

ANALYSE DE LA DISTRIBUTION SPATIALE DU RÉSEAU DE SURVEILLANCE DE LA DÉFENSE CIVILE DE LA RÉGION DE MOLISE

CARDILLO A. ⁽¹⁾, SCARLATELLI S. ⁽¹⁾

(1) Agenzia Regionale di Protezione Civile – Campobasso, Italia – [cardillo@protezionecivile.molise.it – sandra.scarlatelli@protezionecivile.molise.it] - 0039.0874.3141

Résumé – Dans le travail présenté, nous avons analysé l'ensemble du réseau régional de surveillance, afin d'évaluer les caractéristiques des capteurs et certains paramètres morphométriques des sites d'installation. Nous avons essayé de faire une description de la répartition spatiale des capteurs de courant pour mesurer la pluie, en essayant d'identifier les zones de la région devraient être intégrées aux nouvelles installations. L'analyse du réseau de surveillance météorologique a été réalisée avec le logiciel QGIS (SIG), l'application de certaines extensions que l'analyse spatiale des statistiques de type, il a été déterminé la densité sur l'unité de surface et la distribution pour les gammes élévations. L'objectif principal de cette étude était de caractériser le réseau de surveillance de la météo régionale et de mettre en évidence les zones insuffisamment instrumentées. Aux fins de la protection civile, le manque de données peut engendrer une alerte de panne.

Mots-clés : défense civil, réseaux de surveillance, événements exceptionnels, index de la distribution optimale, Molise.

Abstract - Analysis of spatial distribution network monitoring of civil defense of the Region Molise - In the work presented, we analyzed the entire regional monitoring network, going to evaluate the characteristics of the sensors and some morphometric parameters of the installation sites. We tried to make a description of the spatial distribution of current sensors for measuring the rain, trying to identify which areas of the region should be integrated with new installations. The analysis of the network of weather monitoring was performed with the software QGIS (GIS), applying some extensions as the spatial analysis of statistical type, it was determined the density on the surface unit and the distribution for ranges elevations. The main objective of this study was to characterize the network of weather monitoring regional and highlight any areas of sparse instrumental. For the purposes of civil protection, the lack of data leads to possible failure alert.

Keywords : civil protection, surveillance network, exceptional events, index of optimal distribution, Molise.

Caractéristiques climatiques et météorologiques de la région de Molise

La région de Molise est située dans la péninsule italienne baignée par l'Adriatique et s'étend sur près de 4500 km² ; l'orographie varie du niveau de la mer à 2000 mètres d'altitude (Fig. 1).

La région est caractérisée par un relief principalement constitué de collines et du Massif des Apennins. Le régime météorologique moyen et extrême sont assez homogènes, et fortement dépendants de la circulation synoptique et sous influence de l'état de la mer Adriatique centrale.



Figure 1. Région de Molise – Italie centrale

En général, la répartition mensuelle des précipitations des trois dernières décennies montre un régime unimodal avec maximum d'hiver, représentatif des principales chaînes de montagnes et du bassin de la rivière Volturno, et souvent bimodal dans les (Fig. 2).

En moyenne il y avait une légère baisse de la pluviométrie au milieu de l'hiver (février et mars), alors qu'il y avait une légère reprise en avril et mai (Tab. 1).

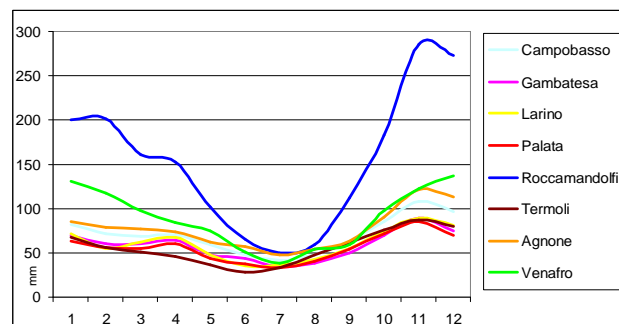


Figure 2. Graphique mensuelle et saisonnière relative à certaines stations représentatives de la région Moyen - période 1951-2000 (Fazzini, 2009).

