



Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

T1.3.3 – Rapport sur la cartographie des risques d'inondation

Autorité du bassin départemental de l'Apennin septentrional
Fondation CIMA

janvier 2020



La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au cœur de la Méditerranée

Ce travail a été élaboré conjointement par l'autorité du bassin départemental de l'Apennin septentrional (ex Autorité du bassin national de l'Arno) et par la Fondation CIMA en collaboration avec d'autres partenaires du projet, dans le cadre de l'activité A3 "Cartographie de détail du risque hydraulique à l'échelle locale" - Composante Prévention et Protection du projet PROTERINA-3 Évolution.

1	Introduction.....	4
2	La cartographie des risques inondation issue de la Directive Inondations	6
2.1	Advertisement.....	6
2.2	La Directive 2007/60/CE	8
2.3	La législation italienne.....	10
2.4	Les critères adoptés pour la carte des risques d'inondation du Plan de gestion des risques d'inondation du District hydrographique de l'Apennine septentrional	11
2.4.1	Danger d'inondation	12
2.4.2	Eléments à risque.....	14
2.4.3	Domage potentiel	17
2.4.4	Risque d'inondations	20
2.5	Mesures de gestion du risque inondations pour la préparation	22
2.5.1	Quelques considérations sur la mise en œuvre des mesures de préparation au niveau local.....	23
3	Cartographie des risques hydrauliques avec détail à l'échelle locale dans le cadre de la protection civile (avec une démarche participative).....	24
3.1	Méthodologie adoptée.....	24
3.1.1	Phases de la méthodologie	25
3.2	Action pilote	28
3.2.1	Phase 1: contexte de référence.....	30
3.2.2	Phase 2: cartographie locale avec approche participative	31
3.2.3	Phase 3: application du modèle.....	36
3.3	Considération.....	39
4	Conclusions	41
5	Annexes	44
5.1	Annexe 1: questionnaire structuré proposé aux directeurs d'école pour la collecte des données de vulnérabilité et de capacité de chaque école individuelle pour l'application de la méthodologie de cartographie avec des détails à l'échelle locale.....	44
6	Références.....	47

1 Introduction

En Europe les inondations sont parmi les évènements naturels les plus fréquents et qui ont causé les conséquences les plus nuisibles aux personnes, à l'environnement et au tissu économique et social. Un tel risque est avant tout destiné à s'accroître, ainsi que le nombre de personnes et de biens vulnérables, tant à cause du changement climatique que de l'urbanisation permanente des territoires ().

L'Italie n'est pas exclue de ce contexte: le risque d'inondations est élevé et constitue un problème qui revêt une importance sociale non négligeable, tant par le nombre de personnes impliquées que par les dommages et les conséquences pour les habitations, les industries ou les infrastructures. Près de 23% du territoire italien est exposé au risque inondation, et 7.275 communes italiennes, correspondant à près de 91% du total, sont sujettes à des inondations ou à des éboulements (ISPRA, 2018). La France elle aussi n'est pas exempte du risque inondation, comptant 17,1 millions de résidents permanents exposés aux conséquences des inondations, dont 16,8 millions dans la France continentale; 1,4 millions de personnes exposées au risque d'inondations marines; plus de 9 millions de lieux de travail exposés à des cours d'eau à risque de débordement et plus de 850.000 emplois vulnérables aux inondations marines (Ministère de la Transition Ecologique, 2020).

Pour cette raison la réduction des risques de catastrophe (et la prévention de nouveaux risques) est devenue un objectif global, à réaliser par la mise en œuvre de mesures intégrées et inclusives (de type économique, structurel, juridique, social, sanitaire, culturel, éducatif, environnemental, technologique, politique et institutionnel) qui prennent en compte et agissent en coordination sur les différentes composantes du risque et sont donc capables de prévenir et de réduire l'exposition au danger et la vulnérabilité aux catastrophes, de renforcer la préparation à la réponse et à la phase de relèvement et, par conséquent, de renforcer la résilience (UNDRR, 2015).

A cette fin, le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 identifie comme prioritaire la compréhension du risque de catastrophe (Priorité 1), et donc la compréhension des risques dans toutes leurs dimensions: la vulnérabilité, les capacités, l'exposition des personnes et des biens, les caractéristiques des aléas et l'environnement, éléments sur lesquels devraient se baser les politiques et les pratiques de gestion du risque. Ces connaissances peuvent être exploitées pour effectuer des évaluations des risques avant qu'une catastrophe se produise, en vue de la prévention, l'atténuation, l'élaboration et la mise en œuvre de dispositifs appropriés de préparation et d'une réponse efficace aux catastrophes.

C'est justement la nécessité d'instituer un cadre commun pour la connaissance et la gestion des risques d'inondation au niveau européen, ainsi que d'en réduire les effets qui a donné lieu en 2007 à l'émanation de la "Directive inondations", qui définit les lignes directrices à adopter dans chaque Etat Membre pour faire face au risque inondation. Dans

ce contexte, une attention particulière est accordée à la cartographie des zones de danger et – suite à la définition des éléments exposés et de leur vulnérabilité – du risque d'inondations, afin de prendre conscience du niveau de risque dans un territoire donné et, sur cette base, d'identifier les mesures générales (structurelles ou non) de prévention, protection, préparation et récupération à intégrer dans les Plans de Gestion des Risques d'Inondation à l'échelon du district hydrographique régional.

Par conséquent, cette cartographie contribue à prendre connaissance des risques sur le territoire au niveau des unités de gestion et à établir et rendre prioritaires les mesures de gestion du risque, dont fait partie la planification de la protection civile. Toutefois, en vue de la mise en œuvre de certaines mesures d'atténuation du risque à l'échelon local – dont celle en matière de planification de la protection civile au niveau municipal – le détail résultant de la cartographie du risque à l'échelon du district ne suffit pas pour préparer et gérer une catastrophe et nécessiterait un enrichissement qui tiendrait compte des connaissances et des expériences locales, à intégrer avec une approche participative.

En matière de protection civile, une nouvelle approche capable d'acquérir les données et les analyses issues de la "Directive Inondations", de les adapter et de les enrichir afin de les rendre effectivement descriptives du territoire quant au risque, apparaît nécessaire. Dans ce but, on a élaboré une méthodologie de la cartographie du risque inondations à l'échelon local – axée sur un plus grand détail du risque dans toutes ses composantes, y compris la capacité, acquise également par une approche participative – qui pourrait constituer un outil opérationnel à disposition des autorités municipales comme support aux processus décisionnels visant à définir des actions et des procédures à formaliser dans les plans de Protection Civile.

Le document présent se propose donc un double objectif: d'abord décrire le processus de cartographie du risque inondations sur le territoire italien de la zone de coopération selon la "Directive Inondations" et sa transposition en Italie avec le D.lgs. 49/2010; et puis reparcourir un chemin possible lequel, à partir d'une telle évaluation du risque, à l'aide de la méthodologie citée ci-dessus, mènerait à une cartographie du risque à l'échelon local détaillée et efficace aux fins de la protection civile.

On présentera donc dans ce chapitre les méthodologies et les critères utilisés pour la cartographie du risque inondation dans le District hydrographique de l'Apennin Septentrional, avec une attention particulière pour la définition des aléas, du dommage potentiel et de leur combinaison en associant un niveau de risque à chaque élément vulnérable.

Ensuite, une fois qu'on aura compris l'utilisation d'une telle cartographie pour la définition des mesures de gestion du risque et qu'on aura mis en évidence certaines difficultés pour une mise en œuvre efficace de la planification de protection civile, une méthodologie pour la cartographie du risque inondations avec détail à l'échelle locale en vue de la planification

de la protection civile, accompagnée d'une action pilote d'application destinée à en montrer la valeur d'utilisation pour la protection civile est introduite dans le Chapitre.

2 La cartographie des risques inondation issue de la Directive Inondations

2.1 Advertisement

La gouvernance relative à la défense des sols en Italie a été soumise récemment à une importante réforme , qu'il est nécessaire d'illustrer brièvement afin de contextualiser la planification en matière de risques inondations.

En effet, le décret du Ministre de l'Environnement et de la Protection du Territoire et de la Mer n.294 du 25 octobre 2016 est entré en vigueur le 17 février 2017 (). A partir de cette date, toutes les Autorités du bassin prévues par la loi 183/1989 ont été supprimées et remplacées par les Autorités du bassin de District (Figure 2.1).

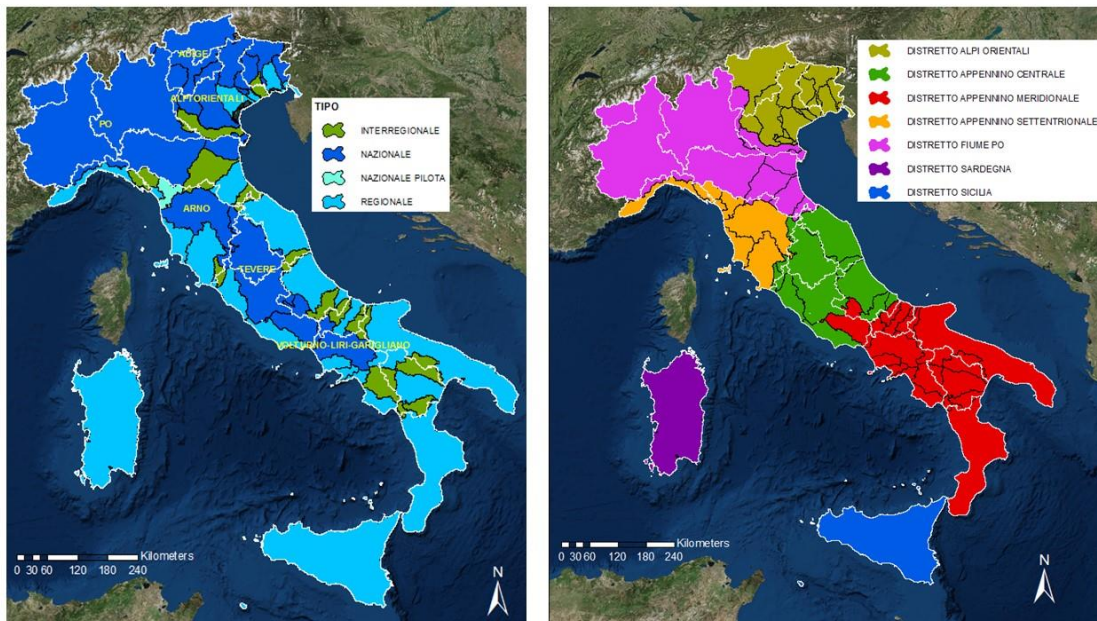


Figure 2.1 A gauche la vieille configuration (bassins d'importance nationale, interrégionale et régionale). A droite la nouvelle configuration (Districts hydrographiques subdivisés en Unités de gestion). Source : Autorité du bassin départemental

La nouvelle organisation rationalise et simplifie les compétences du secteur, avec l'exercice de la part d'un seul organisme, l'Autorité du bassin de District, des fonctions de prédisposition du Plan du bassin de district dont font entre autres partie le Plan de Gestion des Eaux et le Plan de gestion des risques d'inondation respectivement en vertu des Directives communautaires 2000/60/CE et 2007/60/CE.

En ce qui concerne le District hydrographique de l'Apennin septentrional, le territoire de référence change aussi puisqu'il comprend les bassins ligures relevant de la mer de Ligurie, le bassin du Magra et tous les bassins toscans y compris le bassin de la rivière Serchio (ex Autorité du bassin pilote), avec l'exclusion du bassin du Fiore (Figure 2.2).

Dans la configuration actuelle, à l'intérieur des limites du district du bassin de la rivière Apennin Nord, les territoires appartenant aux régions suivantes sont inclus dans les pourcentages indiqués au Table 2.1.

Table 2.1 Pourcentage de territoires régionaux compris dans le District hydrographique de l'Apennin septentrional. Source: Autorité du bassin départemental

Ligurie	Toscane	Ombrie
15,8%	83,6%	0,6%

De plus, le district est subdivisé en UoM (Unit of Management) reportées ci-dessous aux fins de l'application de la directive (Table 2.2).

Table 2.2 Unit of Management du District hydrographique de l'Apennin septentrional. Source: Autorité du bassin départemental

euUOMCode	euUOMName	AREA (km²)
ITN002	Arno	9129
ITI018	Magra	1717
ITR071	Régionale Ligurie	3106
ITR091	Régionale Toscane Côte	2718
ITR092	Régionale Toscane Nord	374
ITR093	Régionale Toscana Ombrone	5612
ITSNP01	Serchio	1625

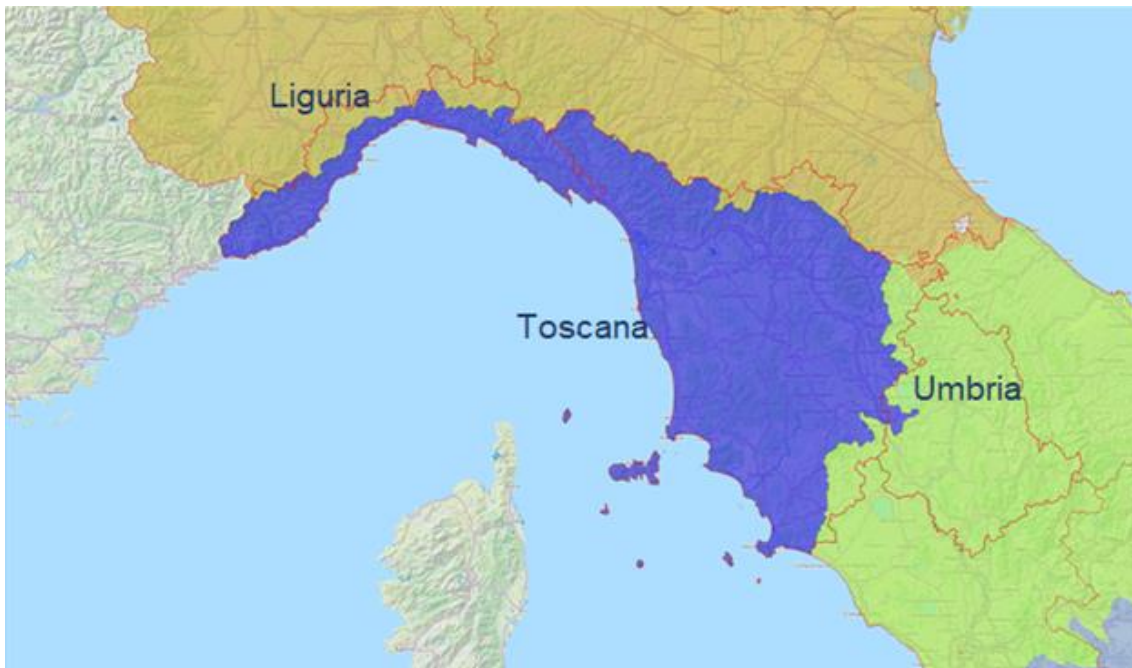


Figure 2.2 Nouvelle extension du District hydrographique de l'Apennin septentrional.

Cette nouvelle configuration présuppose une réorganisation de la connaissance et de la planification qui a affecté toutes les phases de rédaction et de mise à jour des Plans de bassin, y compris les procédures de révision et de mise à jour de la cartographie des risques d'inondation.

2.2 La Directive 2007/60/CE

La "Directive Inondations" 2007/60/CE est issue de la "Directive Eaux " 2000/60/CE, par laquelle l'Europe choisit d'affronter et de traiter la gestion des ressources hydriques dans sa globalité afin de l'envisager dans un cadre normatif et de planification de référence.

