

## Opération Beachmed-e

### OpTIMAL

« Optimisation des Technologies Intégrées de Monitoring Appliquées aux Littoraux »

#### PARTENARIAT

Partenaire 1

*(Chef de File) Dip. Scienze della Terra - Università degli Studi di Firenze*  
Région Toscana - Italie

Partenaire 2

*DISTART - Università degli Studi di Bologna*  
Région Emilia Romagna - Italie

Partenaire 3

*DIPTERIS - Università degli Studi di Genova*  
Région Liguria - Italie

Partenaire 4

*DST - UNIROMA "La Sapienza"*  
Région Lazio – Italie

Partenaire 5

*ARPA/IA*  
Région Emilia Romagna – Italie

Partenaire 6

*EID MEDITERRANEE*  
Région Languedoc-Roussillon / Département de l'Hérault - France

Partenaire 7

*OANAK*  
Région de Crète - Grèce

Partenaire 8

*FORTH-IACM*  
Région de Crète - Grèce

Partenaire 9

*Laboratoire de l'Hydraulique et des Travaux Hydrauliques - Université Democritus de Thrace*  
Région Macédoine de l'Est - Thrace - Grèce

Partenaire 10

*ICM*  
Generalitat Catalunya - Espagne

## Partenaire 1 (Chef de File)

### Dipartimento di Scienze della Terra / Università degli Studi di Firenze

Le Département de Sciences de la Terre a une expérience solide dans la thématique de dynamique côtière, aménagement côtier, érosion et protection de la côte, avec le développement de plusieurs méthodologies de suivi de l'évolution côtière pour l'identification et la quantification des processus morphodynamiques, en utilisant des techniques morphologiques et sédimentologiques traditionnelles en confrontation avec des méthodes innovatrices (web-cams, images de satellite).

Ce département a participé de plusieurs projets aux niveaux national et international, inclus le projet BeachMed (Interreg IIIB). Une grande partie de la côte toscane est en érosion et est suivie depuis plusieurs ans, mais il faut encore fortifier scientifiquement et techniquement le niveau opérationnel de l'administration publique, ce qui pourra être apporté par le sous-projet, soit par le transfert des connaissances au secteur administratif public, soit pour la création et la mise en œuvre de méthodologies innovatrices qui porteront à l'élaboration d'un protocole pour un suivi efficace de l'érosion.

Son rôle principal sera ce de :

- 1) développer les méthodologies de caractérisation de la variabilité des littoraux et de réduction de l'erreur (meilleure exactitude et précision) pour l'identification des côtes bathymétriques
- 2) développer les méthodologies satellitaires de suivi en collaboration et échange d'expérience avec les travaux développés par les partenaires numéros 4, 7 et 9.

A ce propos, s'occupera de : Installation des Points de Contrôle en Mer (PCM) au site pilote ; Réalisation des levés topobathymétriques dans le site pilote ; Elaboration des données provenant des levés topobathymétriques ; Elaboration des données provenant des Images satellitaires et photographies aériennes ; Obtention de l'indicateur de variabilité pour les plages en Toscane ; Elaboration de protocole pour l'optimisation des suivis du littoral en fonction de la variabilité intrinsèque des plages et de la précision des levés.

## Partenaire 2

### DISTART/ Università degli Studi di Bologna

DISTART/UNIBO développera une technique, basée sur l'analyse d'images vidéo élaborées, pour analyser l'évolution de la ligne de rivage et quelques phénomènes hydrodynamiques à deux sites d'étude en Emilia-Romagna, Lido di Dante et Igea Marina, les deux plages protégées par des structures parallèles immergées.

Le suivi de la ligne de rivage aura une haute résolution spatiale et temporelle. La station vidéo à Lido di Dante fonctionne depuis 2003 et la deuxième station de suivi vidéo sera installée pendant les prochains mois avec un co-financement par la Région Emilia-Romagna. UNIBO a une expérience consolidée dans l'aménagement d'un système de suivi vidéo de la plage et l'élaboration d'images. Le groupe de recherche a une excellente expérience dans le domaine de l'ingénierie côtière et hydraulique.

Son rôle principal sera ce de :

- 1) développer l'application des méthodologies de suivi avec l'utilisation de technologies vidéo ;
- 2) développer les méthodologies de vidéo pour le suivi côtier en collaboration et échange d'expérience avec les travaux développés par les partenaires numéros 3, 7 et 9.

A ce propos, une série temporelle de jusqu'à quatre ans sera disponible pour Lido di Dante, et d'un an pour Igea Marina, les données seront rapportées aux informations sur les ouvrages et rechargement succédés pendant la période de suivi, avec une conclusion sur la tendance d'évolution pour les deux plages au fin de la gestion intégrée de la bande côtière

### Partenaire 3

#### **DIPTERIS/ Università degli Studi di Genova**

UNIGE/DIPTERIS a une longue expérience en travaux sur l'évolution côtière en Liguria, avec des entraînements à l'étranger sur les techniques de télédétection pour le suivi côtier. Ce partenaire développera la vérification de la validité d'une œuvre de rechargement faite dans un secteur du littoral de la région Liguria (cité de Levanto), en utilisant un réseau de senseurs digitaux. Son rôle principal sera ce de :

- 1) développer l'application des méthodologies de suivi avec l'utilisation de technologies vidéo
- 2) développer les méthodologies de vidéo pour le suivi côtier en collaboration et échange d'expérience avec les travaux développés par les partenaires numéro 2, 8 et 10.