Tableau 1. Moyenne pluviométrique mensuelle - période 1951-2000.

Station	Altitude	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Année	Hiv	Print	Été	Aut
Campobasso	794	82	71	69	70	60	48	42	48	63	85	108	97	838	250	199	137	257
Gambatesa	466	70	61	60	65	48	44	34	48	50	70	89	75	694	205	173	116	209
Larino	303	72	55	62	68	48	35	37	42	55	75	89	81	717	207	178	114	219
Palata	452	63	57	55	60	44	37	33	41	54	71	85	69	648	189	158	11	210
Roccamandolfi	807	201	201	161	152	102	65	50	59	112	183	285	273	1844	674	415	174	581
Termoli	21	67	56	51	46	36	28	33	47	61	76	88	80	665	204	133	109	225
Agone	806	85	79	77	74	63	57	48	54	64	90	122	113	920	277	213	159	276
Venafro	187	131	117	98	84	75	51	38	54	59	98	123	137	1065	391	257	143	280

Le maximum absolu est relativement variable d'une station à l'autre mais se situe toujours en automne, principalement en novembre et principalement dans le massif montagneux du Matese en décembre (Roccamandolfi - Régime des Apennins Tyrrhénienne - Fazzini 2005). Le minimum pluviométrique est observé en été, surtout dans la basse vallée de la rivière Volturno et le long de la côte Adriatique (Fazzini, 2005).

1. Caractérisation du réseau régional de surveillance météorologique

La Direction Régionale de la Protection Civile de la région de Molise, avec le soutien financier de la Direction Nationale de la Protection Civile, a créé une surveillance hydrométéorologique régionale de la protection civile. Ce réseau se compose de stations historiques, positionnées par l'Institut hydrographique et marégraphique de Pescara, et de nouvelles stations positionnées au Bureau Centre fonctionnel pour la dernière décennie (Fig. 3).