La gestion doit se faire à l'échelle du bassin hydrographique et/ou du district hydrographique (en tant que regroupement de plusieurs bassins); une telle gestion doit relever d'un seul sujet compétent (l'Autorité du bassin de district dans le D.lgs. 152/2006) et doit se réaliser par un nouvel outil de planification représenté justement par les Plans de gestion des eaux et des risques d'inondation. L'élaboration des plans de gestion préconisés par les deux directives constitue le coeur de la "gestion intégrée des bassins hydrographiques", à réaliser "de façon à exploiter les potentiels réciproques de synergies et de bénéfices communs, en tenant compte des objectifs environnementaux de la Directive 2000/60/CE, afin de garantir également l'efficacité et l'usage rationnel des ressources". Notamment, la Directive 2007/60/CE a pour but "d'instituer un cadre pour l'évaluation et la gestion des risques d'inondations visant à réduire les conséquences négatives associées aux inondations sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique au sein de la Communauté", dans une logique de gestion intégrée du bassin hydrographique.

Les concepts clé de la Directive 2007/60/CE sont essentiellement trois: évaluation, risque et gestion. Pour savoir comment intervenir et, par conséquent, choisir les mesures capables d'atténuer et de gérer les risques d'inondation, il est indispensable d'avoir une connaissance solide, ponctuelle et mise à jour des aléas potentiels lié aux phénomènes de crue et aux éléments exposés à ce risque. Une telle connaissance permet de quantifier le risque présent sur le territoire et donc d'orienter les stratégies de gestion de ce risque par un ensemble de mesures de protection (défense à l'aide d'ouvrages structurels sur les cours d'eau), prévention (actions non structurelles visant à éviter la présence d'éléments vulnérables dans des zones à risque), préparation (activité de surveillance et d'alerte de la protection civile lors de la survenance d'inondations) et reprise (sortie de l'urgence et élimination des effets négatifs des inondations).

Tous ces éléments doivent se trouver dans le Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) où devront être planifiées les actions relatives tant à la phase du "temps différé" (avant la survenance des épisodes et sous la responsabilité directe des Autorités de District) qu'à la phase du "temps réel" (pendant l'épisode et avec la gestion des structures régionales de protection civile). De plus, la Directive Inondations introduit un élément d'innovation et de mise en valeur des ressources territoriales, en encourageant la participation active des parties prenantes à l'élaboration, au réexamen et à la mise à jour des Plans de gestion des risques d'inondation (article 10 paragraphe 2).

Le Plan est défini par trois passages formels:

1. Évaluation préliminaire du risque, pour fournir une évaluation des risques potentiels, sur la base des informations disponibles ou faciles à obtenir, comme les données enregistrées et les études sur les développements à long terme et, particulièrement, les conséquences du changement climatique sur la survenue d'inondations, et pour identifier les zones pour lesquelles il existe un risque potentiel important d'inondation, ou bien où leur matérialisation peut être considérée comme probable;
2. Elaboration de cartes des aléas et des risques, définissant les contours des zones inondables, les caractéristiques des crues dans ces zones et les conséquences négatives exprimées en termes quantitatifs d'éléments vulnérables;
3. Etablissement du Plan de gestion des risques d'inondation même, lequel comprend les objectifs de mitigation et de gestion des risques identifiés dans les phases précédentes ainsi que le détail des mesures à mettre en œuvre afin d'atteindre de tels objectifs.

Enfin la Directive Inondations a été transposée dans l'ordre juridique italien par le D.lgs. 49/2010 lequel reprend, et élargit pour certaines parties, les contenus de la directive tout en maintenant les outils de planification déjà prévus par la législation nationale.

2.3 La législation italienne

L'émanation de la "Directive Inondations" a trouvé l'Italie déjà équipée pour différents aspects: d'ailleurs, depuis toujours, le territoire et le tissu économique et social de notre pays ont dû faire face aux conséquences des inondations et, pour les prévenir et les affronter le pays s'est progressivement doté de structures et d'instruments juridiques et de planification spécifiques bien établies dans les secteurs de la défense du sol et de la protection civile. En particulier, la réglementation de la défense du sol en Italie a été guidée par la loi du 18 mai 1989, n.183, qui instituait les autorités de bassin nationales, interrégionales et régionales, afin d'assurer la planification du territoire en matière de "défense du sol, assainissement des eaux, utilisation et gestion du patrimoine hydrique pour des usages de développement économique et social rationnel, la protection des aspects liés à l'environnement qui lui sont associés". Le "Plan de bassin" a été en outre introduit, ayant une valeur de plan territorial de secteur et comme "instrument juridique, technique et opérationnel de connaissance, au moyen duquel sont planifiées et programmées les actions et les normes d'utilisation visant à la conservation, à la défense et à la mise en valeur du sol ainsi qu'à l'utilisation correcte des eaux, sur la base des caractéristiques physiques et environnementales du territoire intéressé". Par le biais de sa partie relative à l'Aménagement hydrogéologique (PAI) le Plan contient une partie de prise de connaissance des enjeux du bassin, l'établissement du périmètre des zones à risque hydrogéologique (éboulements et inondations), les normes pour une utilisation correcte du territoire, le programme d'interventions pour la réduction du risque hydrogéologique à des niveaux socialement acceptables et le plan financier relatif.

En Italie, bien qu'on parte d'une fragmentation historique des compétences, le secteur de la protection du sol s'est progressivement organisé et structuré en deux parties distinctes: d'une part les activités de planification relevant de l'Autorité du bassin, de l'autre le système et les activités liés à la protection civile se trouvant sous la direction du Département National et présente à tous les niveaux de gouvernement local.

Le décret législatif 49/2010 a maintenu cette subdivision, en attribuant aux Autorités de bassin du district la responsabilité de la rédaction du Plan de Gestion des bassins de leur compétence, en excluant la partie du Plan relative au système d'alerte pour le risque hydraulique à des fins de protection civile, laquelle a été confiée aux Régions coordonnées par le Département national de la protection civile.

La "Directive Inondations" prévoit la réalisation, à l'échelle la plus appropriée, de cartes des zones inondables et de cartes des risques d'inondation pour chaque UoM (Unité de Gestion). Afin d'appliquer les prescriptions du D.lgs. n. 49/2010, le Ministère de l'environnement, de la protection du territoire et de la mer (MATM), avec la contribution de l'Institut supérieur pour la protection et la recherche environnementale (ISPRA), de l'Autorité de Bassin Nationale et la Table technique Etat-Régions, a émané un document contenant les orientations opérationnelles pour l'élaboration des cartes des zones

inondables et des risques d'inondation. Ces orientations utilisent et mettent en valeur les outils déjà existants dans le domaine de la planification du bassin ainsi que les études de mise à jour et réalisation du PAI, élaborés à l'échelle du bassin et à l'échelle locale.

Parmi les orientations opérationnelles sont spécifiés les critères par lesquels réaliser l'homogénéisation des paramètres de dangerosité et de risque de façon à garantir la disponibilité, à l'échelon national, d'un système unique, partagé et uniforme, de représentation des conditions de dangerosité et de risque hydraulique, dans le respect des dispositions du D.lgs. 49/2010. En ce qui concerne l'identification et la cartographie du risque hydraulique, la législation indique avec précision les critères maximaux tant pour l'évaluation des éléments vulnérables que pour les conditions de risque.

La Directive Inondations indique trois scénarios de zones inondables sur la base de la fréquence de survenue (période de retour), lesquels ont été transposés dans le D.lgs. 49/2010 comme suit à la Table 2.3.

Table 2.3 Scénarios des zones inondables. Source: D.lgs 49/2010

Scénarios	Directive 2007/60/CE	D.lgs. 49/2010
P1	Crue de faible probabilité ou scénarios d'événements extrêmes	Crues rares d'extrême intensité: période de retour jusqu'à 500 ans depuis l'événement (faible probabilité)
P2	Crue de probabilité moyenne (période de retour \geq 100 ans)	Crues peu fréquentes: période de retour entre 100 et 200 ans (probabilité moyenne)
P3	Crue de probabilité élevée	Crues fréquentes: période de retour entre 20 et 50 ans (probabilité élevée)

2.4 Les critères adoptés pour la carte des risques d'inondation du Plan de gestion des risques d'inondation du District hydrographique de l'Apennine septentrional

La Directive 2007/60/CE et le Décret législatif 49/2010 qui a transposé les contenus de la législation italienne, fournissent certaines définitions de base utiles pour encadrer la matière du "Risque d'inondation". Notamment, par inondation on entend l'inondation temporaire, avec transport ou mobilisation de sédiments même de grande densité, de zones qui ne sont pas habituellement couvertes d'eau. Cela comprend les inondations causées par des lacs, des rivières, des torrents, éventuellement des réseaux de drainage artificiel, par tout autre masse d'eau superficielle à régime temporaire, naturel ou artificiel, par les inondations marines du littoral et cela exclut les inondations qui ne sont pas directement imputables à des événements météorologiques. Pour chaque scénario indiqué ci-dessus la Directive Inondations demande d'exprimer les conséquences négatives potentielles en termes de présence et de nombre d'éléments exposés au risque appartenant aux quatre catégories de: santé humaine, environnement, patrimoine culturel et activités économiques.

Dans un tel contexte, le “risque inondation” représente la combinaison de la probabilité de survenue d'une inondation et des conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, le territoire, les biens, l'environnement, le patrimoine culturel et les activités économiques et sociales dérivant d'un tel événement. C'est pourquoi le risque dans un tel contexte s'exprime comme produit de la dangerosité et du dommage potentiel associés à un épisode donné:

$$R = P \cdot E \cdot V = P \cdot D$$

Où :

- **R (risque):** nombre attendu de victimes, de personnes blessées, de dommages à des propriétés, à des biens culturels et environnementaux, destruction ou interruption d'activités économiques, comme conséquence d'un phénomène d'intensité assignée;
- **P (dangerosité):** probabilité de survenue, à l'intérieur d'une certaine zone et à un certain intervalle de temps d'un phénomène naturel d'intensité assignée;
- **E (éléments exposés):** personnes et/ou biens (habitations, structures, infrastructures, etc.) et/ou activités (économiques, sociales, etc.) exposées à un épisode de crue naturel;
- **V (vulnérabilité):** degré de capacité (ou d'incapacité) d'un système/élément à résister à l'épisode de crue naturel;
- **D (dommage potentiel):** degré de perte prévisible à la suite d'un phénomène naturel d'intensité donnée, fonction tant de la valeur que de la vulnérabilité de l'élément exposé.

L'évaluation du risque comporte un bon nombre de difficultés en raison de la complexité et de la déclinaison des actions à mener en vue d'une quantification adéquate des facteurs figurant dans les équations reportées ci-dessus. Notamment, pour l'évaluation des éléments exposés au risque (E) et leur vulnérabilité (V) il est nécessaire de disposer d'informations dont le détail doit nécessairement correspondre à l'échelle de rédaction du Plan. .

2.4.1 Danger d'inondation

Les cartes des zones inondables prennent en compte des épisodes de de trois types:

- **Inondations fluviales** (fluvial flooding) qui caractérisent une bonne partie des fonds de vallée alluviaux du cours d'eau principal et de ses affluents;
- **Inondations par la mer** (sea water)
- **Inondations dues à des événements localisés et de forte intensité** (flash floods).

En vue de la définition des zones inondables, les deux premières catégories ont été prises en compte, alors que la troisième a été analysée en termes de propension de sous-bassins

entiers à la survenue de crues du type flash floods (crues éclair) ne se trouvant donc pas à la base de la détermination des cartes des risques.

Danger d'inondation fluviale

En vue de l'identification des zones inondables deux méthodes ont été utilisées:

- modélisation hydrologique et hydraulique
- méthodes fondées sur l'historique et les inventaires et méthodes géomorphologiques

Le critère de modélisation a été adopté pour une grande partie du district, représentant la majorité des zones inondables identifiées dans le PGRI et peut être synthétisé par les phases suivantes:

1. identification et caractérisation du milieu physique objet de l'étude (cela comprend les critères pour la définition du réseau hydrographique objet de l'analyse, ainsi que la préparation du cadre cognitif nécessaire pour les élaborations successives);
2. analyse hydrologique (visant à déterminer les épisodes de crue caractérisés par l'évolution temporelle du débit par fréquence assignée pour chaque section significative du tronç fluvial considéré; la méthode d'évaluation des hydrogrammes de crue, homogène pour tous les cours d'eau modélisés, se fonde essentiellement sur la régionalisation des débits de crue);
3. modélisation hydraulique dans le lit et sur les zones inondées (la détermination pour chaque section des niveaux hydriques associés aux épisodes de crue définis dans la phase précédente ainsi que, en cas de capacité d'écoulement insuffisante, l'évaluation des volumes d'eau débordés);
4. détermination du périmètre des zones inondables (comprend les activités inhérentes à la délimitation des zones inondées sous forme automatique).

L'application de méthodes de modélisation pour la détermination du danger hydraulique n'est pas toujours possible, en particulier dans les portions du réseau situées dans des zones d'assainissement et dans les tronçons de colline et de montagne. Dans ces cas, la détermination des contours des zones en danger d'inondation du PGRI a été effectuée par le critère géomorphologique et/ou historique et d'inventaire (définition des zones inondées à l'aide de la reconstruction sur la base de documents des inondations historiques).

Danger d'inondation due à la mer

Dans les zones du district se trouvant dans la Région Toscane, la délimitation des zones inondables tient compte de l'évolution actuelle de la ligne de rive et de celle estimée en évolution. Les modélisations estiment, en se référant au calcul des effets induits par l'onde ayant une période de retour égale à 50 ans, la hausse du niveau de la mer induite par l'onde par rapport au niveau moyen de la mer (set-up) et l'évolution maximale par rapport

à la valeur du set-up que peut atteindre l'eau dans sa remontée sur la plage considérée imperméable.

Dans les zones du district se trouvant dans la Région Ligurie, l'approche est basée sur la comparaison des parts du terrain, obtenues par le DTM à haute résolution, avec les données de remontée de l'onde, dérivant de l'application de formules empiriques sur la base des hauteurs de vagues sous la côte, obtenues à partir de la propagation du mouvement ondulatoire depuis le large jusqu'à la rive, effectuée avec le modèle mathématique de calcul Mike 21 (en collaboration avec ARPAL). Le modèle a été fait tourner en partant des données d'onde tirées des études sur l'arc côtier ligure menées par l'Université de Gênes. Les scénarios considérés se réfèrent à des périodes de retour de 50 à 100 ans.

Carte de synthèse des zones inondables

In Figure 2.3 est représentée le danger hydraulique selon la directive et le décret de transposition. Les informations de base pour les zones de danger fluvial objet de la modélisation ainsi que pour les zones côtières sont à l'échelle 1:10.000. Par contre, pour les zones de danger fluvial dont le périmètre a été déterminé sur des critères historiques et d'inventaire les données de base sont issues de cartographies produites à l'origine en prévalence à l'échelle 1:25.000.

