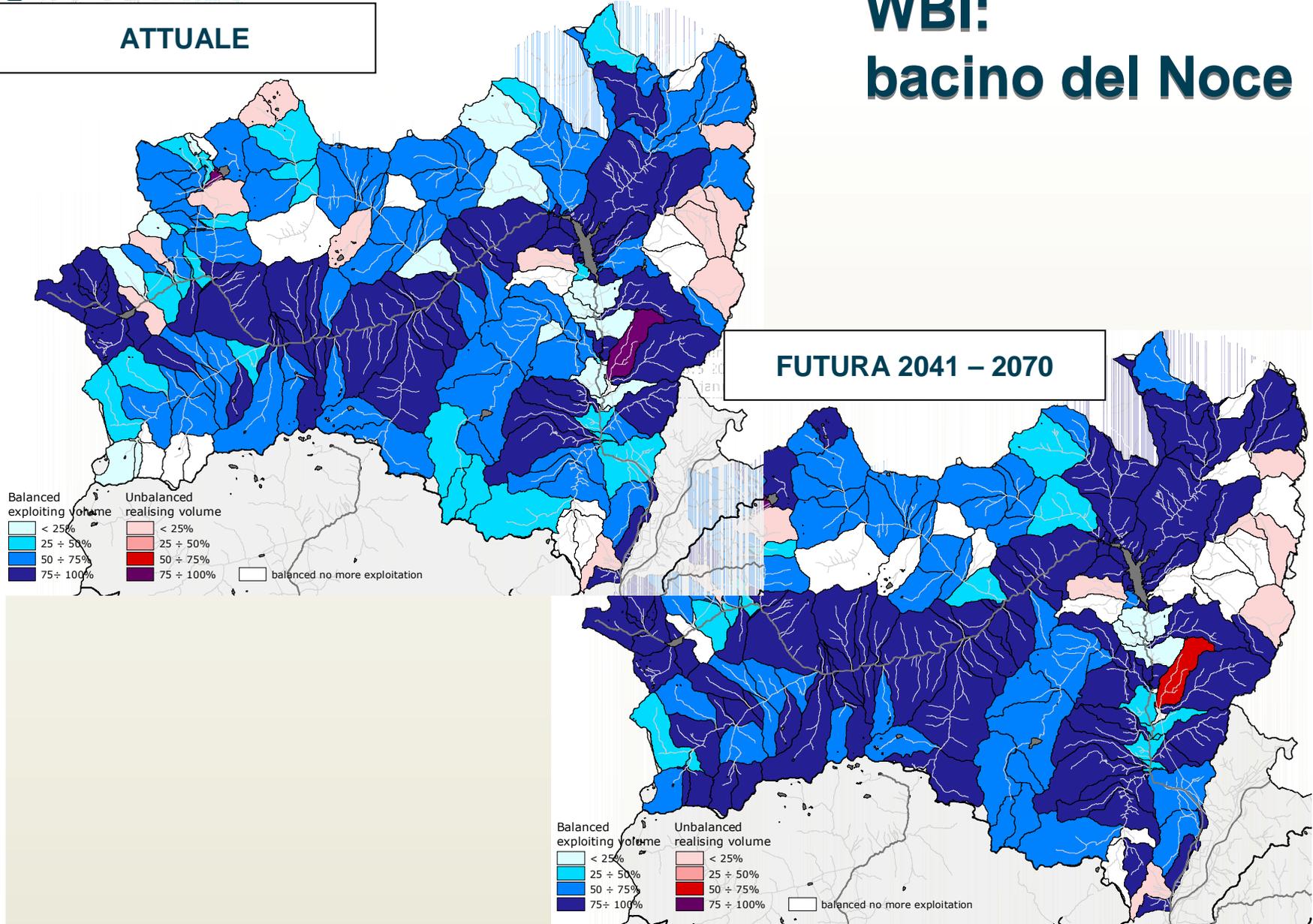
equilibrio/disequilibrio

CONDIZIONE NATURALE

GENNAIO Rcp8.5 2041-2070

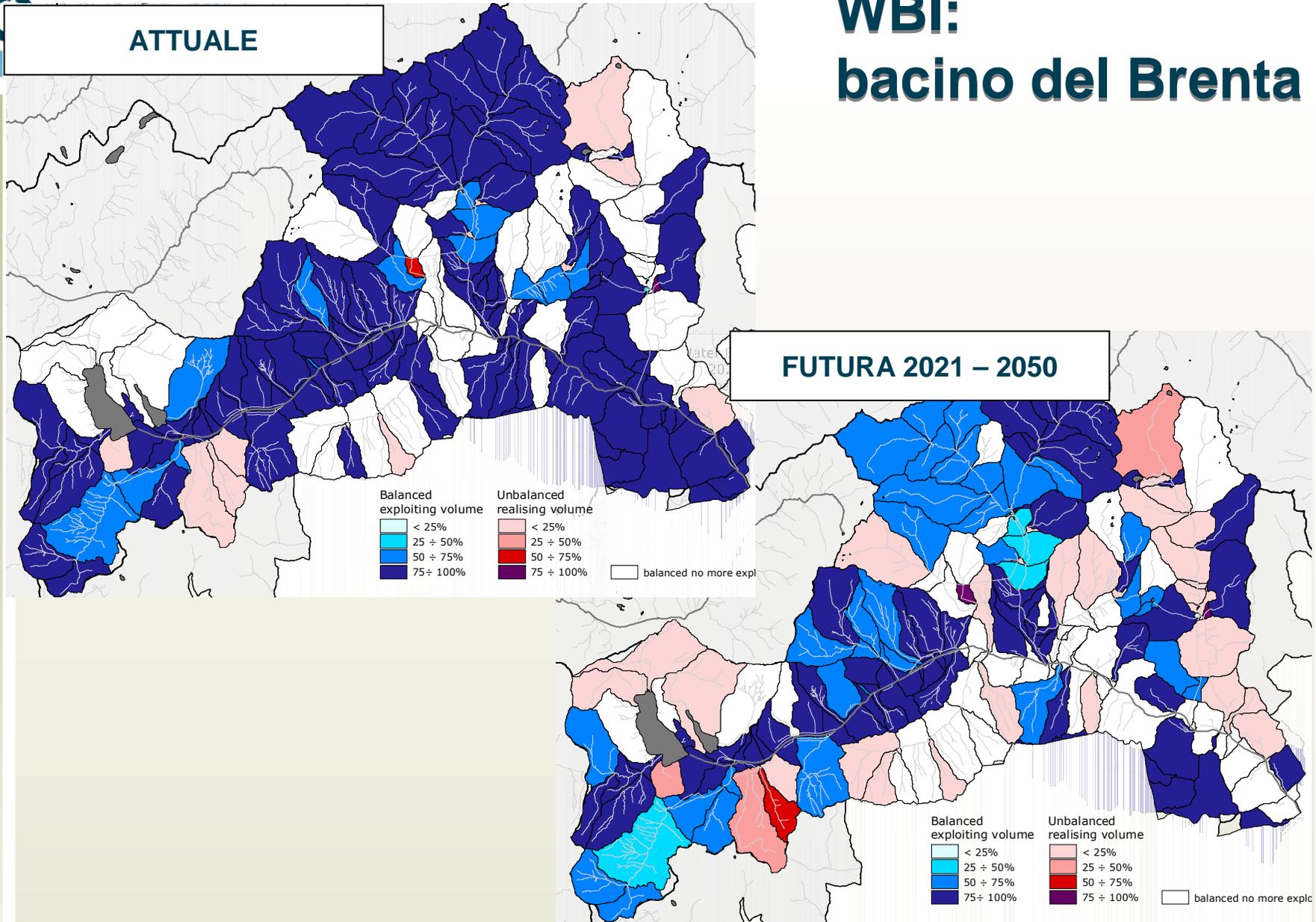
ATTUALE

WBI: bacino del Noce



Trento 24 settembre 2014

WBI: bacino del Brenta



Trento 24 settembre 2014



2. Approccio DERIVATORIO

INDICATORI DEI VOLUMI DERIVATI

Trento 24 settembre 2014





Variazione del volume derivato (senza le GDI e tutti gli usi)

$$WVV = \frac{V_{der}^F}{V_{der}^A}$$

Confronto tra il volume derivato calcolato nel periodo di riferimento attuale e futuri (2021 – 2050, 2041 – 2070) nei diversi scenari climatici (Rcp4.5 e 8.5).

