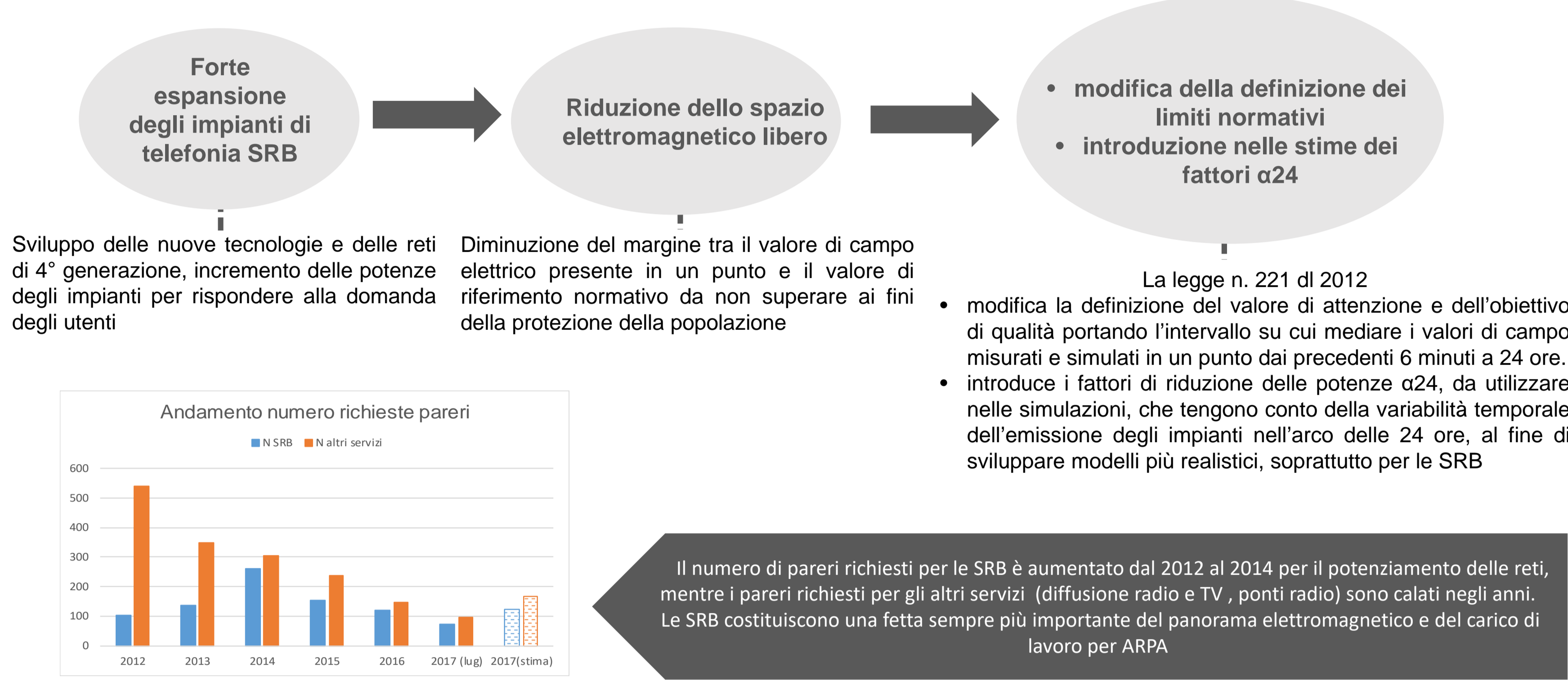


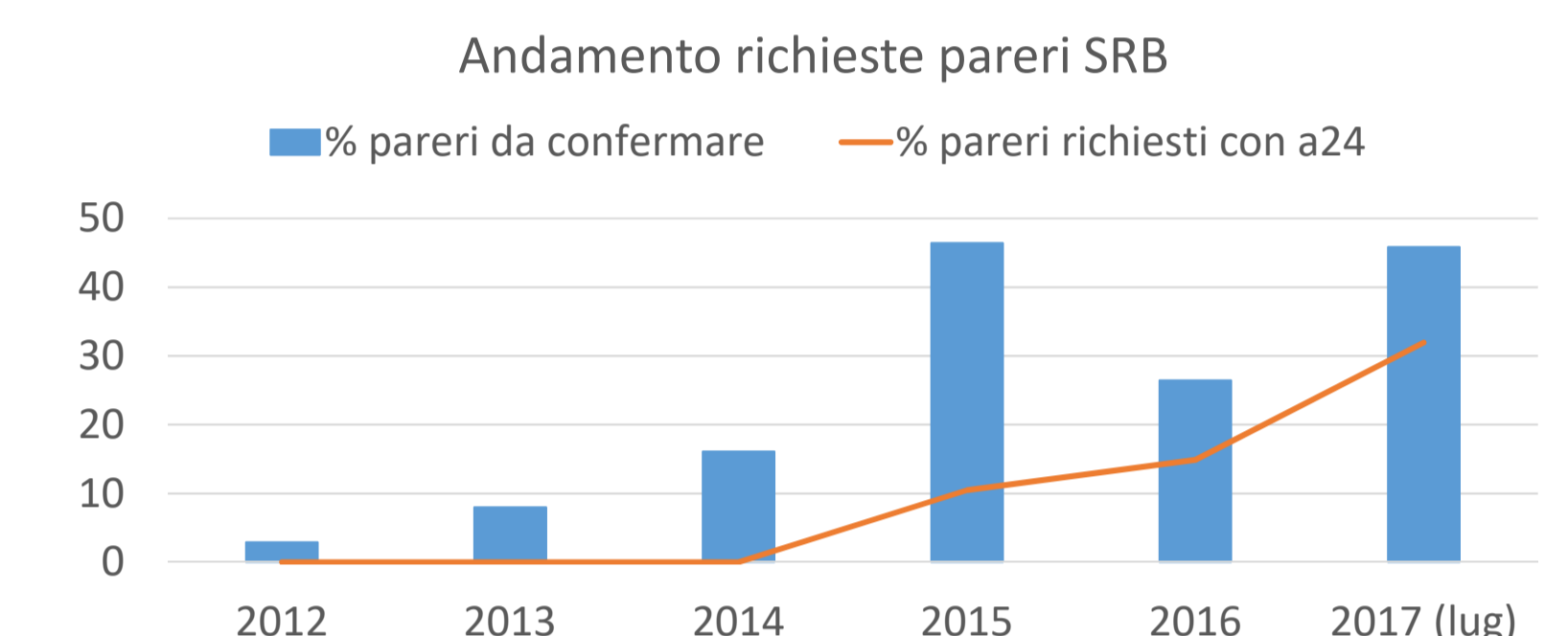
Nell'ambito del procedimento amministrativo vigente in Valle d'Aosta per l'installazione e l'esercizio di impianti per radiotelecomunicazioni si effettuano stime teoriche del campo elettrico generato in ambiente e, nel caso in cui esse superino la metà del limite normativo, successivamente all'entrata in funzione dell'impianto vengono svolte misure per la conferma dei pareri. L'elaborazione dei dati raccolti mostra l'aumento negli anni dei pareri da confermare, a seguito soprattutto dell'introduzione dei nuovi servizi di telefonia mobile di quarta generazione. Nell'articolo vengono inoltre analizzati i valori delle simulazioni in relazione alle misure effettuate per la conferma dei pareri, per avere una valutazione dell'allineamento tra la struttura normativa e la valutazione teorica con la situazione reale, con particolare attenzione agli effetti dell'introduzione dei fattori di riduzione della potenza $\alpha 24$ sulle stime teoriche di campo elettrico.