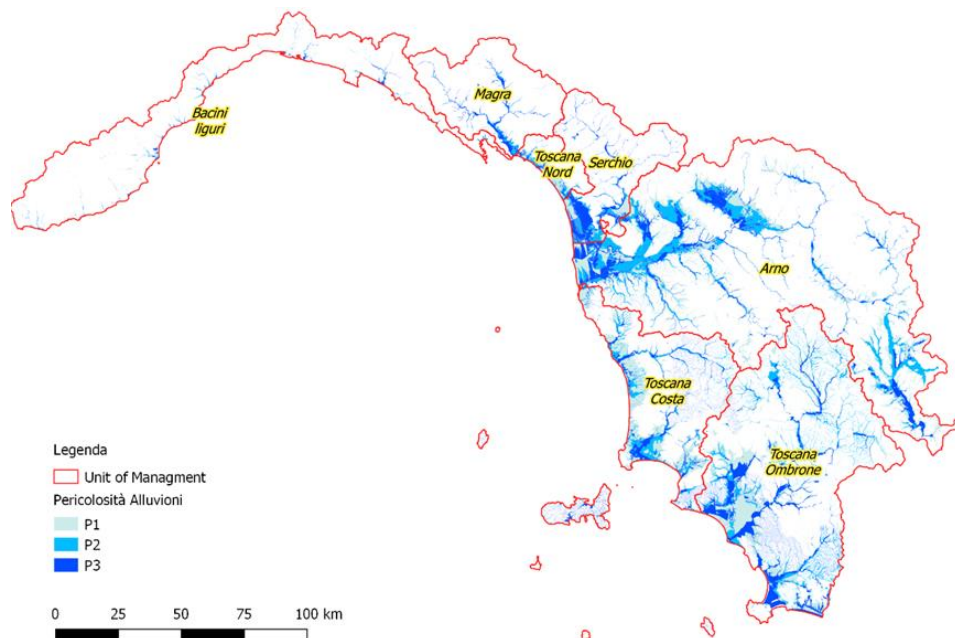


Figure 2.3 Carte des zones inondables du District hydrographique de l'Apennin septentrional. Source: Autorité du bassin départemental

2.4.2 Éléments à risque

La représentation du risque aux termes de la Directive 2007/60/CE a été effectuée au moyen de la réalisation de la carte des zones à danger d'inondation où sont indiqués les

éléments à risque. Le décret national de transposition de la directive D.lgs. 49/2010 prévoit que les cartes de risques représentent les quatre classes de risque R1-R4 en vertu du DPCM du 29 septembre 1998, exprimées en termes de :

- a. Nombre indicatif d'habitants potentiellement touchés;
- b. Infrastructures et structures stratégiques (autoroutes, voies ferrées, hôpitaux, écoles, etc.);
- c. Biens environnementaux, historiques et culturels d'intérêt majeur qui sont présents dans la zone potentiellement intéressée;
- d. Distribution et type d'activités économiques existantes dans la zone potentiellement intéressée;
- e. Installations indiquées à l'annexe I du D.lgs. 59/2005 qui sont susceptibles de provoquer une pollution accidentelle en cas d'inondations et zones protégées indiquées à l'annexe 9 de la partie III du D.lgs. 152/2006;
- f. Autres informations que les autorités de district jugent utiles telles que les zones où peuvent se produire des inondations charriant un volume important de sédiments ou des débris et des informations sur d'autres sources importantes de pollution.

Ensuite, pour les différentes catégories d'éléments à risque considérés (santé humaine, activités économiques, environnement et biens culturels) on mentionne et décrit les sources de la donnée, les critères et les méthodes pour la construction des couches d'information.

Santé humaine

Les habitants potentiellement intéressés

Le nombre d'habitants potentiellement intéressés pour chaque scénario d'inondation est celui qui provient officiellement de l'Institut National de Statistique (ISTAT) relatif au XV recensement de la population et des habitations de 2011 (Figure 2.4). On entend par "habitants potentiellement intéressés", la population résidante dans les zones inondables. Le calcul de la population à risque d'inondation a été exécuté en recoupant en milieu GIS la couche d'information des zones inondables relative à chaque scénario de probabilité avec la couche des sections du recensement, les unités élémentaires auxquelles se réfèrent et autour desquelles sont regroupées les données de la population et toutes les autres informations du recensement. Ne connaissant pas la position exacte de la population à l'intérieur des sections, on a adopté l'hypothèse d'une distribution uniforme à l'intérieur de chaque section du recensement.

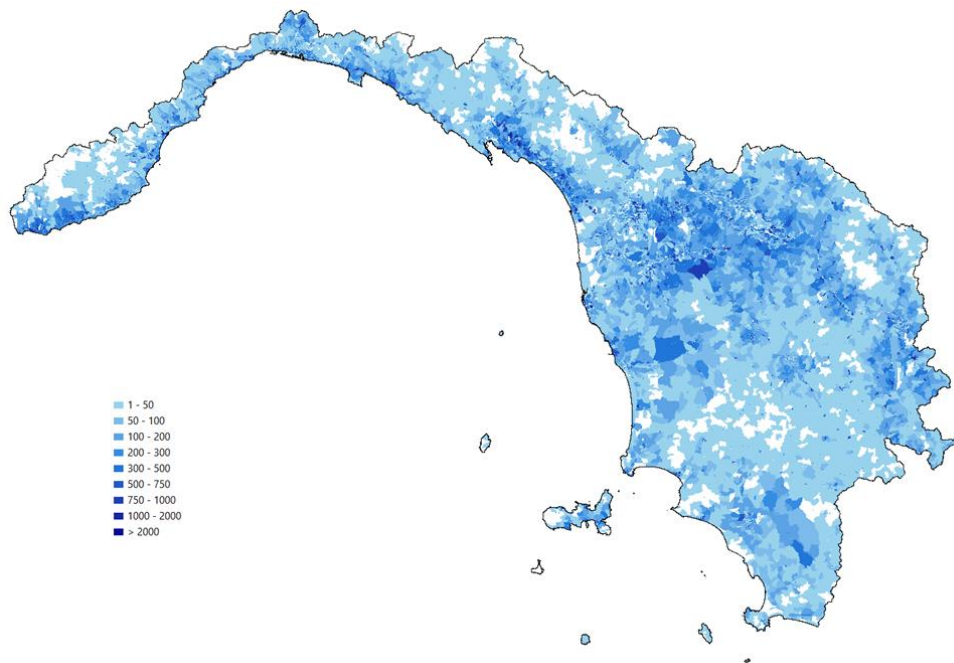


Figure 2.4 Population résidente dans les cellules de recensement du district

Autres informations sur les conséquences pour la santé humaine

Outre les conséquences directes pour la santé humaine (lesquelles sont exprimées en termes d'habitants potentiellement intéressés en vue de la cartographie du risque) on a considéré également les impacts sur les services d'utilité publique et les structures stratégiques comme par exemple les écoles, les hôpitaux, les structures sanitaires, les centres sportifs, les édifices pour le culte, les cimetières etc.

Le activités économiques

En ce qui concerne les activités économiques, celles-ci ont été déterminées en prévalence à partir des bases de données topographiques de source régionale en se référant aux catégories prévues par la Flood Directive Reporting Guidance. Ainsi les habitations, les infrastructures (transport, communication, usages domestiques, production d'énergie et entreposage), les activités agricoles, minières, les zones industrielles et commerciales appartiennent-ils à cette catégorie.

L'environnement

Font partie de cette catégorie les masses d'eau, les zones protégées et les sources polluantes. Pour ce qui est de ces dernières, on a acquis les information sur la typologie et la localisation des installations mentionnées dans la Directive Emissions Industrielles et dans Seveso, représentées par une géométrie ponctuelle; un buffer de 100 mètres leur a été appliqué et on a identifié le nombre d'installations recoupant les zones potentiellement inondables pour chaque scénario de probabilité. On a en outre considéré les problématiques relatives aux stations d'épuration et les mises en décharge, déterminables

à partir des informations disponibles dans les bases de données topographiques de source régionale. Les conséquences indésirables possibles pour les zones protégées et/ou pour les masses hydriques on été évaluées quant à la présence de sources de pollution dans les zones inondables qui les intéressent.

Les biens culturels

La source d'information relative aux biens culturels est le projet Vincoli in Rete (Liens en Réseau), réalisé par l'Institut supérieur pour la conservation et la restauration (ISCR), organe technique du Ministère pour les biens et les activités culturels et le tourisme. Le projet permet d'accéder et de consulter les informations sur le patrimoine architectural et archéologique, en mettant à système des informations provenant des Surintendances, des Secrétariats régionaux et d'autres banques de données. Au 30 octobre 2019, le site fournit une couverture spatiale de 205.670 biens culturels à référence spatiale, dont 27.799 sur le territoire du District hydrographique de l'Apennin septentrional. Les biens culturels extraits du VIR sont représentés par des géométries ponctuelles, c'est pourquoi on a adopté le critère de considérer autour d'eux un buffer de 30 m, pour approximer les dimensions physiques des biens eux mêmes et évaluer le nombre de biens entrant entièrement ou en partie à l'intérieur des zones inondables associées à chaque scénario de danger.

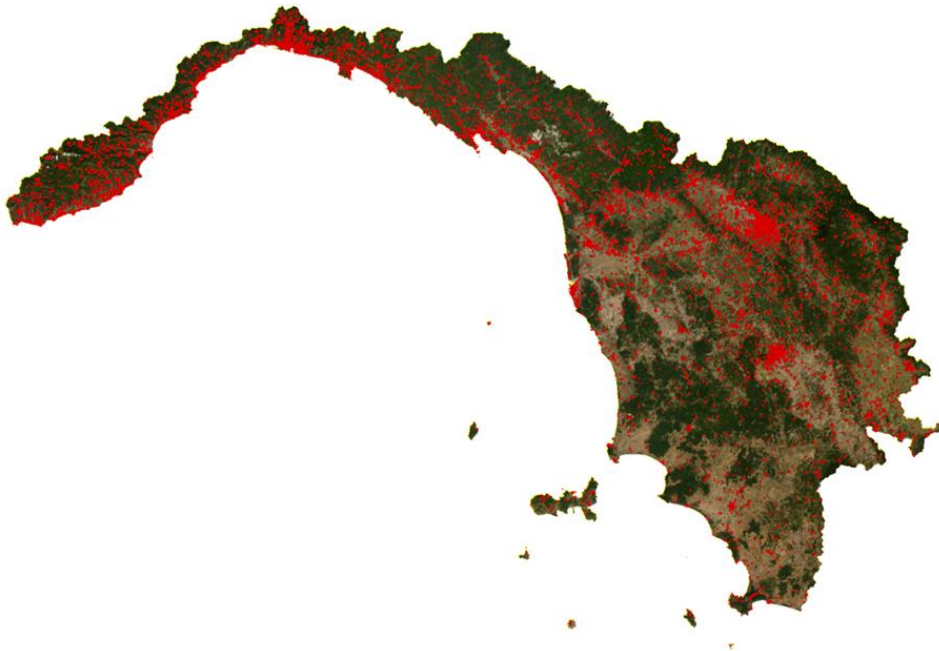


Figure 2.5 Distribution spatiale des biens culturels du projet VIR entrant dans le district. Source: Autorité du bassin départemental

2.4.3 Dommage potentiel

Vu la complexité des phénomènes à représenter, la méthodologie choisie assume en simplifiant la **vulnérabilité égale à 1** pour tous les éléments vulnérables en supposant

pour chacun d'eux un dommage égal à sa valeur toute entière dans le cas d'un épisode de crue qui le toucherait.

La méthodologie a donc prévu la succession des phases suivantes:

- Collecte et organisation dans la base de données des éléments à risque selon les macro catégories requises par la directive et le décret.
- Regroupement des différents éléments vulnérables selon quatre classes de dommage potentiel variables entre modéré/nul (D1) et très élevé (D4) comme indiqué dans les orientations opérationnelles du Ministère de l'environnement (MATTM, 2013).

En particulier, les classes de dommage auxquelles on se réfère sont les suivantes:

- **D4 (Dommage potentiel très élevé):** zones où on a pu constater la perte de vies humaines, dommages énormes aux biens économiques, naturels, historiques et culturels d'intérêt majeur, catastrophes écologiques et environnementales graves;
- **D3 (Dommage potentiel élevé):** zones avec problèmes pour la sécurité des personnes et pour le fonctionnement du système économique, zones traversées par des lignes de communication et des services d'intérêt majeur, zones sièges d'activités productives importantes;
- **D2 (Dommage potentiel moyen):** zones avec effets limités sur les personnes et le tissu socioéconomique, traversées par des infrastructures secondaires et des activités productives mineures, destinées essentiellement aux activités agricoles et aux espaces **verts publics**.
- **D1 (Dommage potentiel modéré ou nul): comprend les zones libres de toute implantation urbaine ou productive, où est possible l'écoulement libre des crues.**

Ci-après (Table 2.4,

Table 2.5,

Table 2.6,

Table 2.7, Table 2.8,

Table 2.9) on donne la liste des principales catégories d'éléments vulnérables avec l'indication du Dommage Potentiel (par convention la vulnérabilité est toujours assumée comme égale à 1) subdivisées en macro catégories.

Table 2.4 Macro catégorie "Zones urbanisées et habitants vulnérables". Source: D.lgs 49/2010. Fonte: D.lgs 49/2010.

Description	Dommage Potentiel	Notes
Habitants vulnérables	D4	
Tissu urbain résidentiel	D4	
Tissu urbain résiduel , chantiers	D3	

Table 2.5 Macro catégorie "Structures stratégiques". Source : D.lgs 49/2010.

Description	Dommage potentiel	Notes
Structures sanitaires	D4	
Centres pour la formation et l'instruction	D4	
Centres pour les activités civiles e religieuses	D4	
Centres pour les activités sportives	D4	
Cimetières	D3	

Table 2.6 Macro catégorie "Infrastructures stratégiques principales". Source: D.lgs 49/2010.

Description	Dommage Potentiel	Notes
Autoroutes, Routes de grande communication, routes nationales, départementales	D4	
Routes communales	D3	
Voies ferrées, gares, aéroports, ports	D4	
Aqueducs, barrages et conduites forcées	D4	
Centrales électriques, lignes électriques pylônes	D4	
Distributeurs, méthanoducs, oléoducs, conduites géothermiques	D4	

Table 2.7 Macro catégorie "Biens environnementaux, historiques et culturels d'intérêt majeur". Source: D.lgs 49/2010

Description	Dommage Potentiel	Notes
Eaux de surface et eaux souterraines	*	Non défini a priori
Zones protégées d'intérêt national et local	*	Non défini a priori
Réseau Natura 2000	*	Non défini a priori
Zones vulnérables aux nitrates		Non défini a priori
Captations pour la consommation humaine	D4	On applique un buffer de 200m autour de la donnée ponctuelle
Eaux de baignade		Non défini a priori
Zones naturelles résiduelles	D1	Non défini a priori
Zones archéologiques et architecturales classées	D4	On applique un buffer de 30m autour de la donnée

		ponctuelle
Zones au paysage classé	*	Non défini a priori

Table 2.8 Macro catégorie "Distribution et typologie des activités économiques". Source: D.lgs 49/2010. Fonte: D.lgs 49/2010.

Description	Domage Potentiel	Notes
Zones productives et commerciales	D4	
Activité agricole extensive	D2	
Activité agricole intensive	D3	
Zones d'extraction	D2	
Mariculture	D4	

Table 2.9 Macro catégorie "Implantations productives et technologiques potentiellement dangereuses". Source: D.lgs 49/2010.

Description	Domage Potentiel	Notes
Installations IED et "Seveso"	D4	On applique un buffer de 100m autour de la donnée ponctuelle
Stations d'épuration et mises en décharge	D3	

2.4.4 Risque d'inondations

Pour obtenir la classe de risque on procède à l'élaboration en milieu GIS des couches d'information de dangerosité et celles du dommage potentiel selon la matrice de risque cohérente avec les orientations opérationnelles du Ministère (Table 2.10).

Table 2.10.10 Matrice de risque selon les orientations opérationnelles du Ministère . Source: MATTM, 2013.