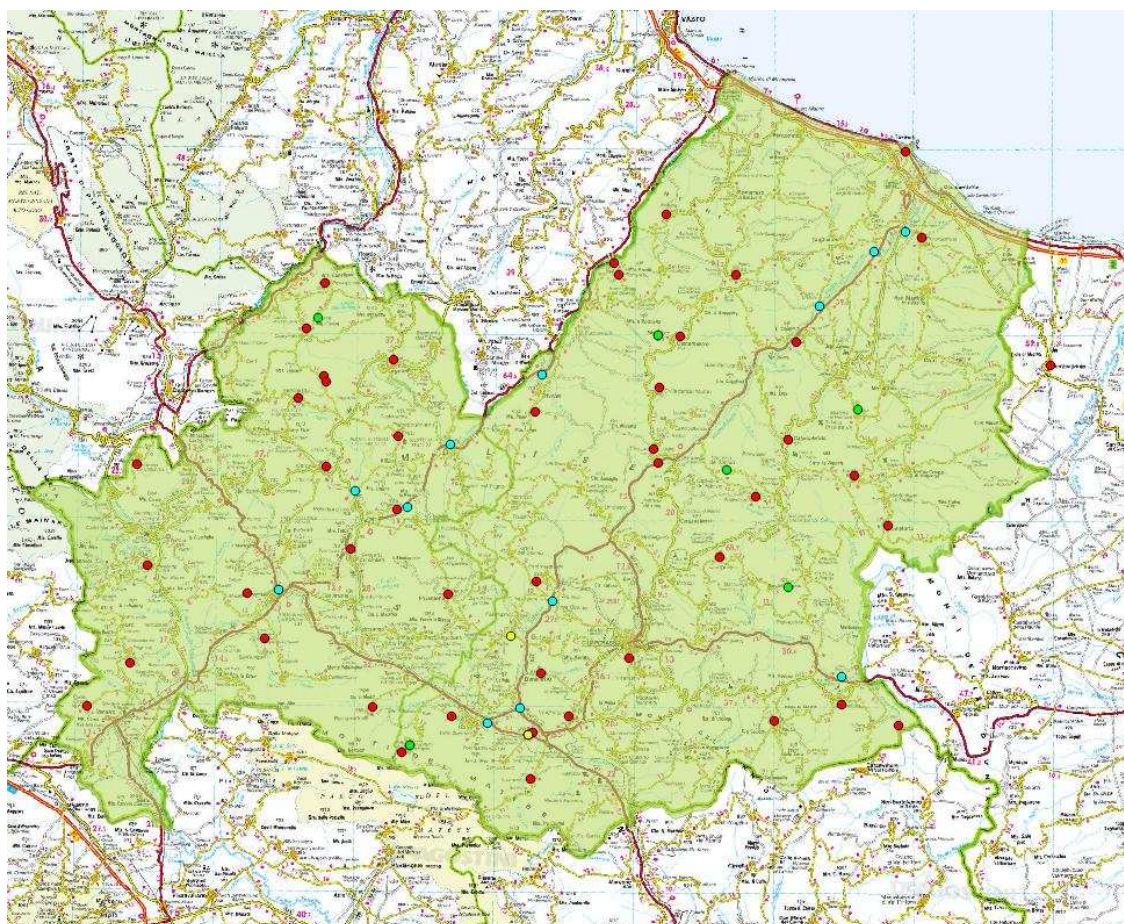


Figure 3. Subdivision de la Région de Molise dans les zones homogènes d'alerte météo.

Le réseau dispose de 51 stations, dont 4 appartenant à la région de Campanie, mais positionnées en Molise. Les capteurs de mesure installés sont de différents types et de différentes natures, mais peuvent être regroupés en stations "thermo PLUVIO" avec mesure des précipitations et de température de l'air ; les stations "multiparamétriques météo" avec capteurs supplémentaires mesurant la profondeur de la neige, le vent scalaire (vitesse et direction), etc ; enfin, les stations "hydro pluvio" avec mesure hydrométrique et mesure de la quantité de précipitations (Cardillo, 2009).

L'ensemble du réseau a une moyenne de 647 mètres d'altitude, mais les stations sont réparties par tranches d'altitude : quatre stations entre 0 et 200 m d'altitude, 21 stations entre 200 et 600 m d'altitude, 19 stations entre 600 et 1000 m d'altitude, et 7 stations à plus de 1000 m d'altitude (Fig. 4).

Il est important de noter que, parmi les quelques stations multiparamétriques (7), seulement 4 sont installées à des altitudes supérieures à 1000 m au dessus du niveau de la mer, alors qu'il y a deux stations à des altitudes comprises entre 600 et 1000 m, une seule station entre 200 et 600 m d'altitude, tandis qu'aucune station n'est présente à des altitudes inférieures à 200 m au dessus du niveau de la mer.



Figure 4. Exemple de station de surveillance

2. L'analyse des données historique et la division dans les zones d'alerte

Les quantités de précipitations annuelles moyennes varient également de manière significative, entre l'Adriatique et les montagnes des Apennins. En fait, plusieurs varient entre 600 et 800 mm / an pour la zone côtière, de 1000 à 1300 mm / an pour la zone centrale de Molise (colline) et bien au-dessus de 2000 mm / an dans les grands massifs calcaires de Meta et Matese (Cardillo, 2012).

À l'échelle régionale, il est clair qu'il y a une correspondance entre l'augmentation des précipitations et l'altitude moyenne du relief.

En analysant différentes données, et en particulier en identifiant les types de temps et de quantités de précipitations récurrents, nous avons essayé d'identifier les zones homogènes. Du point de vue dynamique, nous avons observé des changements importants dans la circulation à l'échelle de l'Adriatique centrale.