PANORAMA ELETTROMAGNETICO

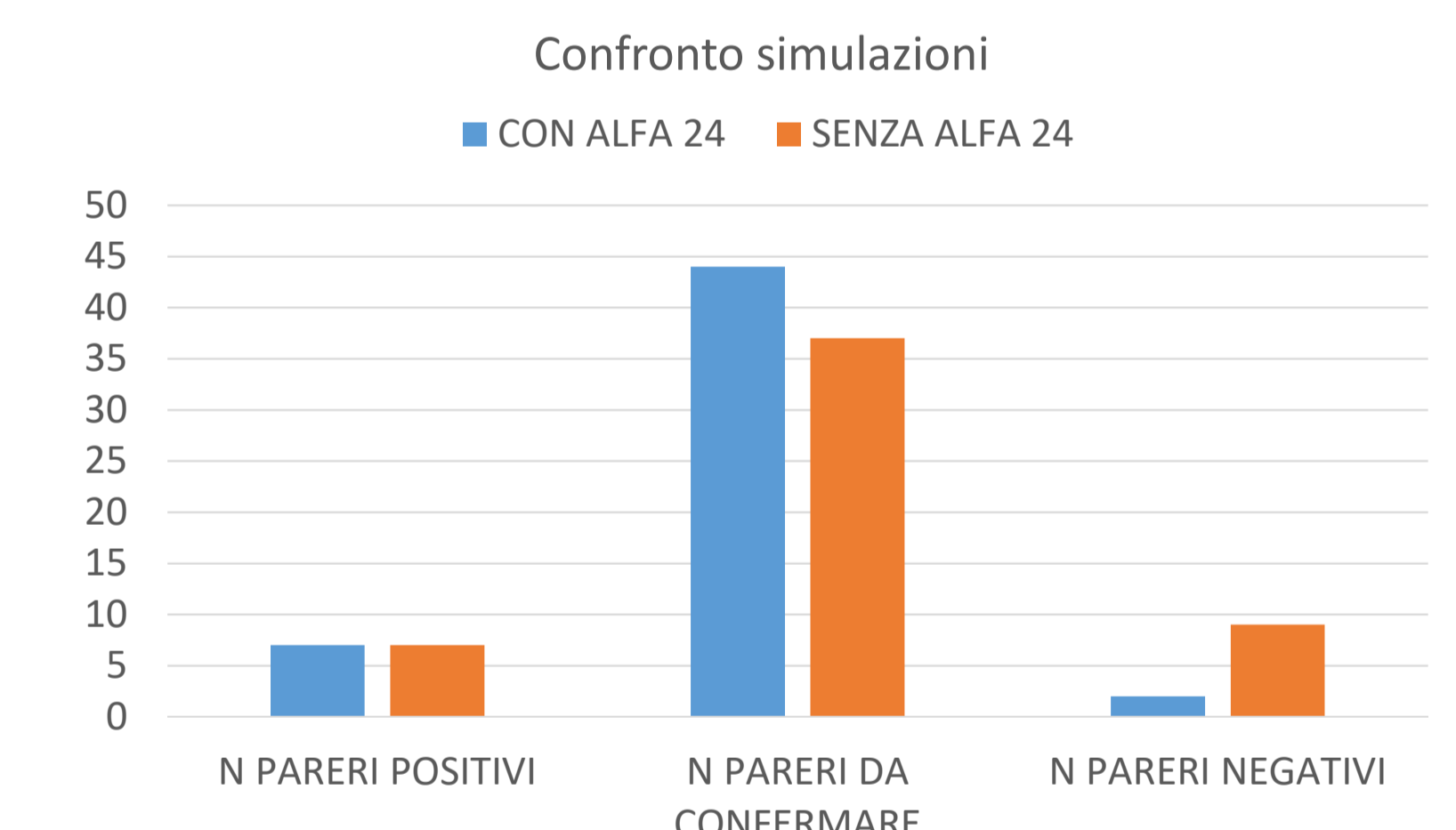