CLASSES DE RISQUE		CLASSES DE DANGER		
		P3	P2	P1
CLASSES DE DOMMAGE	D4	R4	R3	R2
	D3	R3	R3	R1
	D2	R2	R2	R1
	D1	R1	R1	R1

Les classes de risque adoptées sont celles du DPCM 29/9/98, tel qu'indiqué ci-après:

- **R4 (Risque très élevé):** pour lequel sont possibles la perte de vies humaines et des lésions graves aux personnes, des dommages graves aux édifices, aux infrastructures et au patrimoine environnemental, la destruction d'activités socioéconomiques.
- **R3 (Risque élevé):** pour lequel sont possibles des problèmes pour l'intégrité des personnes, des dommages fonctionnels aux édifices et aux infrastructures devenues inutilisables, interruption du fonctionnement des activités économiques et dommages relatifs au patrimoine environnemental;
- **R2 (Risque moyen):** pour lequel sont possibles des dommages mineurs aux édifices, aux infrastructures et au patrimoine environnemental sans préjudice à l'intégrité des personnes, à l'utilisation des édifices et au fonctionnement des activités économiques;
- **R1 (Risque modéré):** pour lequel les dommages sociaux, économiques et au patrimoine environnemental sont marginaux.

Sur la Figure 2.6 Carte des risques d'inondation du District hydrographique de l'Apennin septentrional. Source: élaboration GIS on présente la carte de synthèse des zones à risque d'inondations du District hydrographique de l'Apennin septentrional rédigée selon les modalités indiquées précédemment.

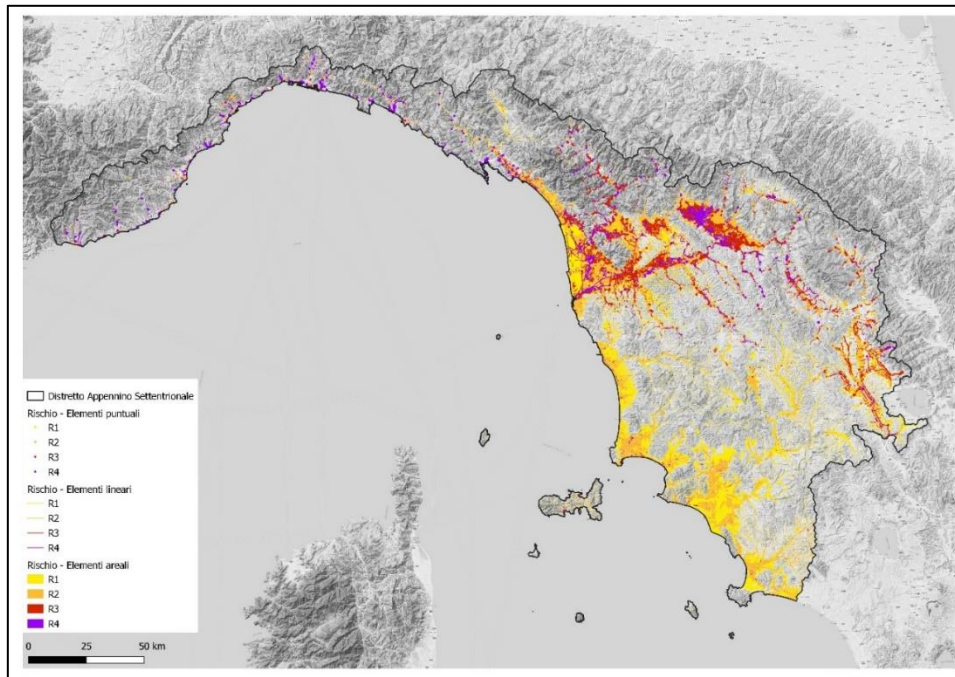


Figure 2.6 Carte des risques d'inondation du District hydrographique de l'Apennin septentrional. Source: élaboration GIS

2.5 Mesures de gestion du risque inondations pour la préparation

Sur la base de la cartographie du risque en vertu de la Directive Inondations, les autorités de district et les régions, chacune pour ses propres compétences, identifient et rendent prioritaires les mesures générales de réduction du risque à mettre en oeuvre sur le territoire.

Les mesures de préparation (M4) [...] relèvent surtout du système de protection civile et sont identifiées par les structures régionales de protection civile, chacune pour le territoire de sa propre compétence. Font partie des mesures M4(ISPRA, 2015):

- (M41) les mesures pour l'institution et/ou pour le renforcement des systèmes d'alerte précoce et de prévision de la crue;
- (M42) les mesures pour améliorer la planification de la protection civile et la capacité de réponse des institutions au cours de l'urgence inondation (mise à jour des procédures d'activation et de fonctionnement des postes territoriaux hydrauliques, recensement de l'état de mise en oeuvre des Plans de protection civile relatifs au risque hydraulique, support aux organismes préposés pour la rédaction des dits Plans de protection civile, lorsqu'ils n'ont pas été établis, et révision des Plans de protection civile existants en liaison avec les cartes des zones inondables publiées aux termes de la Dir. 2007/60/CE, adéquation des procédures d'alerte régionales aux dispositions d'homogénéisation promues par le Département de la Protection civile nationale, établissement des plans de protection civile et de laminage des grands Barrages, réalisation de protocoles d'intervention à adopter en cas d'urgence pour la sauvegarde du patrimoine culturel, y compris l'identification de dépôts sûrs, formation des opérateurs de la Protection Civile);
- (M43) mesures pour sensibiliser davantage et mieux préparer la population par rapport aux épisodes de crue (campagnes d'information et de communication auprès de la population des zones à risque sur les actions de prévention et d'autoprotection à adopter et sur les plans de protection civile, mise en place de signalisations aux points critiques).

En particulier, dans le contexte italien, comme spécifié dans le Code de la Protection civile (D.Lgs 1/2018 Art.2), les activités concernant la vigilance, la planification de la protection civile, la formation et l'acquisition de compétences professionnelles ultérieures des opérateurs du Service national sont des activités de prévention non structurelles de protection civiles; l'application et la mise à jour des normes techniques pertinentes; la diffusion de la connaissance et de la culture de la protection civile, l'information de la population sur les scénarios de risque et les normes de comportement relatives ainsi que sur la planification de la protection civile; la promotion et l'organisation d'exercices et d'autres activités d'entraînement et de formation; [...]; les activités destinées à assurer le

raccord entre la planification de la protection civile et la planification territoriale et les procédures administratives de gestion du territoire pour les aspects qui sont de la compétence des différentes composantes.

Parmi elles, la planification de la protection civile peut être considérée comme un élément de raccord et le lieu où de telles mesures sont intégrées et coordonnées dans un contexte territorial local spécifique, caractérisé par un certain niveau de risque. A ce propos, elle extrait les éléments informatifs de base des cartes des zones inondables et des risques rédigées aux termes de l'art.6 de la Directive Inondations 2007/60/CE et se raccorde à elles en les mettant à jour avec le temps afin de tenir compte de l'évolution de l'aménagement territorial, de l'expérience acquise au cours des activités d'exercice et des épisodes de crue passés.

2.5.1 Quelques considérations sur la mise en œuvre des mesures de préparation au niveau local

Comme on l'a vu, les cartes des risques dérivant de l'application de la Directive Inondations permettent d'obtenir une photographie homogène et cohérente du danger et du risque inondation sur le territoire du district et par conséquent national. Vu la complexité de l'analyse, des simplifications sont toutefois effectuées, dont par exemple le fait de considérer égale à 1 la vulnérabilité des exposés, donnée souvent non repérable à une grande échelle. Toutefois, la mise en œuvre des mesures de mitigation du risque au niveau local, dont la planification de protection civile, requiert une connaissance plus approfondie et ponctuelle du risque, capable de décrire les éléments contextuels de vulnérabilité et de capacité du territoire.

Dans ce but, une cartographie des risques plus détaillée que celle qui est issue de la Directive Inondations est nécessaire, puisqu'on doit disposer d'informations plus détaillées sur les "points dits critiques", lieux où peuvent survenir plus fréquemment des phénomènes dangereux pour la sécurité publique, sur la distribution et la typologie des éléments vulnérables, ainsi que sur le niveau de vulnérabilité et de capacité, en élargissant le champ des connaissances non seulement en termes d'éléments physiques, mais aussi sociaux et institutionnels.

Par conséquent, il apparaît nécessaire d'adopter une nouvelle démarche dans le processus de cartographie des risques, lequel, en partant des éléments d'évaluation de la Directive Inondations, serait à même d'enrichir la connaissance du territoire dans son ensemble et d'orienter vers une planification de protection civile plus efficace et répondant aux besoins locaux, gouvernée par l'administration municipale, mais avec la participation de la population et des parties prenantes territoriales.

3 Cartographie des risques hydrauliques avec détail à l'échelle locale dans le cadre de la protection civile (avec une démarche participative)

Dans le cadre de PROTERINA-3Évolution, nous avons défini et testé une méthodologie de cartographie des risques inondation à appliquer à la planification de la Protection civile de niveau municipal, laquelle en tenant compte des caractéristiques et des connaissances locales des risques, peut être un outil opérationnel qui supporte les processus décisionnels destinés à établir les procédures à inclure dans les Plans de Protection civile communaux.

3.1 Méthodologie adoptée

La méthodologie proposée se fonde sur deux éléments clé:

- **Conceptualisation du risque au niveau local basée sur la définition du risque de UNDRR, en tenant compte des composantes de danger, exposition, vulnérabilité et capacité au niveau ponctuel.**

Notamment, aux fins de la protection civile, un intérêt particulier est présenté par la définition, l'analyse et l'étude d'une des composantes du risque, incluse jusqu'ici dans le concept de vulnérabilité et par conséquent peu approfondie: la capacité, comprise comme "la combinaison de tous les points de force et ressources disponibles dans une organisation, communauté ou société qui peuvent être mis en œuvre pour gérer et réduire le risque de catastrophes et renforcer la résilience" (UNDRR, 2016). C'est une variable multidimensionnelle influencée par un grand nombre de facteurs liés aux différents aspects d'une communauté ou société, tels que la population, l'environnement, les procédures et l'organisation économique et sociale, et elle peut se référer à toutes les phases de la gestion des risques, à partir de l'anticipation de l'épisode jusqu'à la réponse et à l'adaptation aux changements qui en découle.

En outre, cette méthodologie tient compte d'une cartographie ponctuelle de la vulnérabilité des exposés au risque et enrichit l'information sur les aléas qui en découlent aux termes de la Directive Inondations avec les "points critiques".

Enfin dans le cadre de l'application de la méthodologie, le concept d'élément exposé au risque est redimensionné, en prenant comme référence un contexte territorial plus dynamique et connecté au niveau relationnel et des infrastructures (par ex. écoles), dans lequel les zones inondables vont interagir avec de tels réseaux de connexion. Sur la base de ce principe, les éléments exposés au risque auxquels adresser des actions lors de la planification de la protection civile ne sont pas seulement ceux qui se trouvent dans une zone

inondable, mais aussi ceux qui pourraient potentiellement traverser ce territoire dans une situation critique.

- **Participation de la communauté et des autorités locales au processus de cartographie des risques.**

La connaissance du risque sur le territoire doit être élargie grâce aux connaissances techniques des autorités communales, mais peut être également enrichie davantage par la participation de la communauté et des acteurs territoriaux. La méthodologie prévoit donc également la participation de chaque citoyen et des acteurs territoriaux dans le processus de cartographie – processus qui peut être intégré dans un parcours plus ample de planification participative de protection civile – afin de sensibiliser ces sujets aux risques et de construire une vision commune du territoire par rapport aux risques qui le caractérisent. Une approche de ce type, sachant interroger et intégrer des connaissances et des expériences locales, permet de développer des procédures de protection civile qui s'adaptent à la réalité locale et qui sont effectivement réalisable sur le territoire.

Qu'on remarque en outre que la méthodologie présentée ici se réfère à un scénario de "crue éclair", un phénomène qui se développe et évolue rapidement et qui par conséquent exige une réponse encore plus rapide du système de protection civile en vue de la protection des personnes et des biens. De plus, la méthodologie a été définie de façon à pouvoir être appliquée pour différents types d'expositions au risque, à moins d'adaptations préliminaires spécifiques pour tenir compte de particularités éventuelles.

3.1.1 Phases de la méthodologie

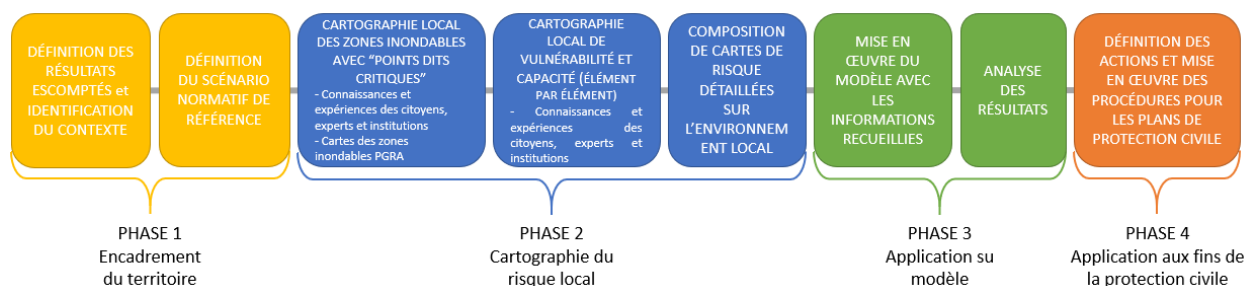


Figure 3.1 Structure et phases de la méthodologie.

La méthodologie est composée de quatre phases (Figure 3.1) :

1. La première phase consiste en un premier encadrement du risque sur le territoire comme défini à l'échelon régional (aux termes de la Directive Inondations) ou local (s'il existe), en termes de P,E,V (ou P,D, dans le cas de la Directive Inondations). Le cas de la Directive Inondations a été illustré précédemment: le risque est évalué dans quatre

classes selon une matrice du risque qui combine le dommage potentiel avec des cartes des zones inondables obtenues par des analyses de probabilité. Selon cette classification, une classe de risque est associée seulement aux éléments situés dans des zones inondables avec une certaine probabilité.

2. La seconde phase consiste en une cartographie du risque local, soit en l'intégration des connaissances et des expériences des sujets locaux pour identifier et caractériser les éléments exposés sur le territoire de référence. Notamment, pour intégrer les cartes des zones inondables on identifie les "points dits critiques" qui correspondent aux lieux où des phénomènes dangereux pour la sécurité publique peuvent se manifester plus fréquemment. Ces lieux identifiés grâce à l'intégration des expériences et des connaissances locales, coïncident souvent avec des zones urbaines qui ont été inondées lors des épisodes passés, comme les passages souterrains, les zones déprimées, les étranglements du lit, spécialement pour les petites rivières ou celles qui sont canalisées, lesquelles souvent ne sont pas inscrites dans une cartographie à plus grande échelle. Chacun des éléments exposés est ensuite caractérisé au niveau ponctuel avec des caractéristiques de vulnérabilité – physique ou non – comme par exemple le nombre de plans et leur fonction, et capacité, liées en particulier à l'existence de Plans d'urgence internes de l'édifice examiné et donc de procédures définies précédemment pour affronter une situation d'urgence et garantir la sauvegarde des personnes présentes à l'intérieur.
3. La troisième phase de la méthodologie est constituée par l'application à proprement parler du modèle (Figure 3.2), qui transforme les informations de vulnérabilité et de capacité en classes de risque en vue de la protection civile et, par conséquent, en actions à accomplir dans un élément déterminé exposé au risque.