≥1 aumento FUTURO della risorsa idrica derivata
< 1 diminuzione della quantità d'acqua derivabile

SCENARI CONSIDERANO TUTTE LE DERIVAZIONI ATTIVE,

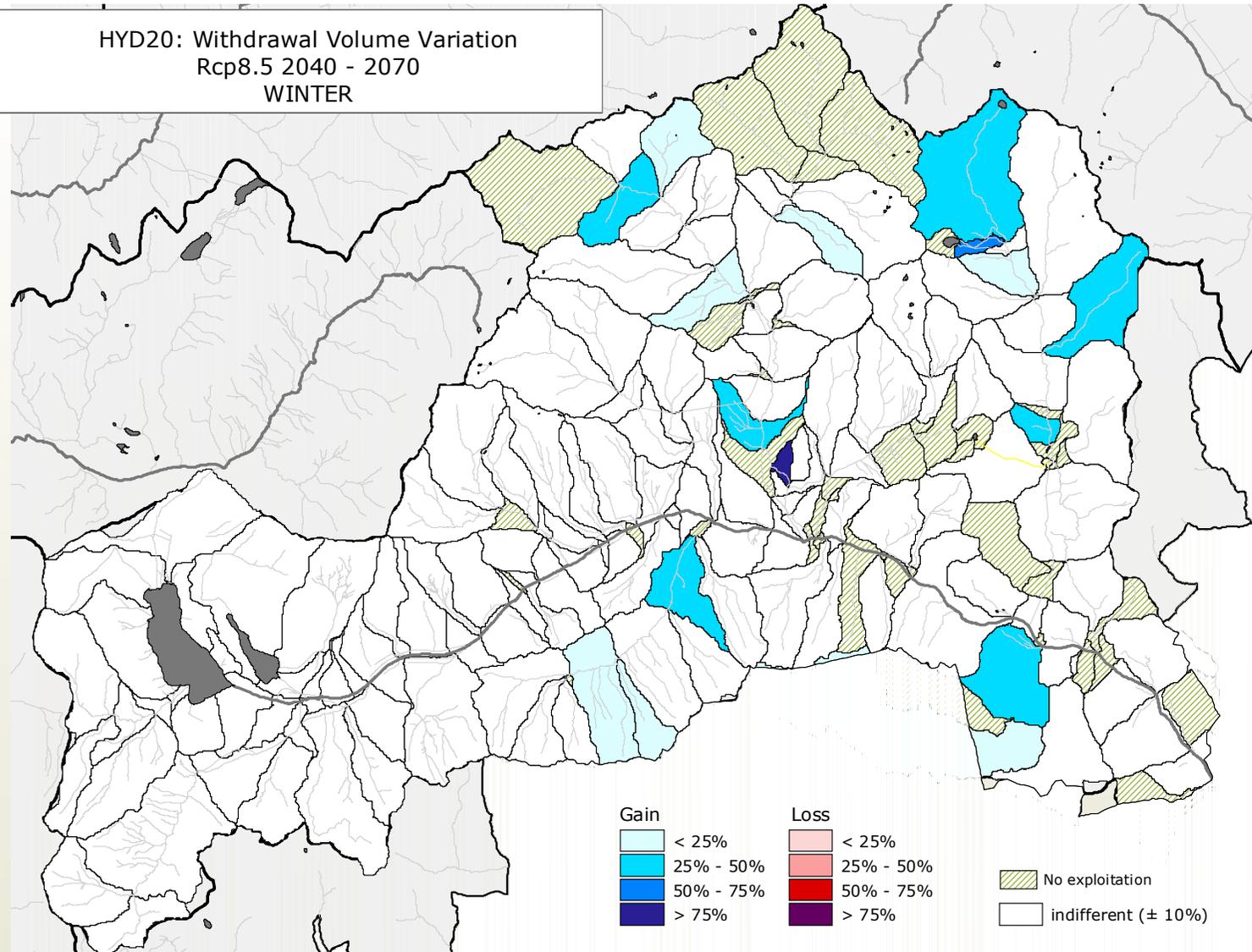
**L'INDICATORE È APPLICATO:
AD OGNI TIPO DI DERIVAZIONE (uso irriguo, potabile, ...);
TRANNE LE GRANDI DERIVAZIONI IDROELETTRICHE**