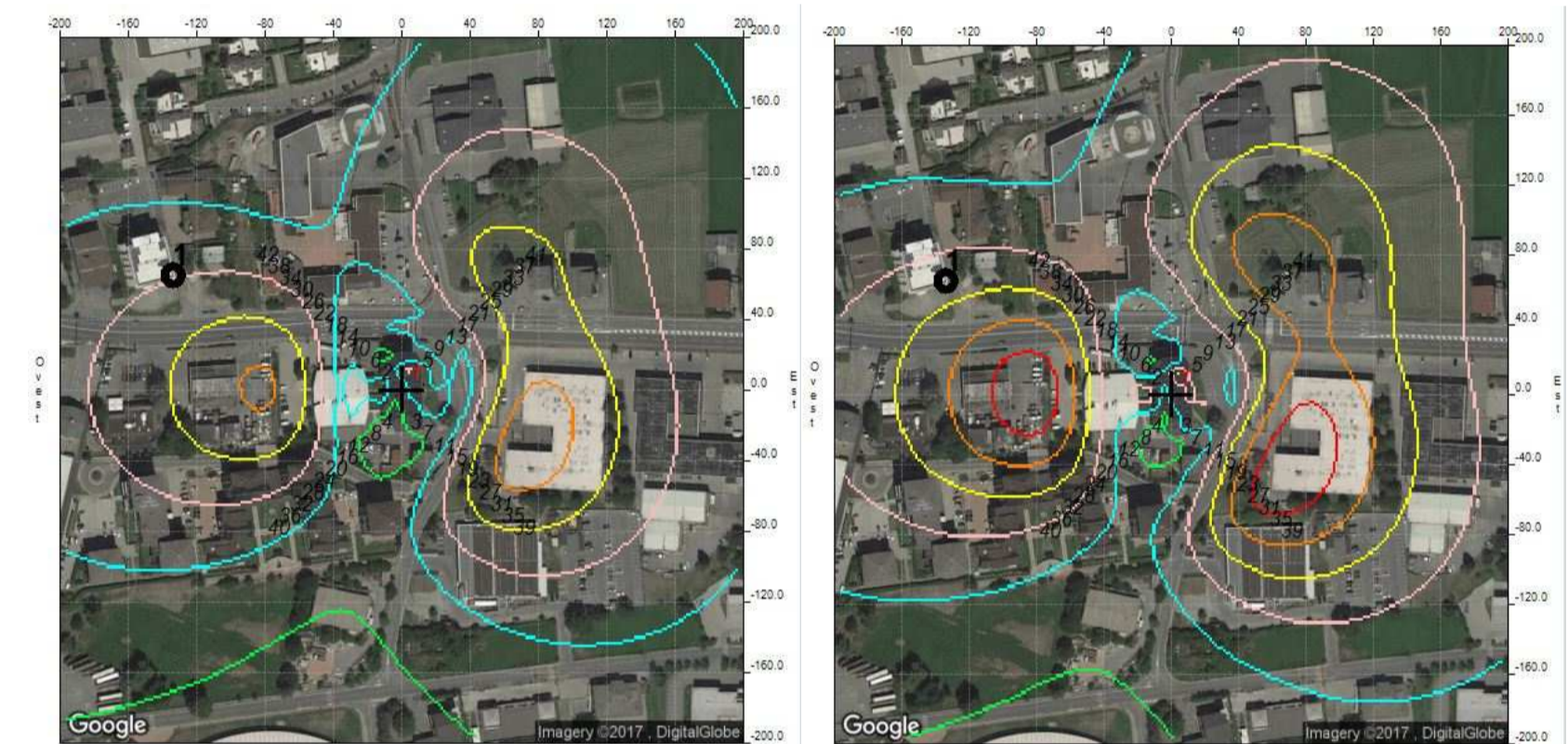