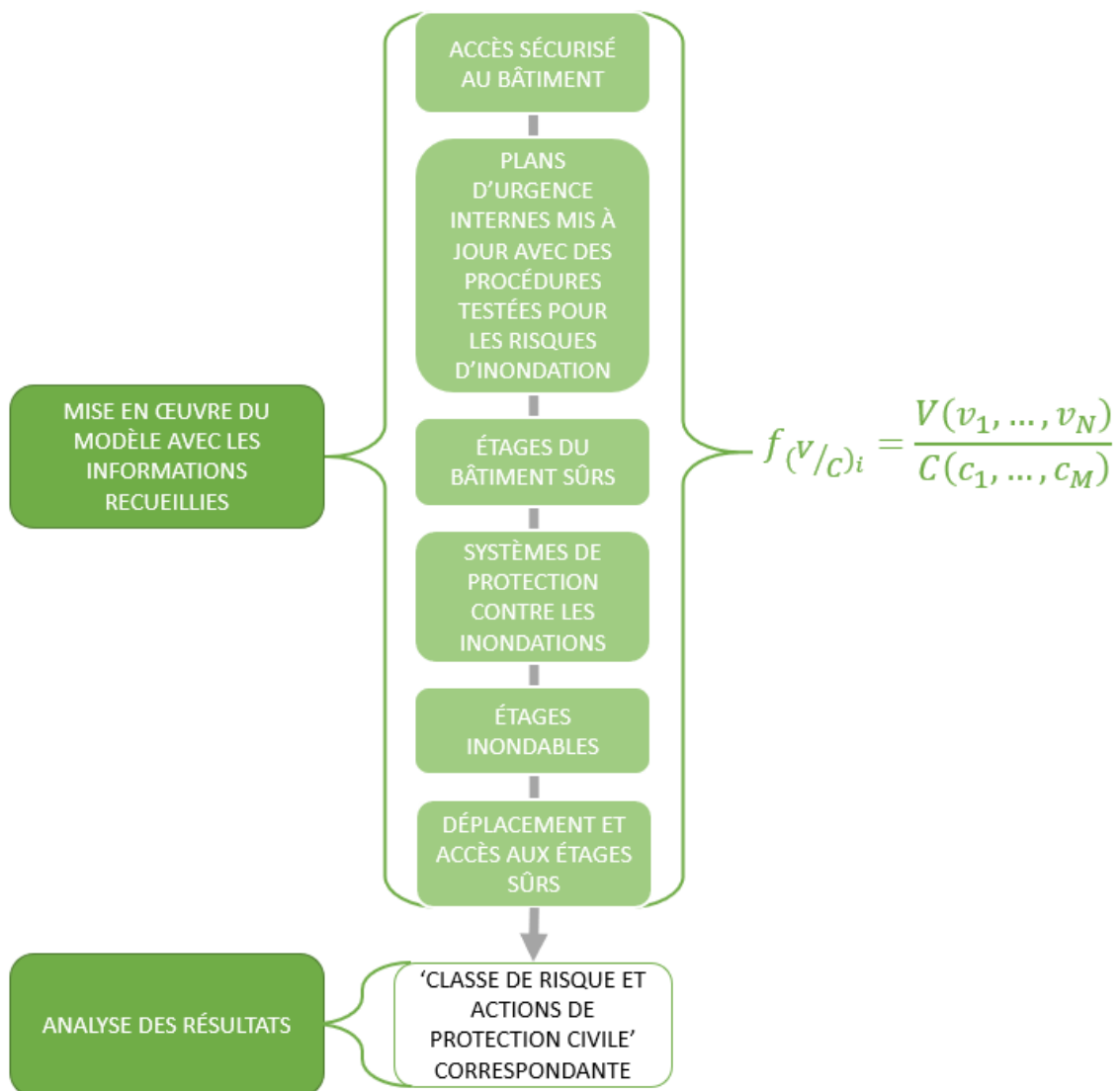


Figure 3.2 Structure du modèle – fonctions de vulnérabilité et de capacité.

Notamment, vulnérabilité et capacité sont représentés comme fonctions $f^{(v/c)_i} = \frac{V(v_1, \dots, v_N)}{C(c_1, \dots, c_M)}$ de variables binaires tant de vulnérabilité (v_1, \dots, v_N) que de capacité (c_1, \dots, c_M), identifiées au niveau ponctuel sur chaque élément exposé au risque.

Chaque fonction est représentée par un diagramme de flux comprenant toute les variables binaires qui influencent cette fonction particulière de vulnérabilité et capacité. En rassemblant toutes les fonctions ainsi obtenues, le modèle entier est représenté comme un diagramme de flux formé de 7 niveaux, correspondants aux 7 fonctions identifiées (Figure 3.3).

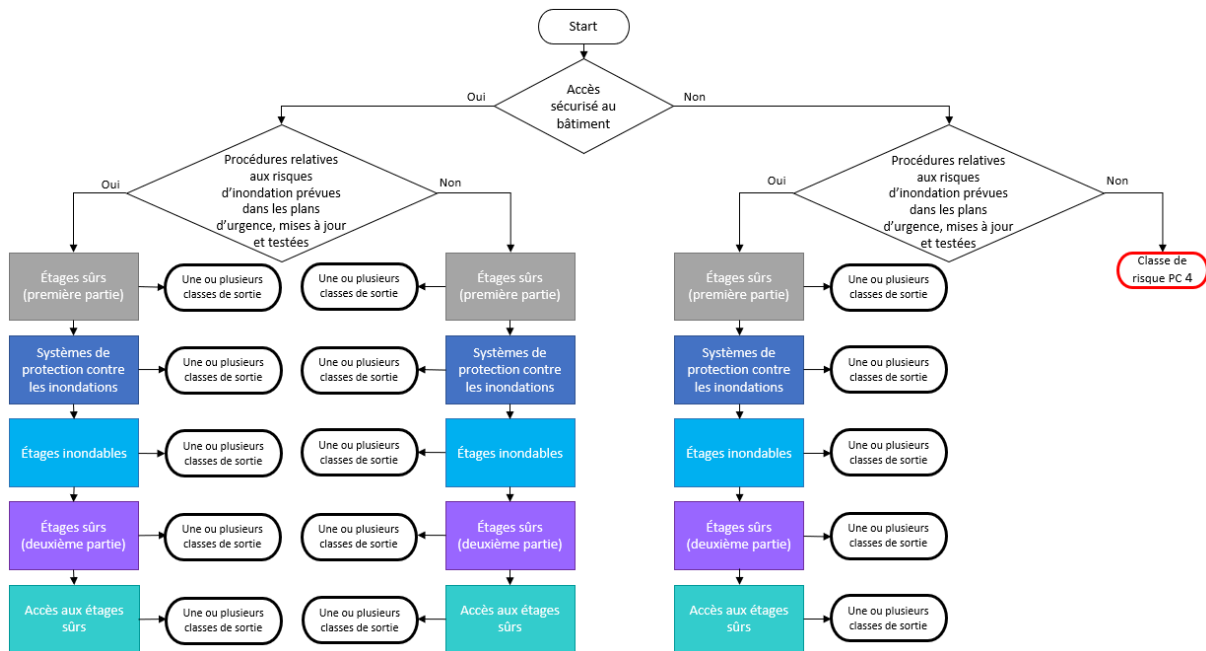


Figure 3.3 Représentation générale du modèle.

Les output du modèle sont 4 “classes de risque et actions de protection civile”, en fonction desquelles différentes actions doivent être accomplies dans un édifice donné au cas où se vérifierait une situation alluvionnaire d'urgence:

- a. Classe de risque PC 1: toutes les personnes doivent rester à l'intérieur de l'édifice, les activités ordinaires peuvent continuer car l'édifice est en sécurité;
 - b. Classe de risque PC 2: toutes les personnes doivent rester à l'intérieur de l'édifice et se rendre aux étages sûrs, les difficultés possibles sont affrontées avec les seules ressources internes;
 - c. Classe de risque PC 3: toutes les personnes doivent rester à l'intérieur de l'édifice et se rendre aux étages sûrs, une aide extérieure est nécessaire pour affronter des difficultés possibles;
 - d. Classe de risque PC 4: personne ne doit rester à l'intérieur de l'édifice car les conditions de sécurité ne sont pas remplies.
4. La quatrième phase de la méthodologie consiste à évaluer la situation de risque présente sur le territoire en utilisant les classes de risque de PC identifiée par la méthodologie pour définir en conséquence les procédures et actions à insérer dans le Plan de Protection civile, ainsi que pour contribuer à établir des priorités des interventions et l'usage le plus efficace possible des ressources communales disponibles en cas de nécessité.

3.2 Action pilote

Afin de valider la méthodologie et d'en évaluer la valeur ajoutée par rapport à une cartographie à plus grande échelle en vue de la définition d'actions et de procédures à finaliser dans les Plans de Protection civile communaux, une action pilote a été mise au point.

La méthodologie a été appliquée sur l'exposé "écoles" de Serra Riccò, une commune dans l'arrière-pays de la Province de Gênes, qui a déjà été un cas pilote dans le processus plus large de planification participative de la protection civile dans le cadre du projet PROTERINA-3Evolution.

Avant d'entrer dans le détail des phases de la méthodologie, une adaptation préliminaire du modèle à l'exposé considéré, les écoles, a été nécessaire. A ce propos, les variables de vulnérabilité et de capacité à insérer dans le modèle ont été dimensionnées et caractérisées de façon à s'adapter au contexte scolaire. Par exemple, en se référant à la fonction "étages inondables", on a distingué entre "les étages destinés à des activités ordinaires" - c'est à dire qui prévoient la présence de personnes comme les salles de classe, les cantines ou les gymnases - et "les étages avec des locaux techniques" - comme les chaudières ou les cabines électriques, lesquels pourraient potentiellement provoquer l'interruption du courant électrique ou le non fonctionnement du chauffage, créant des problèmes non négligeables au cas où les élèves, les enseignants et le personnel seraient obligés de rester à l'intérieur de l'édifice pour un temps prolongé au-delà de l'horaire scolaire normal. Les variables de vulnérabilité et capacité ainsi que les fonctions relatives qu'elles influencent pour l'exposé "école" sont indiquées à la Table 3.1.

Table 3.1 Variables de vulnérabilité et capacité pour l'exposé écoles

FONCTIONS DE VULNERABILITÉ ET CAPACITÉ	VARIABLES DE VULNERABILITÉ	VARIABLES DE CAPACITÉ
ACCÈS SÉCURISÉ AU BÂTIMENT	VOIES D'ACCÈS AU BÂTIMENT NON SÛRES	/
PLANS D'URGENCE INTERNES	/	EXISTENCE DE PLANS D'URGENCE INTERNES, DERNIÈRE MISE À JOUR RÉCENTE, PROCÉDURES TESTÉES ET SPÉCIFICATIONS POUR LE RISQUE INONDATIONS
ÉTAGES SÛRS (1)	ABSENCE D'ÉTAGES SÛRS	PRÉSENCE D'UN SYSTÈME RADIO
SYSTÈMES DE PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS	ABSENCE DE SYSTÈMES FIXES DE DÉFENSE CONTRE LES INONDATIONS ABSENCE DE SYSTÈMES MOBILES DE DÉFENSE CONTRE LES INONDATIONS	PROCÉDURE D'INSTALLATION DE SYSTÈMES MOBILES DE DÉFENSE CONTRE LES INONDATIONS PERSONNEL CAPABLE D'INSTALLER DES SYSTÈMES MOBILES DE DÉFENSE CONTRE LES INONDATIONS TOUJOURS PRÉSENT
ÉTAGES INONDABLES	PRÉSENCE D'ÉTAGES INONDABLES DESTINÉS AUX ACTIVITÉS ORDINAIRES	PRÉSENCE DE GÉNÉRATEURS DE SECOURS

FONCTIONS DE VULNERABILITÉ ET CAPACITÉ	VARIABLES DE VULNERABILITÉ	VARIABLES DE CAPACITÉ
	PRÉSENCE D'ÉTAGES INONDABLES AVEC LOCAUX TECHNIQUES INTERRUPTION POSSIBLE DE COURANT ÉLECTRIQUE (à partir d'expériences passées) AUCUN GÉNÉRATEUR DE SECOURS	PERSONNEL CAPABLE DE METTRE EN FONCTION LES GÉNÉRATEURS DE SECOURS TOUJOURS PRÉSENT
ÉTAGES SÛRS (2)	PRÉSENCE DE BARRIÈRES ARCHITECTURALES PRÉSENCE D'ENFANTS DE MOINS DE 5 ANS PRÉSENCE DE PERSONNES AVEC DES DIFFICULTÉS MOTRICES OU UN HANDICAP	PERSONNEL CAPABLE DE GÉRER LA PRÉSENCE D'ENFANTS DE MOIS DE 5 ANS PERSONNEL CAPABLE DE GÉRER LA PRÉSENCE DE PERSONNES AVEC DES DIFFICULTÉS MOTRICES OU UN HANDICAP
ACCÈS AUX ÉTAGES SÛRS	ACCÈS NON SÛR AUX ÉTAGES SÛRS	/

Une fois les variables de vulnérabilité et les capacités nécessaires définies et référées à l'exposé "école", le modèle a été construit spécifiquement pour cette catégorie d'élément exposé (Figure 3.4).

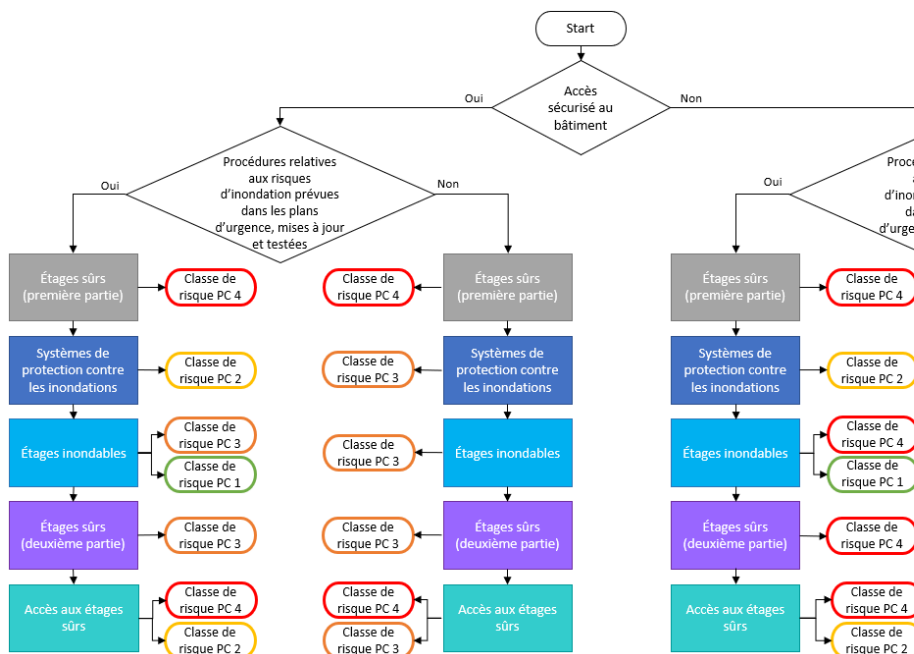


Figure 3.4 Modèle pour la catégorie exposé "école".

3.2.1 Phase 1: contexte de référence

Ce territoire revêt une signification importante pour l'application de la méthodologie parce que le centre urbain de Serra Riccò est traversé par la rivière Secca, les zones inondables intéressent de nombreux édifices et les principales infrastructures routières et la commune a été inondées au cours d'épisodes de crue plus récents. Le choix est tombé sur les écoles parce qu'elles sont considérées comme une fonction fondamentale sur le territoire communal ainsi qu'un ensemble particulièrement critique et sensible à protéger. Le territoire communal de Serra Riccò a donc été contextualisé selon l'encadrement régional défini par la Directive Inondations, c'est à dire selon la matrice de risque qui combine les classes de dommage avec les classes de danger illustrée précédemment. Sur le territoire communal de Serra Riccò on a identifié 7 écoles dont 3 à risque selon la Directive (Figure 3.5).