La climatologie descriptive et la dynamique complexe du territoire de Molise, ainsi que l'intensité et/ou la persistance de phénomènes météorologiques, ont conduit à l'identification de trois zones du territoire particulièrement homogènes, qui sont utilisées comme zones homogènes pour alerter et donc, les zones qui déterminent l'activation du système de sécurité civile (Fig. 5).

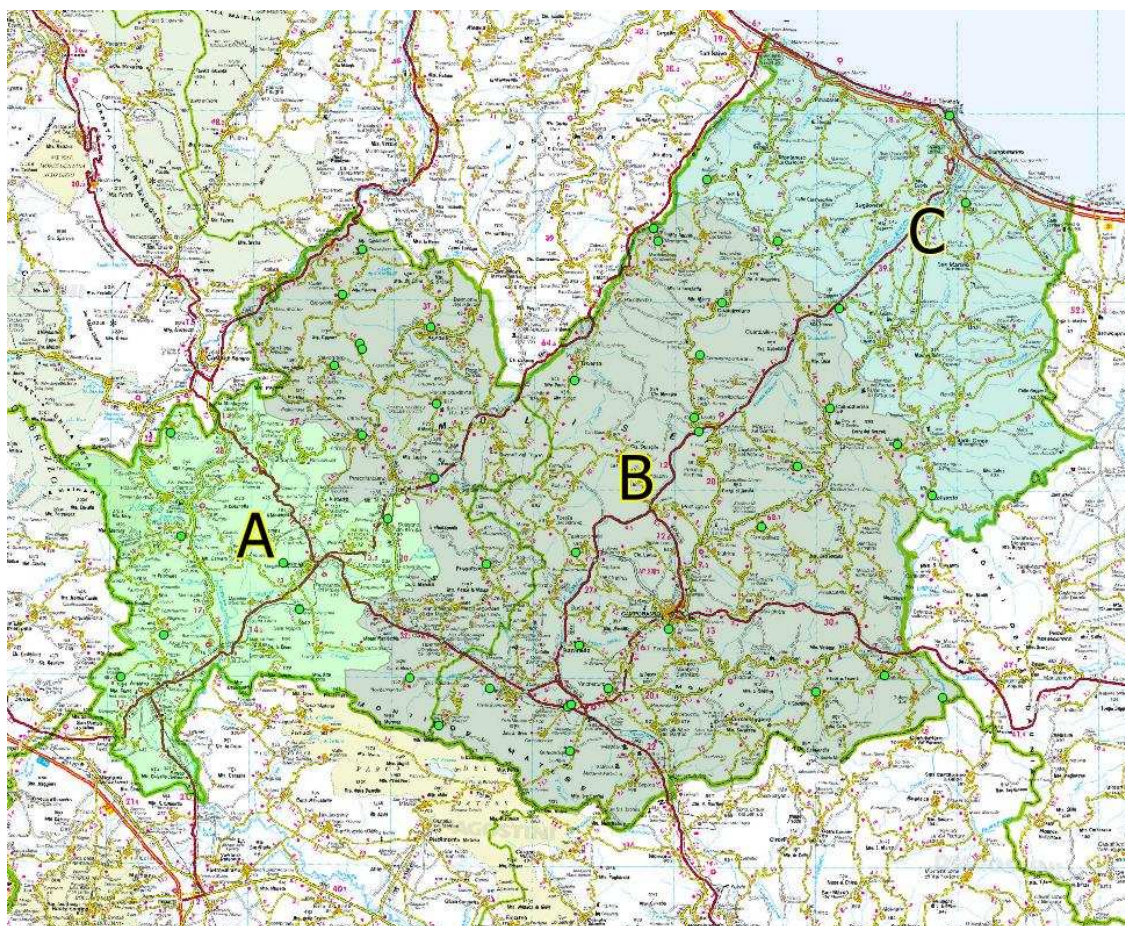


Figure 5. Zones homogènes pour alerter

Les zones ont été classées comme zone A (à l'ouest), zone B (centre) et la zone C (côtière) (Cardillo 2013).