PARERI POSITIVI, DA CONFERMARE E NEGATIVI

Con l'ampliamento dei servizi della telefonia mobile le potenze degli impianti sono andate via via crescendo con la contemporanea diminuzione dello spazio elettromagnetico libero: il numero dei pareri di SRB da confermare è aumentato negli anni e l'introduzione dei fattori di riduzione delle potenze, in Valle d'Aosta, non ne ha invertito l'andamento.



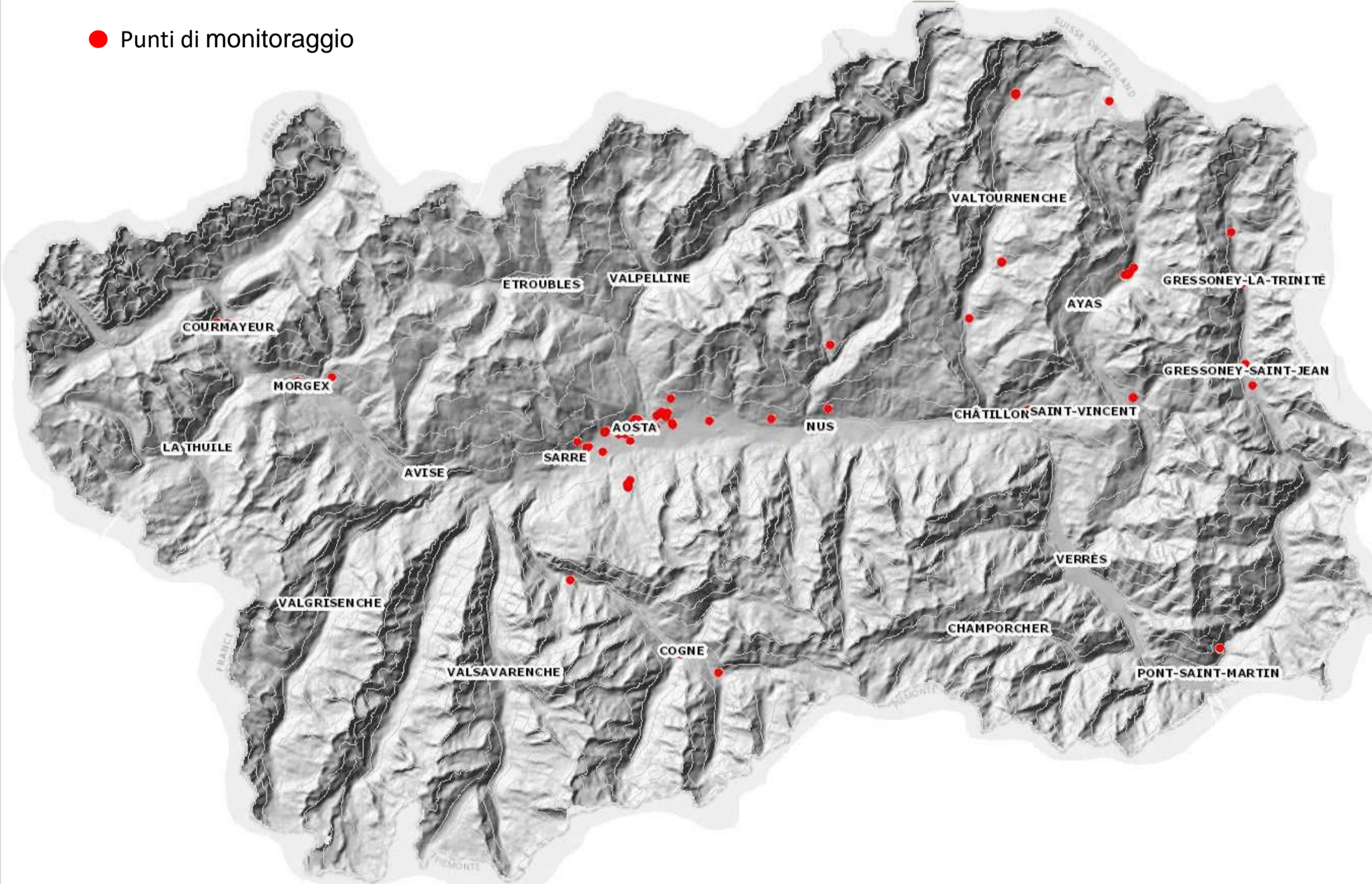
Per ogni parere emesso condizionato ai fattori $\alpha 24$ sono state ricostruite le SRB con le caratteristiche tecniche corrispondenti al periodo in cui era stata effettuata la valutazione teorica di campo e si sono confrontate le simulazioni eseguite utilizzando l' $\alpha 24$ con le stesse imposte senza riduzioni di potenza.