Orientgate WVV : bacino del Brenta

INVERNO Rcp8.5 2041-2070

HYD20: Withdrawal Volume Variation
Rcp8.5 2040 - 2070
WINTER



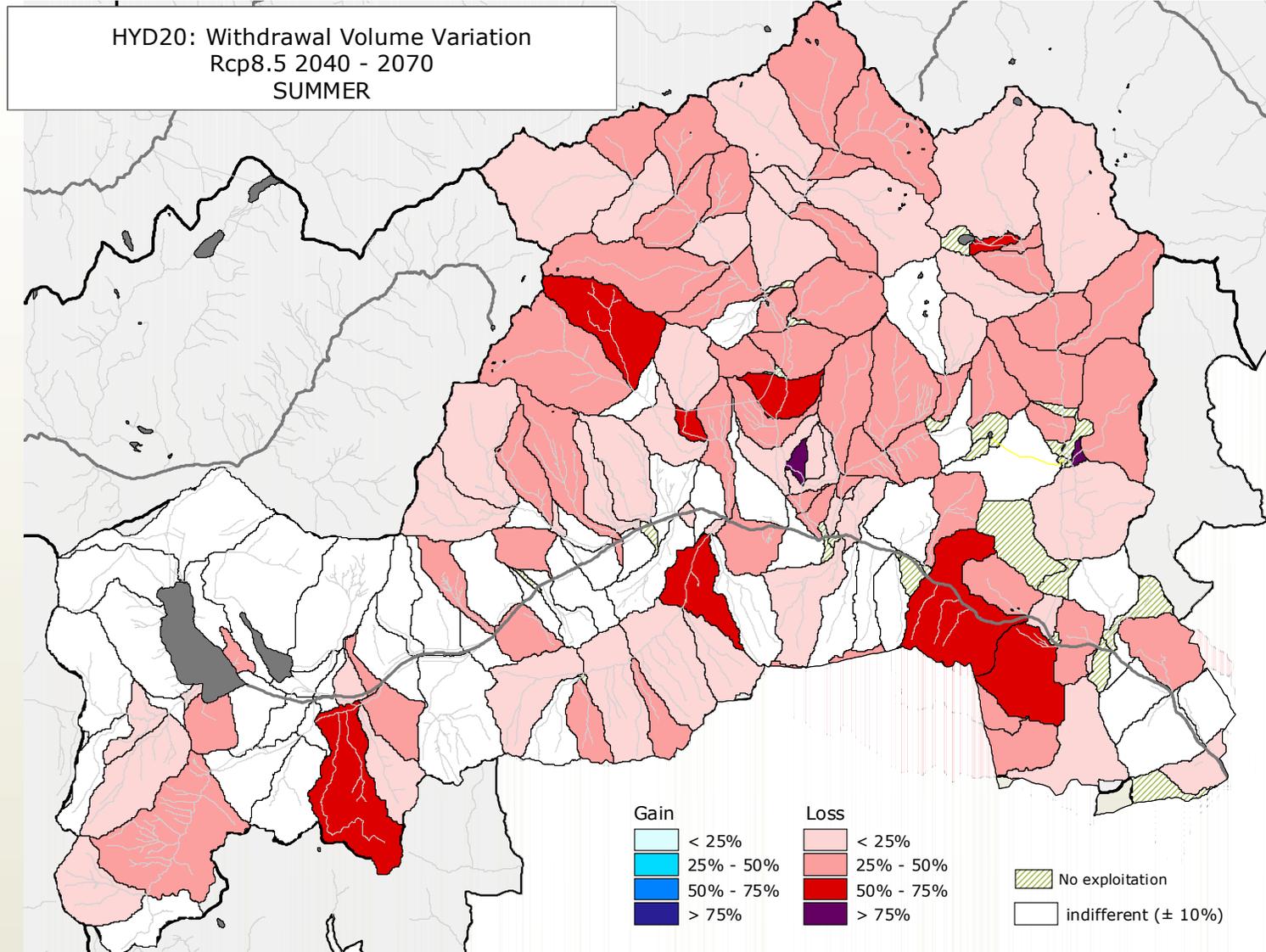
Trento 24 settembre 2014





Orientgate WVV : bacino del Brenta

ESTATE Rcp8.5 2041-2070



Trento 24 settembre 2014





Variazione della Potenza Nominale (derivazioni idroelettriche)

$$\text{NHA} = \frac{P_{nom}^F}{P_{nom}^A}$$

Confronto tra la potenza nominale delle derivazioni idroelettriche calcolata nel periodo di riferimento attuale e futuri (2021 – 2050, 2041 – 2070) nei diversi scenari climatici (Rcp4.5 e 8.5).