A ce propos, les techniques d'élaboration des images seront appliquées in une manière systématique à toutes les images acquises; des softwares pour l'automatisation de ces procédures d'analyse et obtention de données seront créés.

### Partenaire 4

#### **DST - Dipartimento Scienze della Terra/ UNIROMA "La Sapienza"**

Le Département de Sciences de la Terre de l'Université de Roma « La Sapienza » a développé une longue expérience de plus de 30 ans en travaux sur évolution côtière, centrés dans la Région Lazio, en particulier sur le suivi de l'évolution après des travaux de rechargement. Ce département a participé de plusieurs projets nationaux et internationaux, e a eu une participation pendant le Projet BeachMed (Interreg III B). En plus, a développé de la recherche commissionnée par les administrations publiques sur la gestion du territoire pour l'aménagement côtier. Son rôle principal sera ce de :

- 1) développer les méthodologies de modélisation pour la prévision des effets d'un rechargement, avec application à plusieurs réalités régionales (avec particulier échange d'expérience avec les travaux développés par le partenaire numéro 8).
- 2) développer et confronter les méthodologies de télédétection pour l'élaboration d'un système de suivi intégré au littoraux en rechargement (avec également des échanges d'expérience avec les travaux développés par les partenaires numéro 1, 7 et 9).

A ce propos, ils réaliseront : test de fonctionnalité du système SIG, définition de protocoles pour l'utilisation des données télédéteectées et actualisation de la cartographie ; confrontation des données provenant du modèle avec ceux provenant des données bathymétriques pour l'évaluation de son applicabilité et fiabilité.

### Partenaire 5

#### **ARPA/IA**

Le group technique de l'ARPA-IA a développé des projets et de la recherche sur l'évolution et défense côtière depuis 1979, apportant du support technique et scientifique à l'administration publique dans la Région Emilia-Romagna, et contribuent à la définition de politiques publiques pour la planification et l'aménagement côtiers. La Région Emilia-Romagna a un littoral avec un long trait en érosion, et ce group a institué des réseaux pour le suivi de 130 Km de côte, qui sont étés objet de campagnes en 1984, 1987, 1999, 2000 e 2005. ARPA-IA a conduite plusieurs campagnes locales pour l'analyse de situations morphologiques en détail comme support aux projets d'œuvres de défense et ports. Ces travaux sont étés réalisés avec des méthodologies traditionnelles, où les travaux topo-bathymétriques permettent d'obtenir une restitution détaillée des fonds seulement avec des coûts très hauts et des temps très longs. Le développement de la

méthode LiDAR pourra permettre de réduire le temps et le coût du suivi des littoraux émergés et immergés. Ce partenaire propose d'exécuter des travaux bathymétriques et topographiques avec la technologie LiDAR marine et de le confronter avec des données provenant des techniques traditionnelles.

Son rôle principal sera ce de développer les méthodologies de caractérisation bathymétrique et topographique avec la technologie LiDAR en la confrontant avec des technologies habituellement utilisées dans la Région, avec également des échanges d'expérience avec les travaux développés par le partenaire numéro 6.

A ce propos, ils réaliseront un levé avec technologie LiDAR sur la zone échantillon (ER); levé de la turbidité de l'eau ; confrontation avec un levé effectué dans la même zone avec des technologies traditionnelles.

## Partenaire 6 **EID MEDITERRANEE**

L'EID Méditerranée est un opérateur public des collectivités territoriales qui travaille pour la protection du littoral et la gestion des espaces naturels. A ce propos l'EID travaille pour connaître l'évolution du littoral, estimer les taux d'érosion et établir des cartes d'aléa. En quatre décennies (avec ses équipes sur le terrain), l'EID Méditerranée est devenue un partenaire incontournable dans le développement de la région. Aujourd'hui, l'EID Méditerranée participe chaque jour à un aménagement à la fois ambitieux, équilibré et harmonieux du territoire. L'EID Méditerranée assure en outre différentes missions ou expertises auprès de partenaires publics ou autres, comme conseil et assistance technique en matière d'études-projet littorales, mesures de suivi topo-bathymétrique du littoral, entretien des ouvrages mis en place par la structure, sensibilisation du public aux problématiques du milieu littoral sableux. Depuis plus de 20 ans l'EID Méditerranée réhabilite les milieux dunaires en méditerranée française et propose après chaque intervention un suivi topographique de ses ouvrages, ce qui fait de l'EID des spécialistes des suivis morphologiques des dunes. Depuis plus de 5 ans l'EID est responsable à l'intérieur de l'observatoire départementale du littoral (ODL) d'un suivi très fin, à partir de profils topographiques et bathymétriques (en utilisant un bateau pour atteindre des fonds sous marins jusqu'à - 10 m), de 40 km de côtes sur le département de l'Hérault. L'EID Méditerranée fournit ainsi l'un des outils qui permet d'évaluer les transferts de sable à l'intérieur des cellules hydrosédimentaires. Ce partenaire propose d'identifier les prestataires de la technologie LiDAR, puis d'encadrer l'utilisation cette technologie dans la zone du Golfe d'Aigues-Mortes et enfin de comparer les résultats obtenus par cette technologie à des levés topo-bathymétriques classiques. Une base de données sera créée avec les résultats du lidar pour valider ces mesures.