Il 78% dei pareri che sarebbero stati negativi sono invece risultati positivi da confermare con l'introduzione dei fattori $\alpha 24$. Nessuna variazione invece nel numero dei pareri positivi. Questo spiega il motivo per cui i pareri da confermare non sono diminuiti negli ultimi anni: gli operatori tendono ad utilizzare i fattori di riduzione nei casi in cui le emissioni sono vicine al limite normativo, ma non per quegli impianti che hanno emissioni più contenute, dove un parere da confermare senza $\alpha 24$ potrebbe risultare positivo con la riduzione della potenza

MISURE E STIME MODELLISTICHE

Le misure per le conferme dei pareri vengono generalmente effettuate utilizzando delle centraline a banda larga, per ogni attività di monitoraggio eseguita dal 2014, sono stati confrontati i valori di campo elettrico misurati con quelli forniti dalle simulazioni, valutati negli stessi punti.



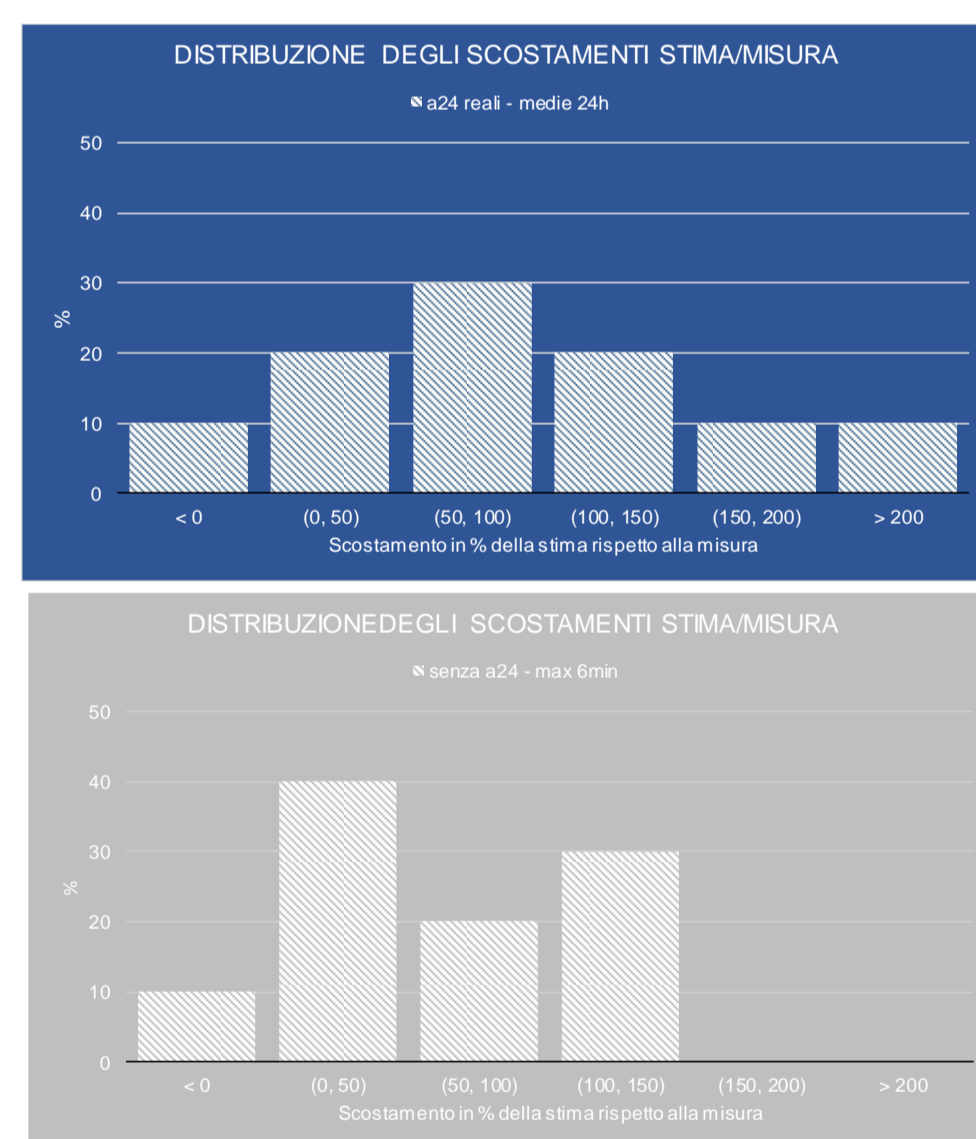
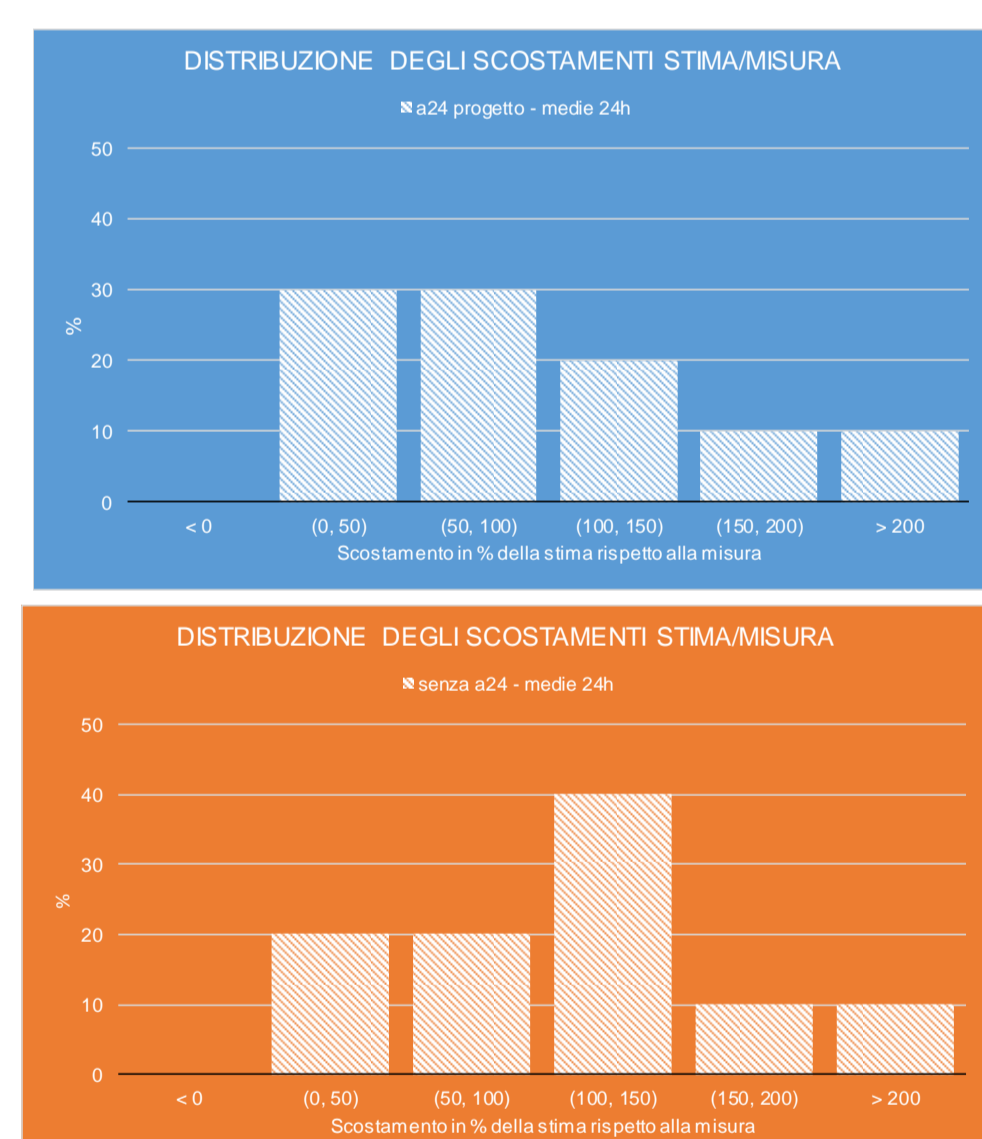
Le stime teoriche sono state eseguite sia con l'utilizzo dei fattori $\alpha 24$, e confrontate con le medie sulle 24 ore delle misure in continuo, sia con la potenza dichiarata in progetto, e confrontate con il massimo delle medie su intervalli di 6 minuti di tutti i valori acquisiti. Il confronto è stato effettuato calcolando lo scostamento percentuale della stima rispetto alla misura:

$$\text{scostamento}(\%) = \frac{\text{valore stimato} - \text{valore misurato}}{\text{valore misurato}} \cdot 100$$

Gli operatori forniscono all'ARPA sia un valore di progetto per l' $\alpha 24$, sia i valori delle potenze medie reali. Da quest'ultima è possibile ricavare un $\alpha 24$ che rispecchia il reale andamento del traffico medio giornaliero. Tali dati non sono forniti per tutti gli impianti e per tutti i servizi. Le postazioni che si sono potute analizzare in questa prima fase di elaborazioni sono solo 10, quindi dal punto di vista statistico il campione è molto ridotto, ma qualche spunto si può trarre.

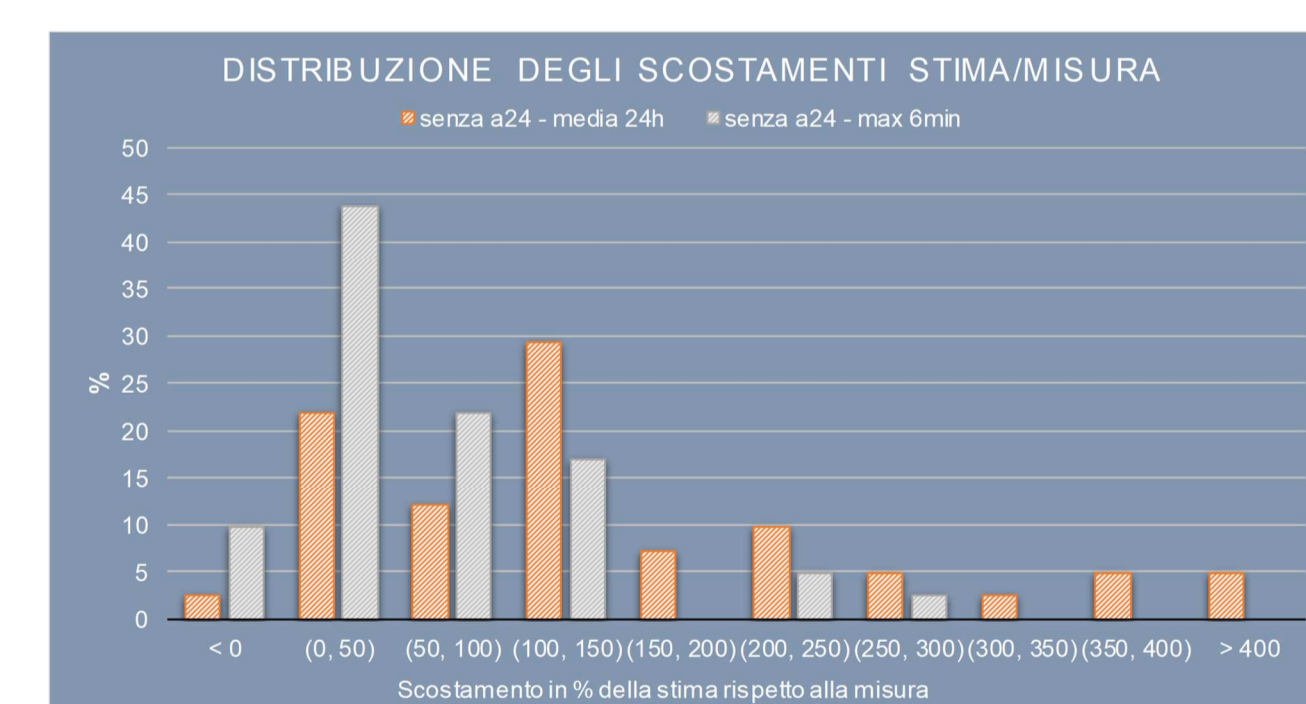
SCOSTAMENTO MEDIO DELLA STIMA RISPETTO ALLA MISURA			
Valutazione delle simulazioni con $\alpha 24$ dichiarato	Valutazione delle simulazioni con $\alpha 24$ reale	Valutazione delle simulazioni senza $\alpha 24$	Valutazione delle simulazioni senza $\alpha 24$
Misure mediate su 24h	Misure mediate su 24h	Misure mediate su 24h	Misure mediate su 6 minuti
100%	91%	127%	56%