≥ 1 aumento FUTURO della potenza nominale
< 1 diminuzione della potenza nominale

SCENARI CONSIDERANO TUTTE LE DERIVAZIONI ATTIVE, MA L'INDICATORE È APPLICATO ALLE SOLE DERIVAZIONI IDROELETTRICHE

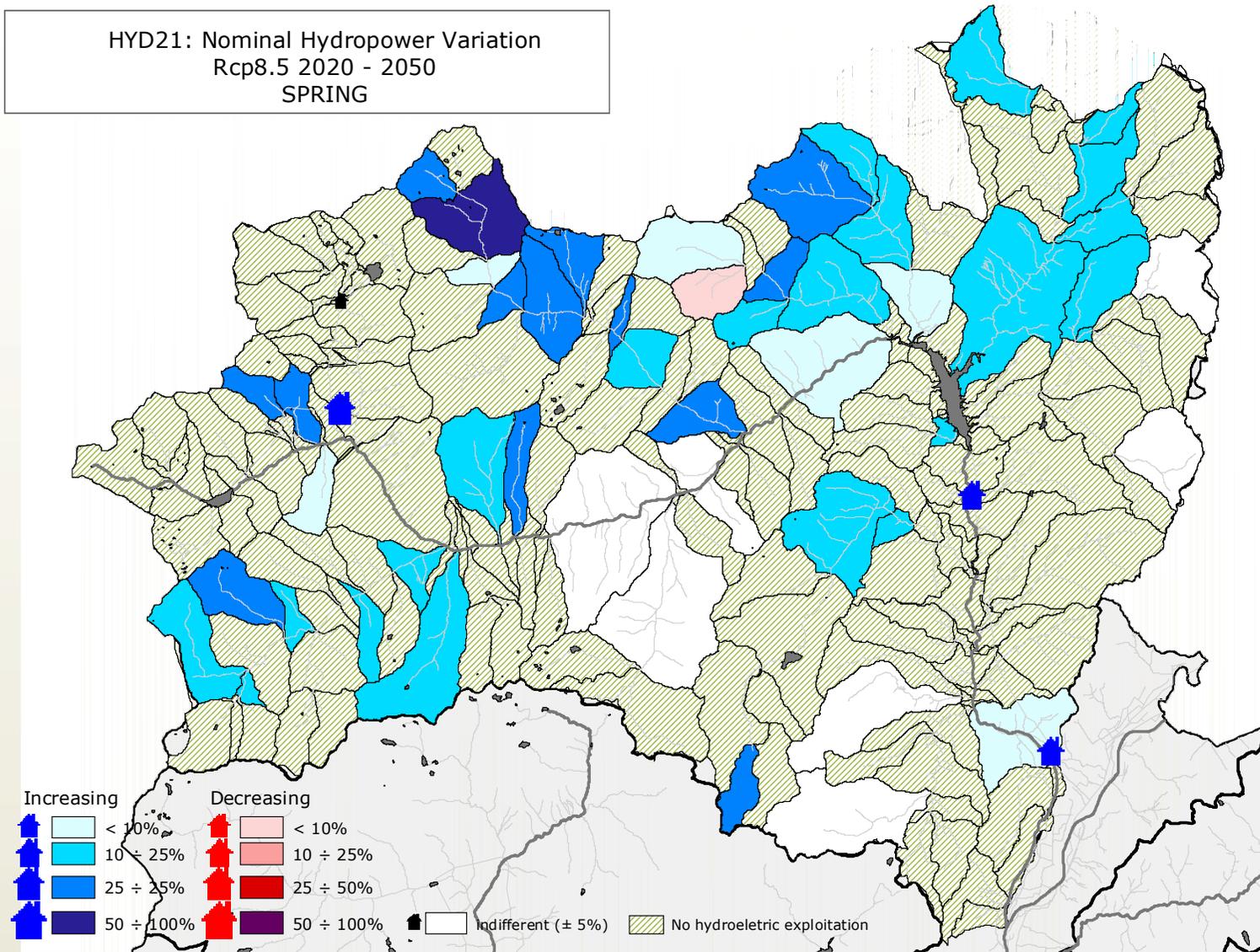
$$P_{nom} [kW] = 9.81 \cdot 10^{-3} \cdot Q_{der} [l / s] \cdot H_g [m]$$