Cette étude vise notamment à évaluer les critères météorologiques de surveillance du réseau hydrographique afin des fins de correction pluviométrique.

Nous avons cherché à caractériser la distribution des stations météorologiques et, en particulier, la présence de pluviomètres. Cette étape a été effectuée grâce à un SIG technique via des polygones Varonoi, calculés sur la distribution spatiale de la couche répertoriant les pluviomètres (Tab. 2 et Fig. 6).

Paramètres géométriques SIG technique	Kilomètres carrés
Moyenne de la zone du polygone de compétence	95,92372998
Écart type	50,47446568
Somma	4508,415309
Minimum area	6,784401695
Maximun area	262,6280178

Tableau 2. Analyse géométrique des polygones.

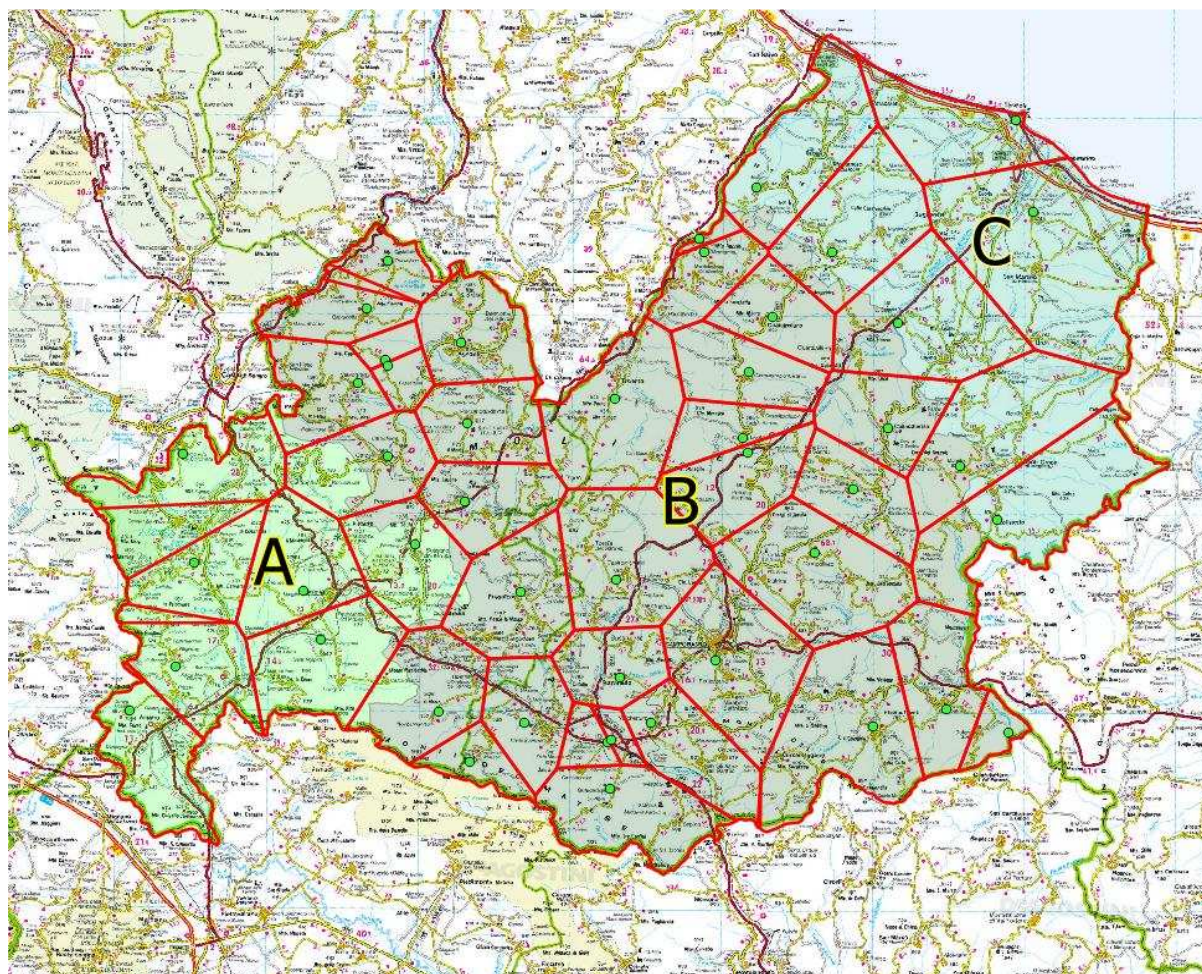


Figure 6. Distribution de la couche de pluviomètres, par SIG technique.

De l'analyse de la répartition spatiale des stations de surveillance et en relation avec les zones climatiques des sites d'installation, il a été constaté que la région dispose d'un pluviomètre tous les 95 km² en moyenne, ce qui est bien en dessous des recommandations de l'OMM.

Conclusions

Le réseau de surveillance régionale des précipitations est particulièrement dense dans la région de Molise, avec une distribution des capteurs de mesure des précipitations modérément bien répartie sur le territoire. L'analyse conclut à une pénurie de pluviomètres le long de la côte. Dans cette partie de la région chaque pluviomètre est censé caractériser environ 2600 km², comparativement à 90 km² pour le reste de la région.

En outre, il est évident que les capteurs de hauteur de neige sont rares, et presque tous positionnés à la même altitude, à environ 1400 mètres d'altitude. Il est donc important d'assumer de nouvelles installations à des altitudes plus élevées. Enfin, pour améliorer l'alerte pour les événements de neige à basse altitude, il faudrait augmenter le nombre de station dans la région des collines.