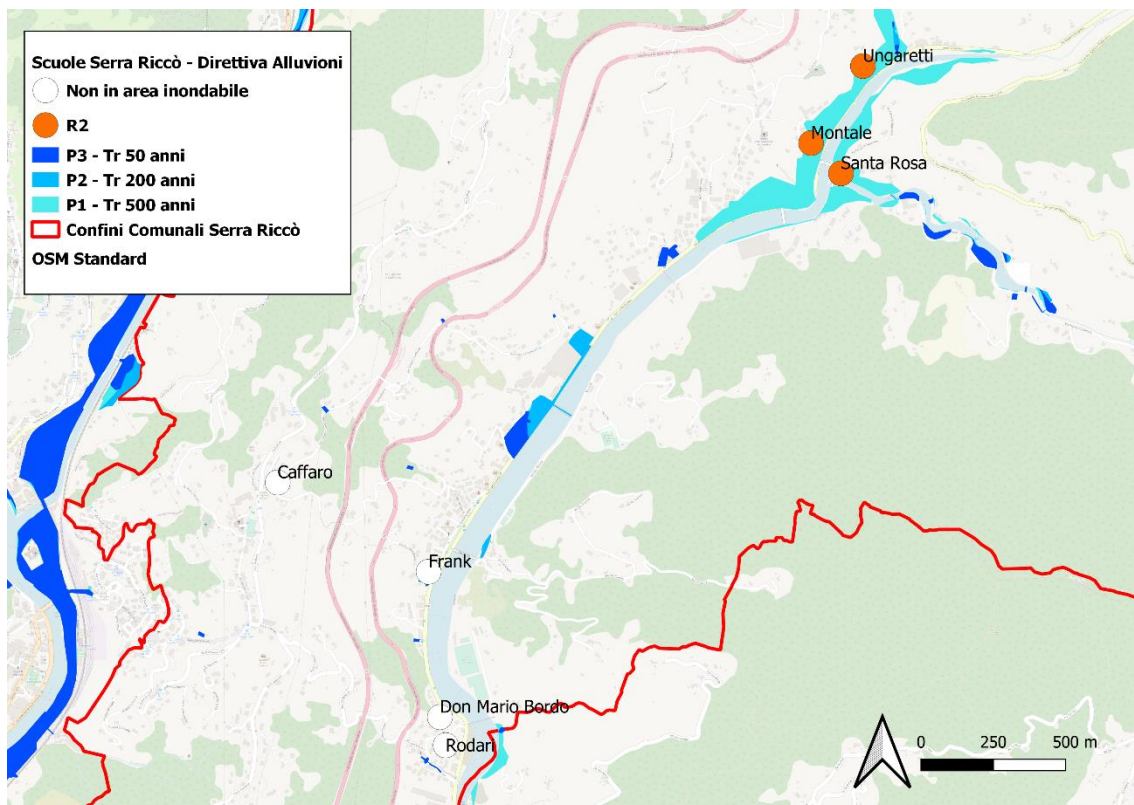


Figure 3.5 Cartographie (classes de risque) des écoles de Serra Riccò selon la Directive Inondations.

3.2.2 Phase 2: cartographie locale avec approche participative

Le processus de cartographie à l'échelon local a été réalisé au moyen d'une approche participative à différents moments et avec des méthodologies et des participants différents:

- Rencontre avec la population et les parties prenantes territoriales pour la cartographie participative des scénarios de risque sur le territoire de l'Alta Valpolcevera et notamment pour l'identification des points critiques sur le territoire.

- Tables de travail avec les techniciens et les administrateurs de la Commune pour une première cartographie du niveau de risque associé à chaque école
- Rencontres avec les différents dirigeants scolaires et administration d'un questionnaire sur les éléments de vulnérabilité et capacité en relation avec les écoles sur le territoire.

Rencontre avec la population et les acteurs territoriaux

Le 17 mars 2018 une rencontre avec la population et les acteurs territoriaux pour la cartographie participative du territoire de l'Alta Valpolcevera (dont Serra Riccò fait partie) et ses risques a été organisée à Sant'Olcese. 50 personnes, simples citoyens, volontaires de la protection civile, enseignants ainsi que techniciens et administrateurs des Communes intéressées ont participé à la journée facilitée et gérée par Sociolab en collaboration avec la Fondation CIMA.

La rencontre était composée de deux parties: .

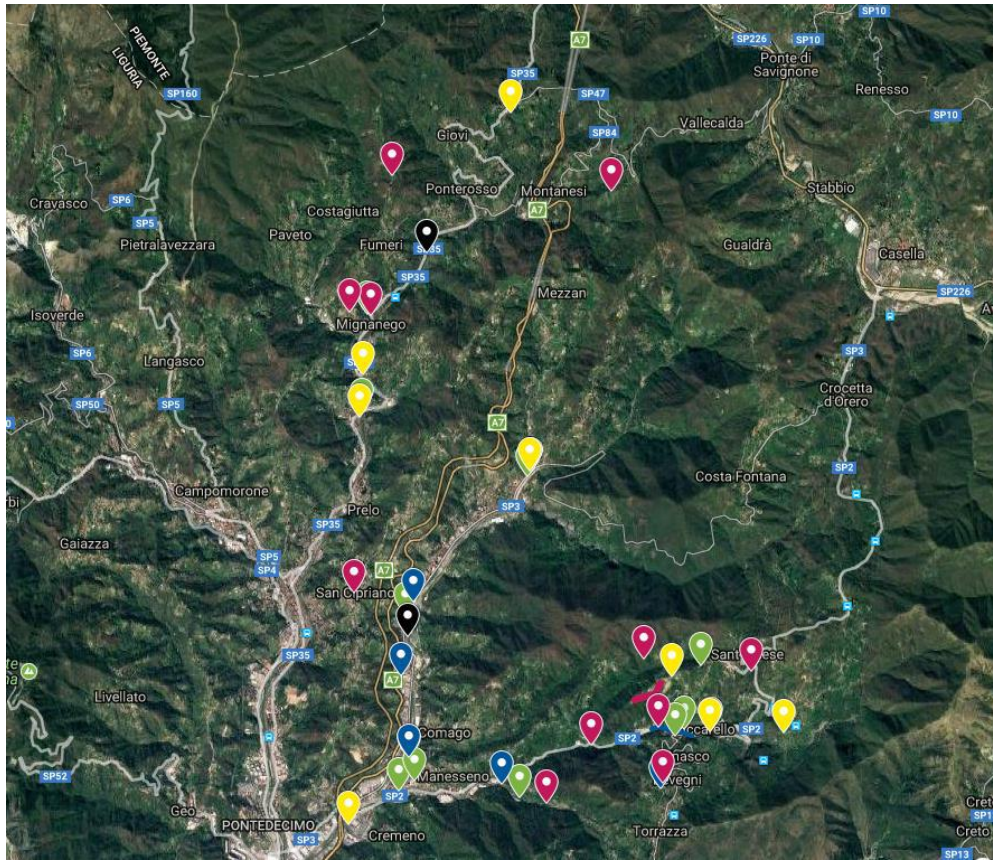
1. Cartographie participative: des groupes homogènes de participants ont travaillé sur une carte détaillée du territoire, en signalant par des post-it les points d'intérêt, les points critiques, les lieux retenus plus sûrs, les routes à grand trafic et les biens de valeur historique et culturelle à sauvegarder, ainsi que des éléments de vulnérabilité et capacité des exposés selon l'expérience personnelle des personnes présentes (Figure 3.6).



Figure 3.6 Cartographie des risques sur le territoire. Images de la rencontre du 17 mars 2018.

Les points cartographiés, indiqués sur la Figure 3.7, ont été ensuite regroupés et numérisés.

2. Reconnaissance de lieux participative: promenade sur le territoire pour reconstruire ensemble la mémoire des événements passés et observé de façon guidée et participative le territoire mis en relation avec ses risques et sa gestion (Figure 3.8).



- | | | |
|--|---|---|
| <p><input checked="" type="checkbox"/> Casa - municipio - scuola</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Scuola elementare Matteotti <input type="checkbox"/> Scuola el. Piccarello <input type="checkbox"/> Istituto Comprensivo di Serra Riccò e Sa... <input type="checkbox"/> Scuola Media <input type="checkbox"/> Scuola materna Luzzati <input type="checkbox"/> Casa di Riposo Sant'Olcese <input type="checkbox"/> Asilo Nido L'Orsacchiotto <input type="checkbox"/> Istituto Comprensivo di Serra Riccò e Sa... <input type="checkbox"/> Comune di Sant'Olcese <input type="checkbox"/> Scuola Ungaretti <input type="checkbox"/> Scuola Primaria Frank <input type="checkbox"/> Scuola Primaria Di Vittorio <input type="checkbox"/> Scuola Elementare Mignanego <input type="checkbox"/> Comune di Mignanego | <p><input checked="" type="checkbox"/> Allagamento</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Via Vivagna <input type="checkbox"/> allagamento scuole <input type="checkbox"/> Smottamenti <input type="checkbox"/> 1 morto <input type="checkbox"/> Via Cassisa <input type="checkbox"/> Sardorella/Busso <input type="checkbox"/> Esondazione 2014 <input type="checkbox"/> Esondazione 2014 <input type="checkbox"/> Rio Esondato 2014 <input type="checkbox"/> 1 morto <input type="checkbox"/> Allagamento Scuola A. Negri <input type="checkbox"/> Via Sardorella <input type="checkbox"/> Comune di Sant'Olcese <input type="checkbox"/> Via Vallombrosa <input type="checkbox"/> Via Costa Monti | <p><input checked="" type="checkbox"/> Frane</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Terreni in frana <input type="checkbox"/> Via Isola <input type="checkbox"/> San Cipriano <input type="checkbox"/> Via Prato Quartino <input type="checkbox"/> Via Prato Quartino 2 <input type="checkbox"/> Via dei Castagni <input type="checkbox"/> SP2 <input type="checkbox"/> SP2 <input type="checkbox"/> strada Costamonti <input type="checkbox"/> Via Visegni 2014 <input type="checkbox"/> Via Tolmino <input type="checkbox"/> Via N. Gallino <input type="checkbox"/> Via Doberdò |
|--|---|---|

Figure 3.7 Résultat de la cartographie des risques sur le territoire.

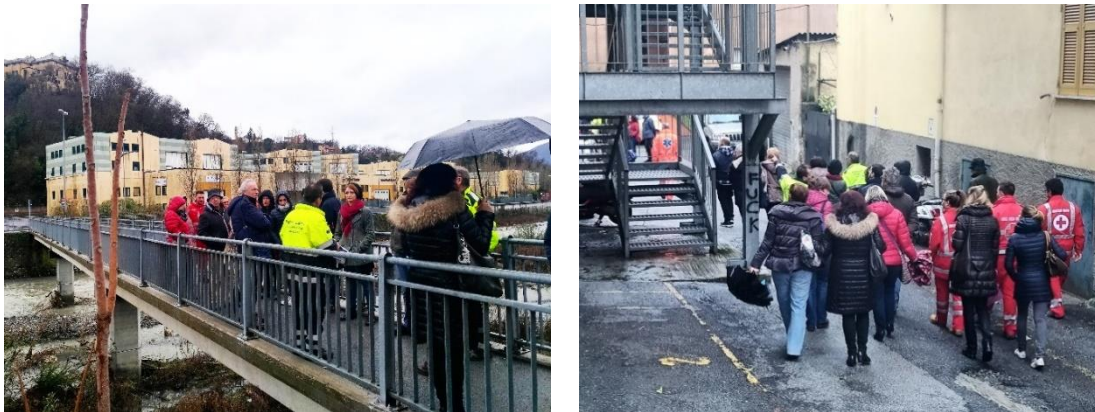


Figure 3.8 Reconnaissance des lieux participative.

Tables de travail avec les techniciens et les administrateurs

En deuxième lieu, des tables de travail avec les techniciens et les autorités communales ont été organisées afin de vérifier les données recueillies à la Phase 1 relatives aux écoles et à leur niveau de risque, vérifier les points critiques définis avec la population et en identifier d'autres, et enrichir le détail sur la vulnérabilité et capacité des écoles (Figure 3.9). De plus, ces rencontres ont été une occasion pour faire participer à la cartographie les bureaux scolaires municipaux et enrichir la connaissance du risque avec des contributions ultérieures qui auparavant n'étaient pas structurées et intégrées dans la planification de protection civile.



Figure 3.9 Tables de travail avec les techniciens communaux.

A partir de ces rencontres des fiches ont été définies pour chaque édifice scolaire, dont un exemple est fourni dans la Figure 3.10.

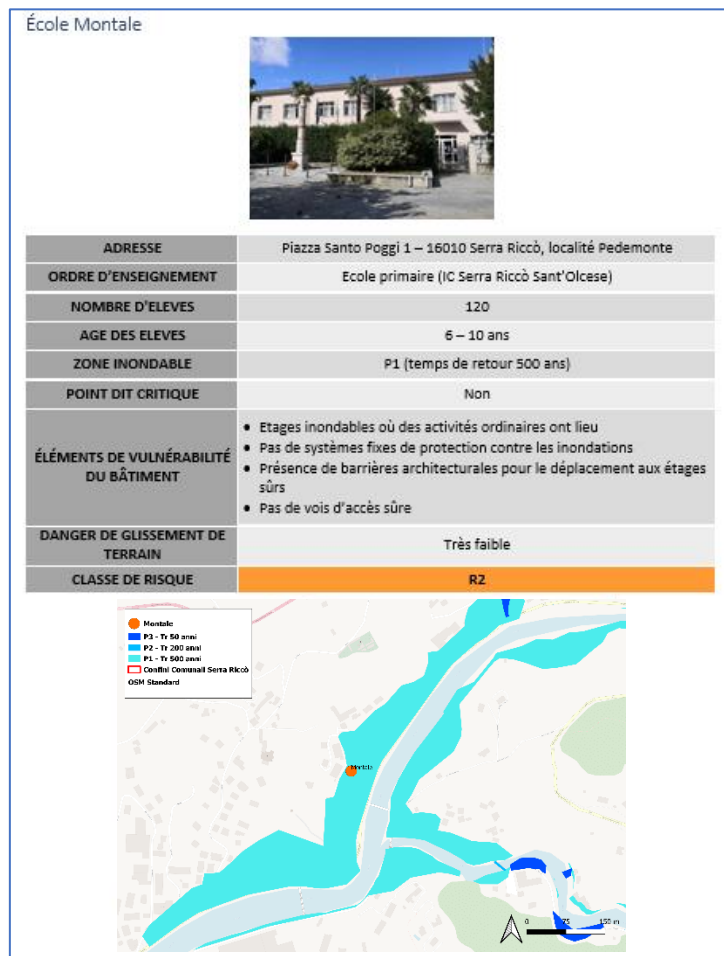


Figure 3.10 Fiche pour l'édifice scolaire (exemple  cole Montale).

Administration d'un questionnaire aux dirigeants scolaires

Des questionnaires structurés ont été proposés aux dirigeants scolaires pour collecter les données de vulnérabilité et capacité nécessaires à l'application du modèle (Annexe).

Ces données correspondent aux variables binaires de vulnérabilité et capacité du modèle cité ci-dessus. Pour cette raison, le questionnaire est composé de 23 questions dont la plupart sont directes, prévoyant une réponse positive ou négative. Ceci a fait que les questionnaires ne pouvaient pas être ambigus, et donc que les données recueillies étaient fiables et effectivement représentatives de l'exposé en examen, mais aussi facilement utilisables à l'intérieur du modèle. Un questionnaire par  cole a été compilé, pour un total de 7 questionnaires proposés à 3 dirigeants scolaires – les deux dirigeants scolaires des deux écoles privées et le dirigeant scolaire de Groupe scolaire Sant'Olcese-Serra Ricc  dont font partie les cinq autres écoles.

A titre d'exemple, les données de vulnérabilité et capacité pour l' cole Caffaro sont indiquées ci-après (Table 3.2).