Orientgate NHA : bacino del Noce

PRIMAVERA Rcp8.5 2021-2050

HYD21: Nominal Hydropower Variation
Rcp8.5 2020 - 2050
SPRING



Trento 24 settembre 2014

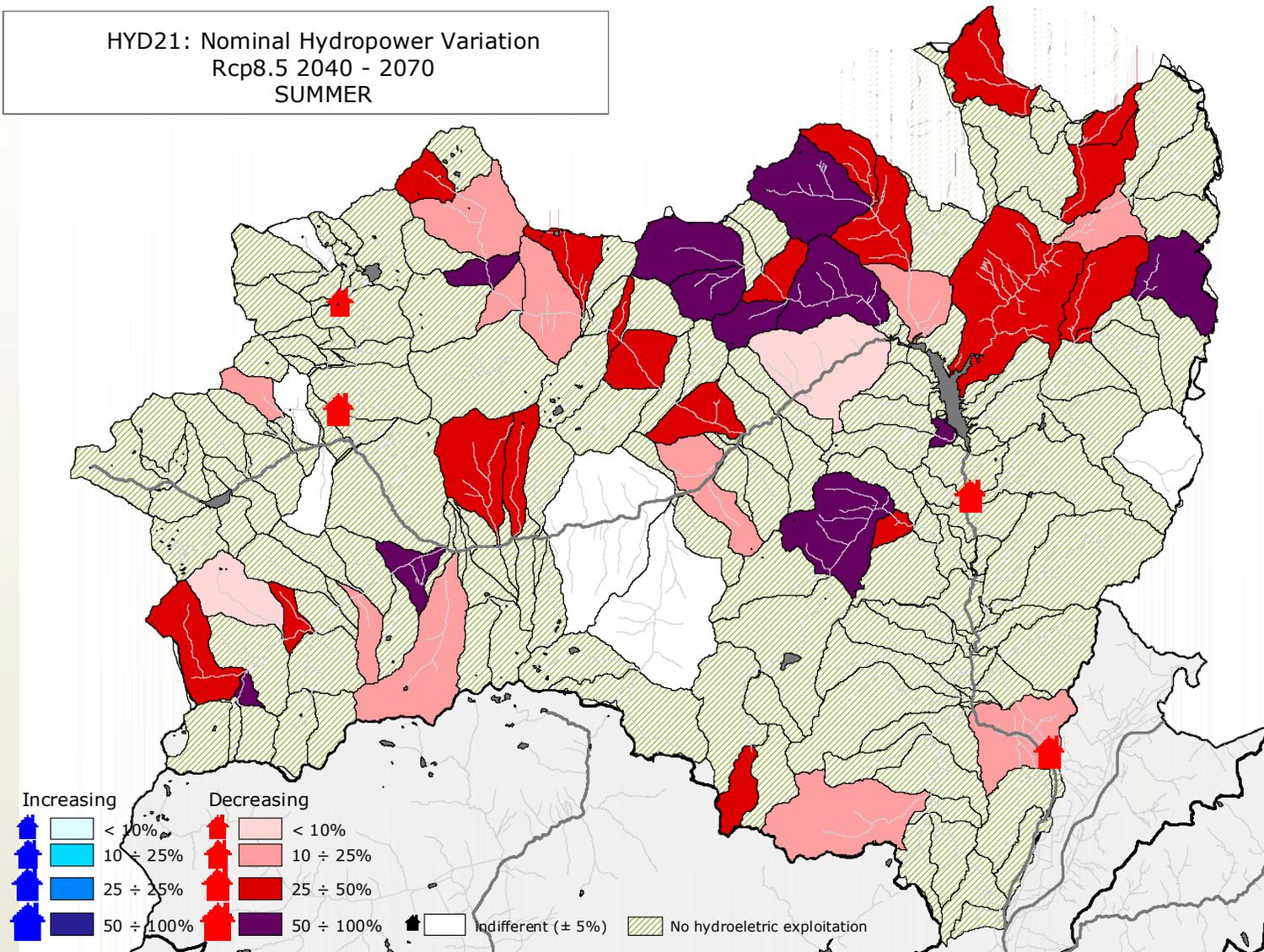




Orientgate NHA : bacino del Noce