Références bibliographiques

Bisci C., Fazzini M., Beltrando G., Cardillo A., Romeo V. - 2012: The February 2012 exceptional snowfall along the Adriatic side of Central Italy. *Meteorologische Zeitschrift*, **21**, **5**, 503-508. (IF2012 MZ - 1.084).

Cardillo A., Di Pilla S., Fazzini M., 2009: Analyse statistique des champs de précipitations pendant 30 ans sur le versant adriatique de la Région Molise (Italie centrale): premiers résultats. *Actes XXVI Colloque Internationale de Climatologie*, Cluj, Roumanie, 230 - 236.

Cardillo A., Fazzini M., Beltrando M., Romeo V. - 2012: L'enneigement exceptionnel de février 2012 dans la Région de Molise (Italie centrale). *Actes XXV Colloque de l'Association International de Climatologie*. Grenoble, France.

Cardillo A., Di Pilla S., Fazzini M., 2013: Exceptional snowfalls in the region Molise (Central Italy) in a contest of extremes of climate. *32nd International Conference on Alpine Meteorology*, Kranjska Gora.

Cardillo A., Fazzini M., Patrone R., 2013: Recent avalanche activity of the mountain massif of Matese (Central-Southern Italy Adriatic). *International Snow Science Workshop (ISSW)*, Grenoble, France.

Fazzini M., Cardillo A., Di Pilla S., Beltrando G., 2013: Tendences des précipitations depuis le milieu du XXème siècle sur le versant adriatique de la Région Molise (Italie Centrale). *Actes XXVI Colloque de l'Association Internationale de Climatologie*, Cotonou, Bénin.

Fazzini M., Giuffrida A., 2005: Une nouvelle proposition quantitative des régimes pluviométriques dans le territoire de l'Italie : premiers résultats. *In Climat Urbain, Ville et Architecture. Actes XVIII Colloque Internationale de Climatologie*, Gênes, Italie, 361-364.