Per gli impianti con l'indicazione dell' $\alpha 24$ lo scostamento medio tra le simulazioni e le misure mediate sulle 24 ore risulta inferiore rispetto a quello per cui non è stato dichiarato il fattore di riduzione. La simulazione che considera le potenze senza l'utilizzo degli $\alpha 24$ confrontata con il massimo delle misure mediate sui sei minuti, risulta quella che fornisce lo scostamento minore.



Gli ultimi due tipi di confronto possono essere effettuati su un set di dati molto più ampio non essendo vincolati ai parametri $\alpha 24$ nelle simulazioni, estendendo così la rilevanza statistica.

Gli scostamenti percentuali medi risultano rispettivamente del 150% nel confronto con le misure mediate su 24 ore e il 60% nel confronto con il massimo valore delle misure mediate su 6 minuti. Questi risultati rispecchiano quanto ricavato per il set di dati ristretto confermando quanto già espresso.



CONCLUSIONI

All'interno del procedimento amministrativo della Regione Autonoma Valle d'Aosta per l'autorizzazione di impianti di radiotelecomunicazioni, nel caso in cui le stime teoriche superino la metà del limite normativo, ARPA esprime un parere da confermare con misure successivamente all'entrata in funzione dell'impianto.

Nel 2012 la normativa italiana ha introdotto i fattori di riduzione delle potenze $\alpha 24$ e ha alzato, di fatto, i valori di riferimento per l'esposizione a lungo termine della popolazione modificando la modalità statistica con cui valutare il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità: si è passati dalla valutazione su valori mediati ogni 6 minuti alla valutazione dei valori mediati su 24 ore. Gli impianti interessati maggiormente da questa modifica sono quelli per la telefonia mobile, quindi le elaborazioni effettuate in questo lavoro prendono in considerazione solo le postazioni di telefonia.

Si è fatto un confronto tra i valori di campo elettrico misurati ad impianti attivi e quelli stimati utilizzando le configurazioni di tutte le SRB insistenti sulla stessa zona del territorio ricostruite al momento dei rilievi.

PARERI POSITIVI, DA CONFERMARE E NEGATIVI: → circa l'80% dei pareri che sarebbero stati emessi negativi prima dell'introduzione degli $\alpha 24$, sono stati emessi da confermare. In tutti gli altri casi l'utilizzo o meno di questo parametro è stato ininfluente.

Nella regione Valle d'Aosta, l'introduzione dei fattori $\alpha 24$, ha modificato in maniera sostanziale l'esito dei soli pareri negativi, portando di fatto al contenimento di questi e ad un continuo aumento di quelli da confermare successivamente all'attivazione degli impianti. Con questo nuovo quadro normativo, quindi, i gestori sono in grado di installare subito senza ulteriori approfondimenti molti più impianti (o di modificarne di esistenti) rispetto a quanto avrebbero potuto fare con le direttive precedenti.

MISURE E STIME MODELLISTICHE: → per un set di dati ristretto alle sole postazioni per cui sono stati forniti i parametri $\alpha 24$ e le potenze medie reali, lo scostamento tra stime e misure risulta:

- del 100%, se le stime sono state effettuate con i fattori $\alpha 24$ dichiarati in progetto e le misure sono state mediate sulle 24 ore, valore che diminuisce al 90% con l'utilizzo nelle stime dell' $\alpha 24$ ricavato dalle potenze medie reali;
- oltre il 120%, se nelle stime non sono stati utilizzati i fattori $\alpha 24$ e le misure sono state mediate sulle 24 ore;
- del 56%, se nelle stime non sono stati utilizzati i fattori $\alpha 24$ e le misure sono state mediate su 6 minuti, come avveniva prima della modifica della normativa nazionale.

Ampliando il set di dati su cui si sono effettuate le elaborazioni, i risultati ottenuti sono analoghi a quelli del set ristretto, almeno per quanto riguarda i tipi di confronto possibili. In futuro, quando gli operatori forniranno per un numero maggiore di servizi i parametri $\alpha 24$, le considerazioni effettuate in questo lavoro potranno essere realizzate su un set di dati statisticamente più significativo per tutti i tipi di confronto stime-misure.