ESTATE Rcp8.5 2041-2070

HYD21: Nominal Hydropower Variation
Rcp8.5 2040 - 2070
SUMMER



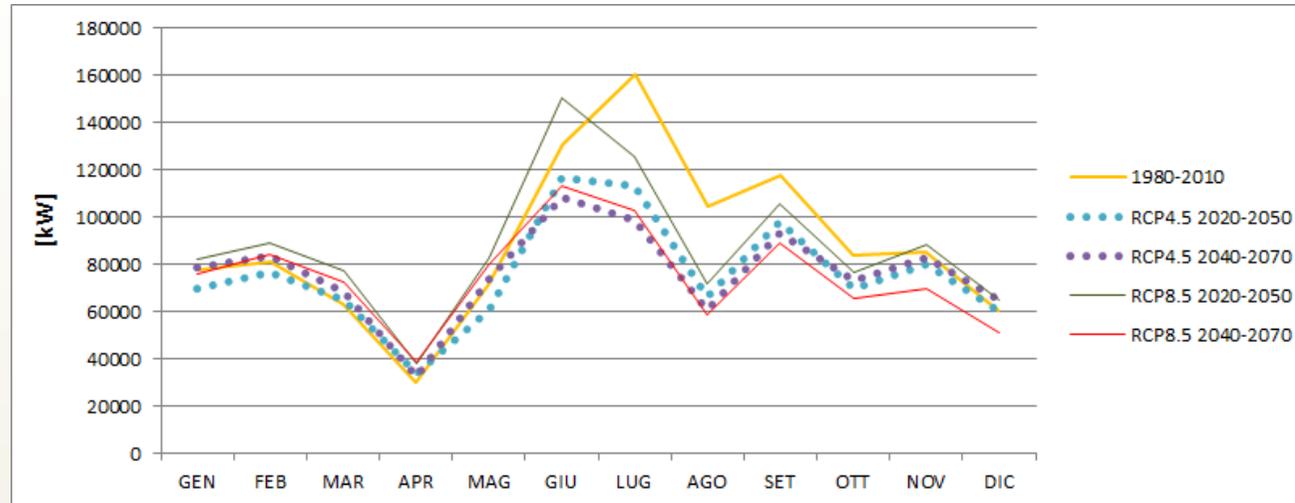
Trento 24 settembre 2014



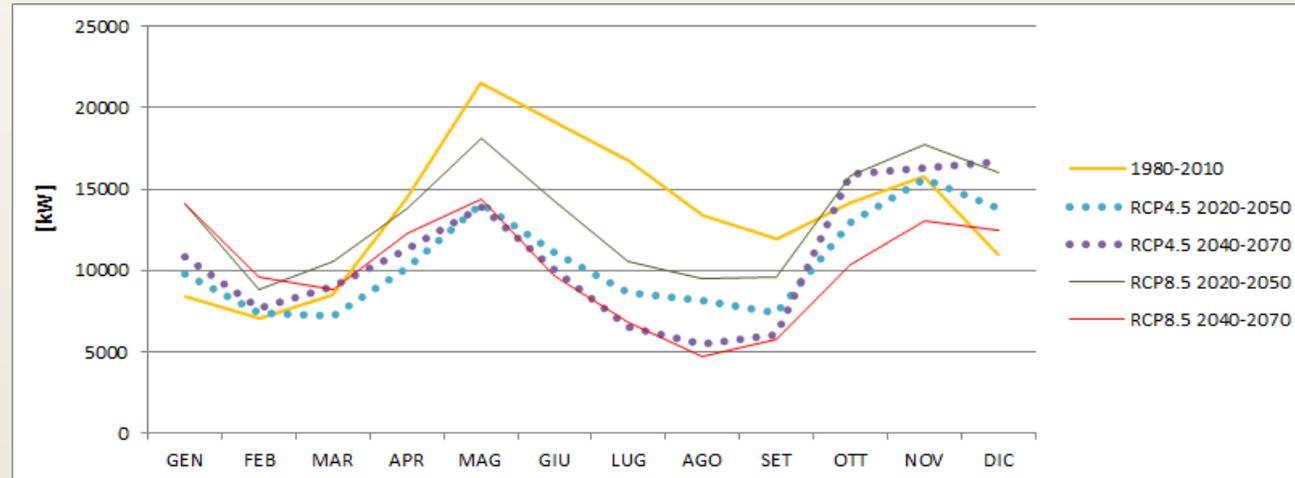


POTENZA NOMINALE TOTALE – GDI