Table 3.2 Données de vulnérabilité et capacité pour l'école Caffaro .

CAFFARO	
VOIES D'ACCÈS SÉCURISÉ	OUI
PLAN D'URGENCE	Sì
PROCÉDURES DÉFINIES POUR LES INONDATIONS	NO
DERNIÈRE MISE À JOUR DU PLAN	2014 (révision annuel)
PROCÉDURES TESTÉES	NO
ÉTAGES SÛRS	OUI
RADIO	NO
SYSTÈMES DE PROTECTION FIXES CONTRE LES INONDATIONS	NO
SYSTÈMES DE PROTECTION MOBILES CONTRE LES INONDATIONS	NO
INSTALLATION DE SYSTÈMES DE PROTECTION MOBILES TOUJOURS POSSIBLE	/
ÉTAGES INONDABLES	NO
ACTIVITÉS ORDINAIRES	/
PROCÉDURES PRÉDÉFINIES POUR SE DÉPLACER AUX ÉTAGES SÛRS	/
LOCAUX TECHNIQUES	/
INTERRUPTION POSSIBLE DU COURANT ÉLECTRIQUE (à partir d'expériences antérieures)	/
GÉNÉRATEURS DE SECOURS	/
UTILISATION DE GÉNÉRATEURS DE SECOURS	/
BARRIÈRES ARCHITECTURALES	OUI
ACCÈS SÛR AUX ÉTAGES SÛRS	OUI
PRÉSENCE D'ENFANTS DE MOINS DE 5 ANS	NO
GESTION DES ENFANTS	/
PRÉSENCE DE PERSONNES AVEC DIFFICULTÉS MOTRICES/HANDICAP	OUI
GESTION DE PERSONNES AVEC DIFFICULTÉS MOTRICES/HANDICAP	OUI

3.2.3 Phase 3: application du modèle

Une fois le processus de collecte des données complété, le modèle a été appliqué à chaque école et les résultats ont été cartographiés de façon à obtenir une vision complète du

territoire. A titre d'exemple, la mise en oeuvre du modèle pour l'école Caffaro référée au table précédente est indiquée (Figure 3.11).

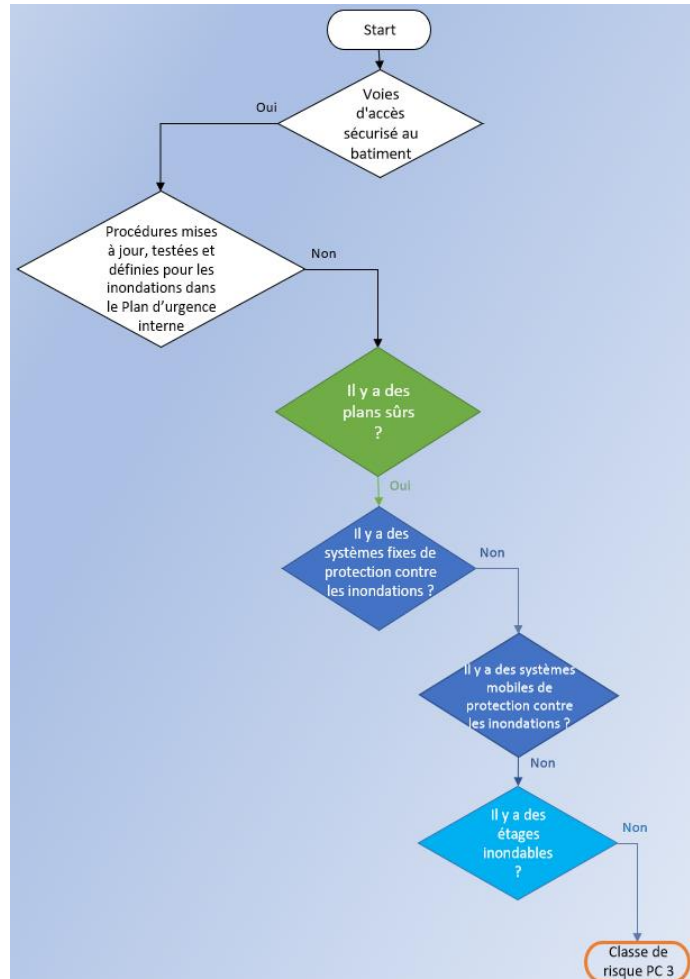


Figure 3.11 Modèle pour l'école Caffaro .

Le résultat de la cartographie des risques selon le modèle proposé restitue la situation suivante:

- 5 écoles en Classe de risque PC 4: Ungaretti, Montale, Santa Rosa, Frank, Rodari;
- 1 école en Classe de risque PC 3: Caffaro;
- 1 école en Classe de risque PC 1: Don Mario Bordo.

Cela signifie que, en cas de nécessité d'intervenir dans les écoles lors de la survenue d'un épisode d'inondation, les ressources communales devraient être distribuées sur 6 points différents du territoire, puisqu'elle ne sont pas à même d'assurer la sauvegarde des personnes et d'affronter la situation d'urgence avec ses propres forces internes. La cartographie obtenue par le modèle est représentée en Figura 3.12.

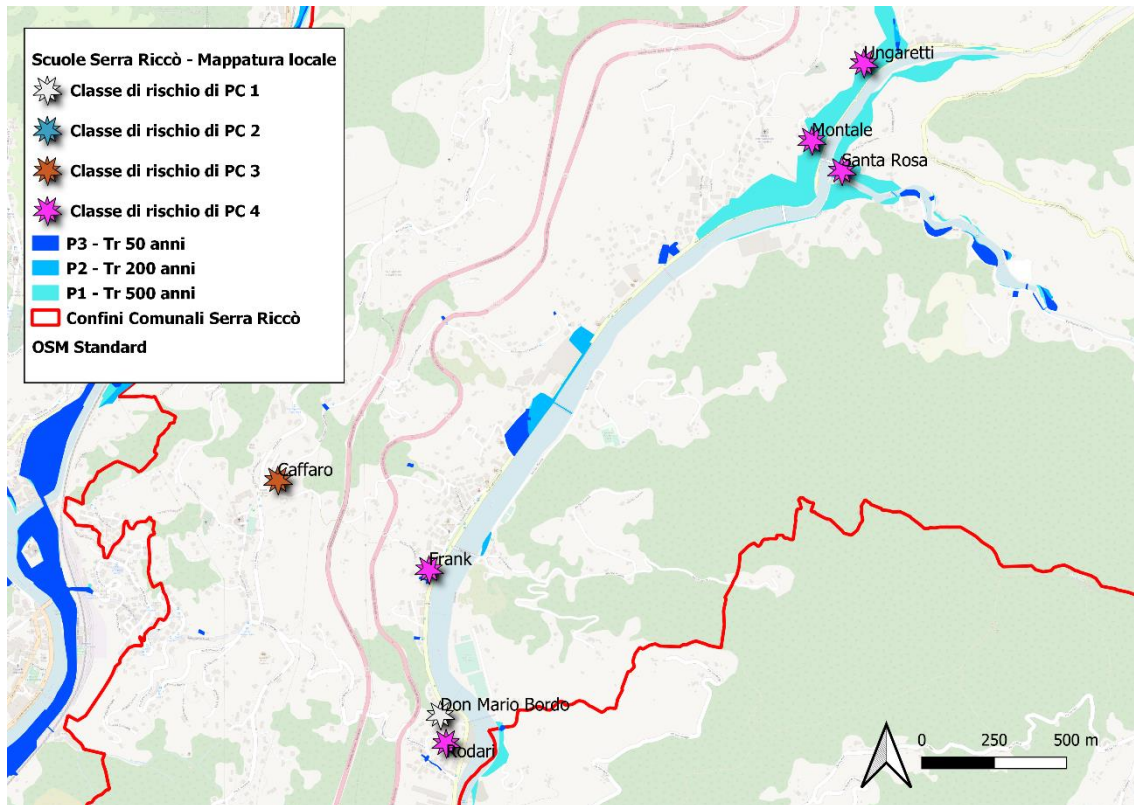


Figura 3.12 Classification des écoles selon la méthode avec détail à l'échelle locale (Classes de risque de PC).

Dans le but de fournir une mitigation possible du risque et de comprendre l'impact de la composante capacité au niveau ponctuel sur le système territorial tout entier, le modèle a été appliqué à nouveau avec l'hypothèse que chaque école était dotée d'un Plan d'urgence interne mis à jour et qui définissait les procédures spécifiques pour le risque inondation qui auraient été de plus testées, autrement dit en faisant l'hypothèse d'un accroissement de la capacité au niveau ponctuel dans chaque élément exposé au risque. Les résultats suivants ont été obtenus:

- écoles en Classe de risque PC 4: Santa Rosa, Frank, Rodari;
- 2 écoles en Classe de risque PC 2: Ungaretti, Montale;
- 2 écoles en Classe de risque PC 1: Caffaro, Don Mario Bordo.

Dans ce cas seules trois écoles auraient besoin d'une intervention de l'extérieur, alors que les autres pourraient gérer la situation d'urgence avec les seules ressources internes (Figure 3.13).

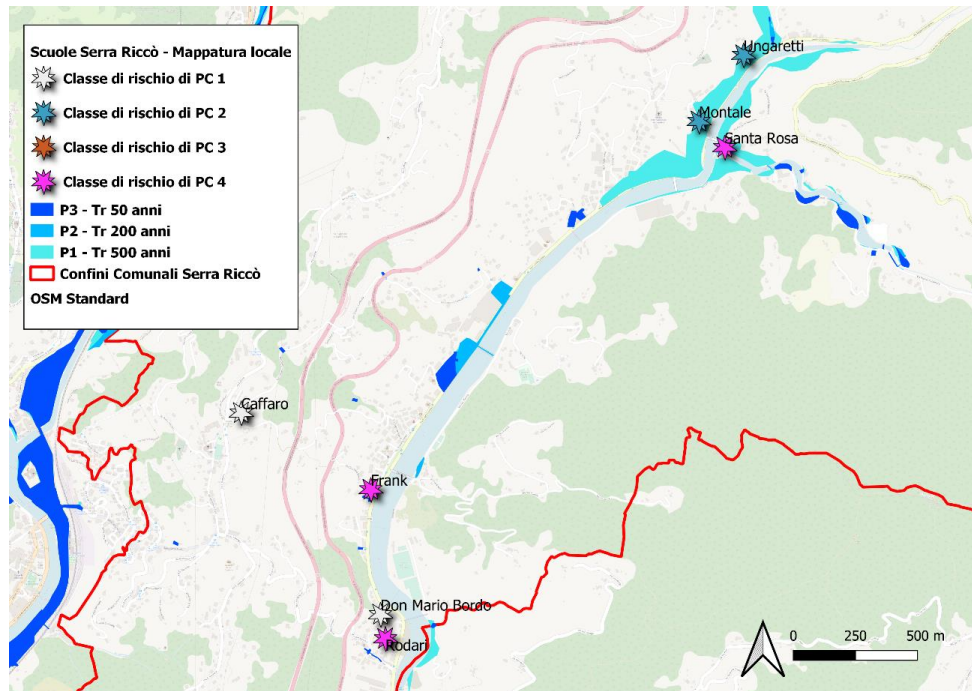
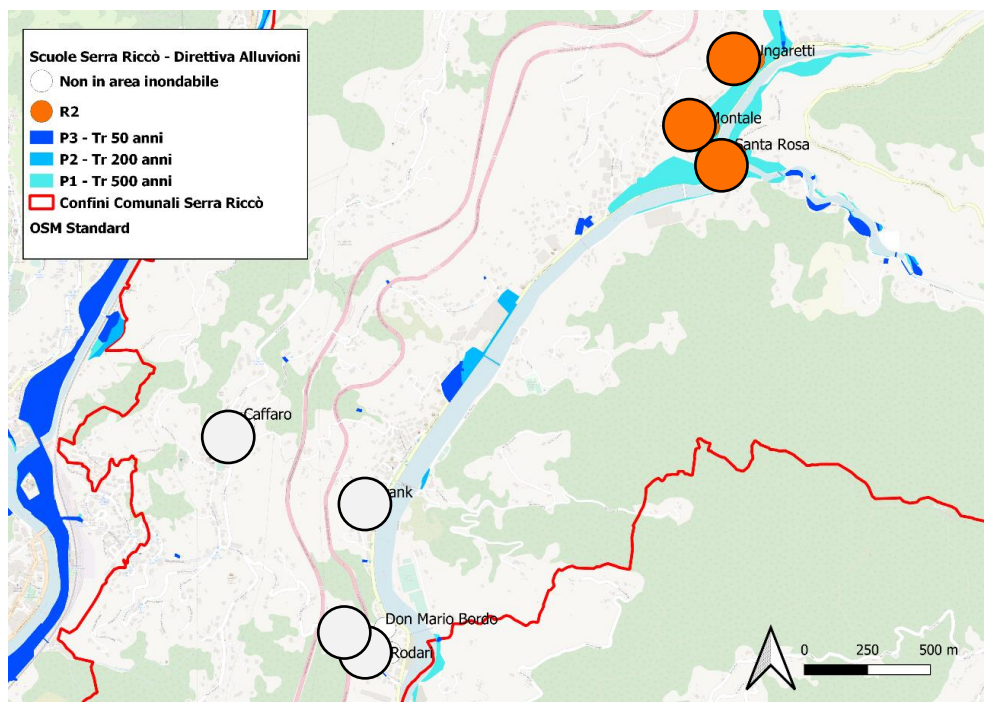


Figure 3.13 Classification avec capacité accrue

3.3 Considération

En confrontant l'analyse issue de la directive inondations et la méthodologie mise au point, on remarque immédiatement un accroissement des "classes de risque de protection civile et d'actions" pour les trois éléments exposés situés dans des zones inondables selon la directive, ainsi que l'association également d'autres éléments à une classe (Figure 3.14).



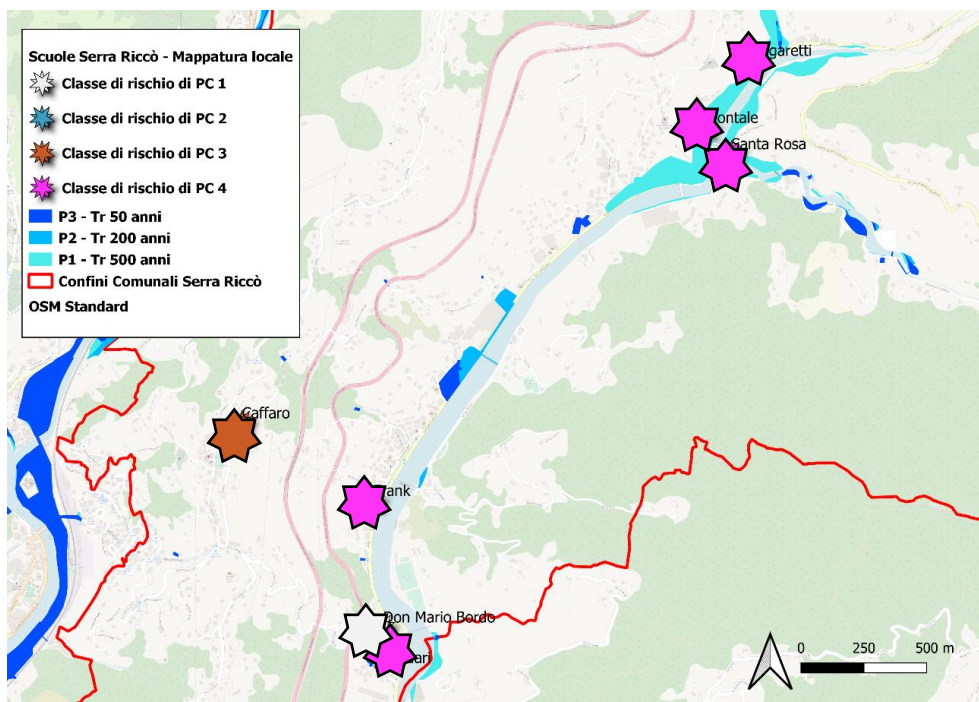


Figure 3.14 Comparaison entre la cartographie dérivant de la Directive Inondations et la cartographie avec détail à l'échelle locale.