Bacino del Noce



Bacino del Brenta



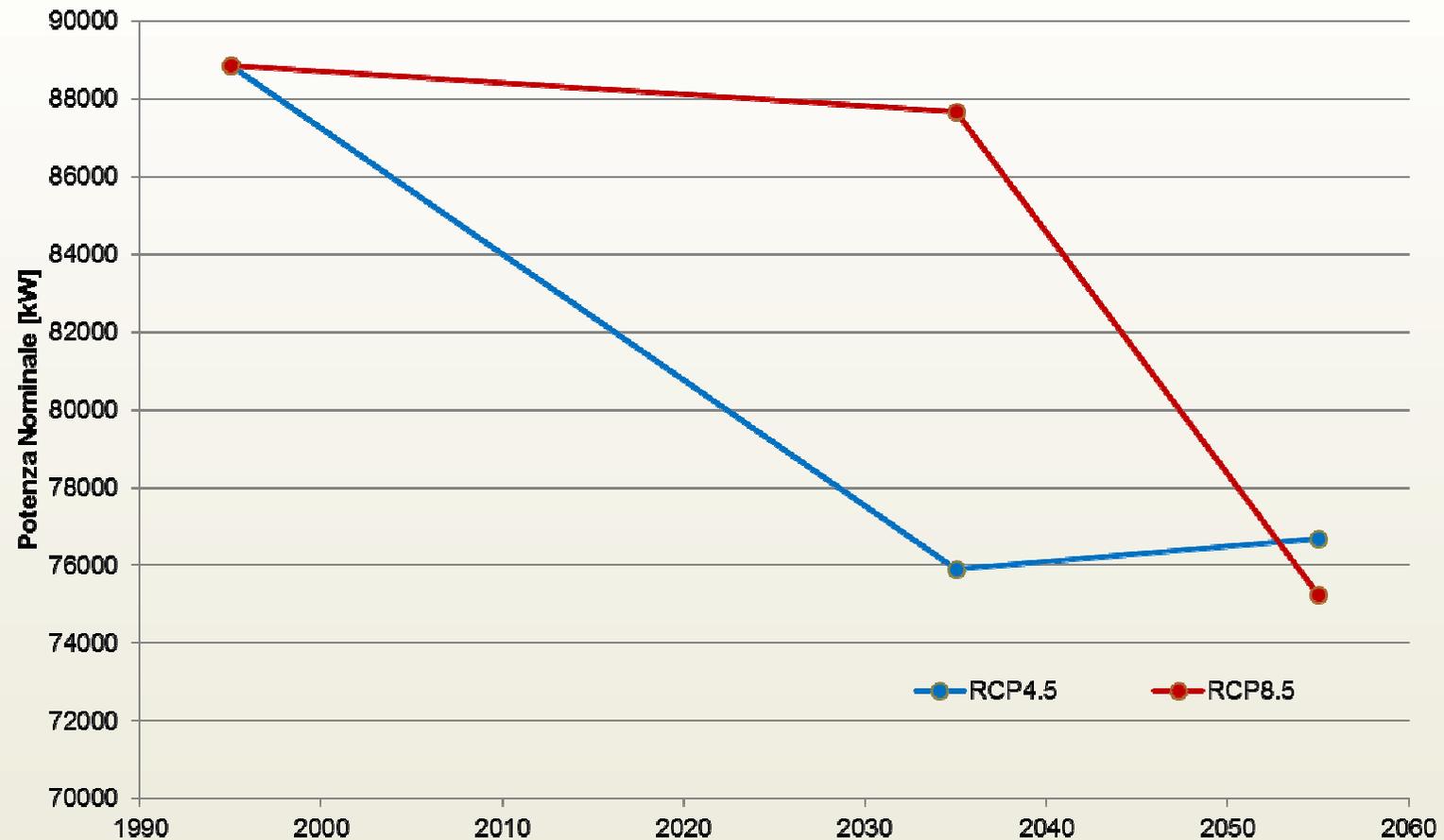
Trento 24 settembre 2014





POTENZA NOMINALE TOTALE – GDI

Bacino del Noce



Trento 24 settembre 2014



Grazie dell'attenzione