Ceci est dû au fait que l'échelle d'analyse de la Directive Inondation est beaucoup plus ample et ne peut pas tenir compte des caractéristiques locales au niveau ponctuel et que les objectifs des deux méthodologies sont différents, vu que l'une vise à la réduction du risque et à la connaissance homogène à un niveau plus élevé. Alors que celle qui est proposée vise à appuyer les processus de planification à l'échelon local et à des fins de protection civile.

Les résultats soulignent aussi l'impact de la capacité, considérée en termes de procédures définies à l'intérieur de chaque élément exposé, sur le niveau de risque. Une première mitigation effective du risque peut donc être obtenue au moyen de l'accroissement de la capacité au niveau ponctuel, c'est à dire en faisant prendre conscience aux personnes à l'intérieur de chaque édifice des actions à accomplir en cas d'urgence grâce à la formalisation des procédures. Il convient de souligner l'avantage de ce processus qui peut être réalisé avec un apport économique minimum, même s'il requiert beaucoup de temps.

Un avantage ultérieur de la méthodologie ainsi élaborée est sa reproductibilité. En définissant les variables de vulnérabilité et capacité en fonction de la typologie de l'élément exposé pour caractériser les fonctions du modèle, les "classes de risque de protection civile et actions" peuvent être obtenues pour tous les aménagements présents sur le territoire communal. Ce faisant, on peut obtenir une représentation effective du contexte territorial en termes de risque évalué avec une méthodologie commune qui rend confrontables et regroupables les données.

La représentation du niveau de risque à l'échelle communale obtenue avec une approche participative des autorités et des citoyens et qui tient compte des caractéristiques locales permet de gérer les interventions et les ressources disponibles sur le territoire et donc de définir, et formaliser dans le Plan de Protection civile, des procédures qui s'adaptent au contexte local, à ses ressources et à ses besoins.

4 Conclusions

Comme indiqué dans le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophes, les politiques et les pratiques de gestion des risques de catastrophes devraient être axées sur une connaissance profonde du risque dans toutes ses composantes.

Une telle connaissance peut exiger une approche différente selon l'objectif qu'elle se pose et le contexte territorial auquel s'adresse le processus de connaissance du risque, de même les différentes composantes du risque peuvent acquérir des dimensions et des niveaux de détail différents. Comme on le voit dans le document présent, un cadre pour l'évaluation et la gestion des risques d'inondation au niveau européen a été institué par la Directive Inondations. Notamment, cette gestion doit être mise en œuvre à l'échelle du district hydrographique et doit se réaliser au moyen d'un nouvel outil de planification représenté par le Plan de Gestion des Risques Inondation. La connaissance des risques présents sur le territoire permet donc d'orienter les stratégies de gestion de ce risque au moyen de l'identification de mesures de protection, prévention, préparation et remise en état à l'échelle du district.

La Directive Inondations a été transposée en Italie par le Dlgs 49/2010, lequel indique les Autorités de bassin de district comme étant responsables de la rédaction du Plan de Gestion dans les bassins de leur compétence, avec exclusion de la partie du Plan inhérente au système de vigilance pour le risque hydraulique aux fins de la protection civile, laquelle a été confiée aux Régions. En particulier, dans le présent document, les critères pour la cartographie des risques adoptés par l'Autorité de District de l'Apennin Septentrional ont été approfondis. Toutes les composantes du risque considérées – dangerosité, exposition et vulnérabilité – ont été décrites et approfondies, en mettant en évidence certaines simplifications, surtout en ce qui concerne la définition de la vulnérabilité, vu qu'on doit garantir la production d'une photographie homogène du risque sur tout le territoire du district.

Sur la base de la cartographie des risques selon la Directive Inondations, les autorités de district et les régions, chacune dans son domaine de compétence, identifient les mesures générales de réduction des risques à mettre en œuvre sur le territoire dont celles de préparation (M4) et fixent des priorités. L'attention s'est notamment focalisée sur les mesures visant à l'institution et/ou au renforcement des systèmes d'alerte précoce et de prévision de crue; les mesures pour améliorer la planification de la protection civile et la

capacité de réponse des institutions pendant l'urgence et les mesures pour accroître la conscience et la préparation de la population face à des épisodes de crue.

Parmi celles-ci, la planification de la protection civile peut être considérée comme un élément de raccord et le lieu où ces mesures vont s'intégrer et se coordonner dans un contexte local territorial spécifique, caractérisé par un certain niveau de risque. A ce propos, elle devrait retenir les éléments d'information de base à partir des cartes des aléas et des risques rédigées aux termes de la Directive Inondations, en se raccordant à cette dernière. Pourtant, comme il a été souligné, pour la mise en œuvre des mesures de mitigation des risques au niveau local, dont celle de la protection civile, une connaissance des risques plus approfondie et ponctuelle, à même de décrire les éléments contextuels de vulnérabilité et de capacité du territoire, est requise afin que les actions puissent être définies de manière efficace. Sur la base de ce raisonnement, s'est posée la nécessité d'adopter une nouvelle démarche dans le processus de cartographie des risques aux fins de la protection civile, laquelle, à partir de l'évaluation des risques selon la Directive, serait capable d'enrichir la connaissance du territoire et orienter une planification de protection civile plus proche des exigences locales, au moyen également de la participation de la population et des parties prenantes territoriales.

Dans ce but, une méthodologie de la cartographie des risques au niveau local axée sur deux éléments clé a été proposée: (i) une conceptualisation des risques qui tiendrait compte également de la composante capacité (en accord avec la définition du risque de UNDRR), ainsi qu'une cartographie ponctuelle de la vulnérabilité, capable d'enrichir l'information sur les aléas issue de la Directive avec les points dits "critiques" et (ii) la participation de la communauté et des autorités locales au processus de cartographie des risques. L'objectif de cette méthodologie est de soutenir les processus décisionnels visant à définir les procédures et donc les actions à inclure dans les Plans de Protection Civile communaux, à partir de la définition de 4 classes de risque de protection civile.

Au moyen de la description d'une étude de cas à l'échelon communal, on a reparcouru les quatre phases de mise en œuvre de la méthodologie, en se concentrant en particulier sur l'exposé « écoles » et sur le risque de crue éclair ou flash flood, en faisant participer les techniciens et les administrateurs communaux, ainsi que les dirigeants scolaires des écoles sur le territoire.

En analysant les résultats et en les comparant avec la cartographie des risques de la directive Inondations, il a été constaté que les classes de risques étaient différentes et en particulier augmentées; cela s'est produit principalement en raison de l'introduction de la variable de capacité et aussi d'une plus grande caractérisation du terme de vulnérabilité. Les résultats ont donc révélé l'impact de la capacité sur le niveau de risque, considéré en termes de procédures définies au sein des éléments individuels exposés. Par ailleurs, si la méthodologie visait principalement à définir les actions recommandées à mettre en œuvre pour réduire le risque en situation d'urgence, on a vu comment cela peut également en

venir à suggérer des actions préventives susceptibles d'alléger la charge. des actions d'intervention en cas d'événement calamiteux, en augmentant la capacité à un niveau spécifique, ou en sensibilisant les personnes à l'intérieur de chaque bâtiment aux actions à entreprendre en cas d'urgence. Enfin, il faut souligner la valeur ajoutée de l'implication des acteurs locaux dans le processus de cartographie, ce qui contribue à la création et à la reconnaissance d'une vision commune du risque sur le territoire, ainsi qu'à la définition des actions les plus adaptées à mettre en œuvre. Cette méthodologie a donc permis d'intégrer et d'enrichir les analyses scientifiques à plus grande échelle de la Directive Inondations, avec des informations qualitatives et opportunes issues des connaissances locales et des expériences passées, mais dans un contexte local.

5 Annexes

5.1 Annexe 1: questionnaire structuré proposé aux directeurs d'école pour la collecte des données de vulnérabilité et de capacité de chaque école individuelle pour l'application de la méthodologie de cartographie avec des détails à l'échelle locale

Nome scuola	
Istituto comprensivo	
Numero classi	
Numero alunni	
Età alunni	
Nominativo compilatore	
Contatti compilatore (e-mail, telefono)	
Data compilazione	
<i>Inserire qui le istruzioni. Chiedere agli studenti, ad esempio, di leggere attentamente ogni domanda e indicare la lettera corrispondente alla risposta corretta sulla riga accanto alla domanda.</i>	
1. Le vie di accesso all'edificio sono sicure (durante un evento alluvionale è possibile accedere e uscire in sicurezza dall'edificio)?	
a) SI	
b) NO	
2. Le vie di accesso all'edificio sono sicure (durante un evento alluvionale è possibile accedere e uscire in sicurezza dall'edificio)?	
c) SI	
d) NO	
3. Esiste un Piano di Emergenza interno alla scuola?	
a) SI	
b) NO	
4. Nel Piano di Emergenza è presente una sezione dedicata al rischio alluvioni?	
a) SI	
b) NO	
5. Se sì, le procedure previste sono mai state testate?	
a) SI, nel _____	
b) NO	
6. Quando è stato aggiornato il piano l'ultima volta? _____	



<p>7. Il Piano di Emergenza interno è coordinato con il Piano Comunale?</p> <p>a) SI b) NO</p>
<p>8. L'edificio ha piani sicuri (piani alti non allagabili e in grado di accogliere tutti i presenti all'interno dell'edificio)?</p> <p>a) SI b) NO</p>
<p>9. L'edificio è dotato di impianti radio per le comunicazioni con le autorità locali?</p> <p>a) SI b) NO</p>
<p>10. L'edificio è dotato di sistemi mobili di difesa dalle alluvioni (paratie)?</p> <p>a) SI, in particolare _____ b) NO</p>
<p>11. Se sì, il personale presente in qualunque momento all'interno della scuola sa quando e come installarli?</p> <p>a) SI b) NO</p>
<p>12. L'edificio ha piani allagabili in cui vengono svolte attività ordinarie, ovvero che prevedono affollamento di persone e bambini (classi, palestra, mensa)?</p> <p>a) SI, in particolare _____ b) NO</p>
<p>13. Se sì, lo spostamento ai piani sicuri è regolamentato da procedure?</p> <p>a) SI b) NO</p>
<p>14. L'edificio ha piani allagabili in cui si trovano locali tecnici (caldaia, quadro elettrico)?</p> <p>a) SI, in particolare _____ b) NO</p>
<p>15. Se sì, il funzionamento della corrente elettrica potrebbe essere compromesso?</p> <p>a) SI b) NO</p>
<p>16. Durante le alluvioni passate, il funzionamento della corrente elettrica è mai stato compromesso?</p> <p>a) SI, in particolare _____</p>

b) NO
17. Nell'edificio sono predisposti generatori di emergenza o gruppi elettrogeni? a) SI b) NO
18. Se sì, è sempre presente qualcuno all'interno dell'edificio che possa metterli in funzione? a) SI b) NO
19. Ipotizzando che gli ascensori non siano funzionanti, ci sono barriere architettoniche per salire ai piani sicuri? a) SI, in particolare _____ b) NO
20. L'accesso ai piani sicuri è sicuro (non prevede l'attraversamento di zone allagabili)? a) SI b) NO
21. Se vi sono bambini di età inferiore ai 5 anni, il personale presente è sufficientemente formato per aiutarli a spostarsi ai piani sicuri? a) SI b) NO
22. Sono presenti disabili o bambini con bisogni speciali all'interno della scuola? a) SI b) NO
23. Il personale presente all'interno dell'edificio è in grado di gestire la presenza di disabili o persone a ridotta capacità motoria e di aiutarli nello spostamento ai piani sicuri? a) SI b) NO

6 Références

Gouvernement Français, Ministère de la Transition Ecologique, 2020. Prévention des inondations : une politique partenariale à tous les échelons. Généralités sur le risque inondation en France. Disponible al sito:

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/19150_plaquette-inondation_light_interactif.pdf ;

Governo Italiano, 1989. Legge 18 maggio 1989, n. 183. Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo. Gazzetta Ufficiale 25 maggio 1989 n. 120. Disponibile al sito:

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1989/05/25/089G0240/sg#:~:text=La%20presente%20legge%20ha%20per,aspetti%20ambientali%20ad%20essi%20connessi> ;

Governo Italiano, 1998. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 29 settembre 1998. Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180. Gazzetta Ufficiale 5 gennaio 1999 n. 3. Disponibile al sito:

https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=1999-01-05&atto.codiceRedazionale=98A11189&elenco30giorni=false ;

Governo Italiano, 2010. Decreto legislativo 49/2010. Gazzetta Ufficiale 2 aprile 2010 n. 77. Disponibile al sito:

https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2010-04-02&atto.codiceRedazionale=010G0071&elenco30giorni=false ;

Governo Italiano, 2018. Decreto legislativo 1/2018. Codice della Protezione Civile. Gazzetta Ufficiale 22 gennaio 2018 n. 17. Disponibile al sito:

http://www.protezionecivile.gov.it/en/transparent-administration/legal-measures/detail/-/asset_publisher/default/content/decreto-legislativo-n-1-del-2-gennaio-2018-codice-della-protezione-civi-1 ;

Governo Italiano, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), 2013. Indirizzi Operativi per l'attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi da alluvione con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni . Documento conclusivo Tavolo Tecnico Stato/Regioni. Disponibile al sito:

https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/vari/documento_definitivo_indirizzi_operativi_direttiva_alluvioni_gen_13.pdf ;

Governo Italiano, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), 2016. Decreto 25 ottobre 2016. Disciplina dell'attribuzione e del trasferimento alle

Autorità di bacino distrettuali del personale e delle risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e finanziarie delle Autorità di bacino, di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183. Gazzetta Ufficiale 2 febbraio 2017 n. 27. Disponibile al sito:

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/02/02/17A00772/sg> ;

ISPRA, 2015. NOTE sulla compilazione del Database Access conforme agli SCHEMA per il reporting della Dir. 2007/60/CE art. 7: Piani di Gestione del Rischio Alluvioni. Disponibile al sito:

https://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/file/NOTE_db_access_FRMP_gennaio2016.pdf ;

ISPRA, 2018. RAPPORTO Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio. Edizione 2018. Report 287/2018. Disponibile al sito:

https://www.isprambiente.gov.it/files2018/pubblicazioni/rapporti/rapporto-dissesto-idrogeologico/Rapporto_Dissesto_Idrogeologico_ISPRA_287_2018_Web.pdf ;

UNDRR, 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. Disponibile al sito:

https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf ;

Unione Europea, 2007. Direttiva 2007/60/CE. Direttiva Alluvioni. OJ L 288, 6.11.2007, p. 27-34. Disponibile al sito:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32007L0060&from=IT> ;

Unione Europea, 2010. Direttiva 2010/75/UE. Direttiva relativa alle emissioni industriali. OJ L 334, 17.12.2010, p. 17-119. Disponibile al sito:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0075&from=IT> ;

Unione Europea, 2012. Direttiva 2012/18/UE. Direttiva sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. OJ L 197, 24.7.2012, p. 1-37. Disponibile al sito:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32012L0018&from=IT> ;

Ministero per i Beni e le Attività Culturali e il Turismo, organo tecnico Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (ISCR). Progetto Vincoli In Rete. Disponibile al sito:

<http://www.vincoliinrete.beniculturali.it> ;