Le rôle principal de l'EID Méditerranée sera de développer les méthodologies de caractérisation topo-bathymétrique avec la technologie LiDAR en validant les mesures avec des mesures à l'échosondeur, avec également des échanges d'expérience avec les travaux développés par les autres partenaires du projet ayant déjà essayé cette technologie ou souhaitant le faire (comme le partenaire numéro 5). A ce propos, EID mettra en place la mission LIDAR de levés topo bathymétriques, et validera les données avec des mesures de type échosondeur.

## Partenaire 7 **OANAK**

L'Organisme de Développement de la Crête Orientale (OANAK) est une organisation en activité depuis 1992, avec un rôle fondamentale dans la planification de l'environnement à Crète.

L'Organisme a pour objectif de « fournir le soutien le plus efficace possible au processus de développement et la plus grande contribution possible au développement durable et local de la Crète Orientale ». Les principaux objectifs stratégiques de l'OANAK sont centrés sur l'amélioration du soutien et le transfert de savoir-faire à ses participants, ainsi que sur la Fonction Publique, la Gestion intégrée des Ressources Naturelles, des Effluents et des Déchets solides, sur le Développement des régions rurales (promotion des exportations des produits du terroir, cultures biologiques), la coordination des actions des autorités locales et des instances compétentes dans le secteur de la Planification et des Infrastructures, dans le cadre du Développement Urbain et Rural, où OANAK se dirige à l'exploitation et au développement des nouvelles technologies et initiatives innovatrices, en ayant un personnel qualifié et spécialisé en prévention des inondations, ressources hydriques, tourisme et technologies innovatrices. OANAK fonctionne comme un conseiller des Administrations locales, préfectorales et régionale, maintenant un rapport de travaux intégrés avec ces agences et d'autres organisations, et implémentant des actions importantes pour la réalisation de projets, programmes de développement et de recherche.

Son rôle principal sera ce de développer les méthodologies de quantification des processus érosifs par imagerie satellitaire, photographie aérienne et webcams, avec également des échanges d'expérience avec les travaux développés par les partenaires numéro 1, 2, 3, 4 et 9.

A ce propos, ils réaliseront l'obtention, élaboration et analyse d'images satellitaires et photographies aériennes, et suivront un système de suivi par webcams. En plus, ils fourniront des données qui seront utilisées par le partenaire numéro 8 dans la calibration de leur modèle mathématique.

## **Partenaire 8** **FORTH-IACM**

FORTH est un des plus expressifs centres de recherche en Grèce, avec une structure bien organisée et un personnel qualifié, travaillant en thèmes de grande intérêt scientifique, social et économique. IACM est un institut dans FORTH qui a participé d'un grand nombre de programmes Européens sur la modélisation environnementale, et a obtenue de l'expérience significative, ce qu'on peut voir du nombre de publications et conférences scientifiques. Crète est un lieu très favorable où appliquer ces modèles, parce qu'elle est la plus grande île (et celle plus touristique) en Grèce avec des problèmes d'érosion côtière. Le développement et l'application de ces modèles sur l'hydrodynamique côtière permettra apporter à la Région Crète une méthodologie efficace pour le suivi des activités de dragage et rechargement.

Son rôle principal sera ce de développer les modèles numériques d'application aux littoraux en érosion, en particulier a propos des dragages et rechargements, et avec un échange d'expérience avec les travaux développés par le partenaire numéro 4. A ce propos, IACM réalisera l'application des modèles numériques à certaines zones spécifiques pour déterminer taux d'érosion et déposition, évolution du lit après dragage, évolution du profil de la plage après rechargement à cause du transport offshore, et évolution du plan et ligne de rivage après le rechargement à cause des mouvements latéraux. Ils travailleront aussi en collaboration avec le partenaire numéro 7, pour la calibration du modèle.

## **Partenaire 9** **Laboratoire de l'Hydraulique et des Travaux Hydrauliques - Université Democritus de Thrace**

Ce partenaire a développé son expérience dans le champs de l'hydraulique fluviale, transport fluvial des sédiments, dynamique côtière, géomorphologie et mécanique environnementale des fluides, avec plusieurs études en modélisation de transport par ondes et courants, courants de

turbidité, transport de sédiments en face d'œuvres côtières de défense, érosion des littoraux, projets de restauration de plages. Ils ont participé de plusieurs projets internationaux et dans la Grèce, sur l'érosion côtière et gestion des sédiments dans les bassins hydrologiques. Le partenaire surveillera, en utilisant des images satellites, l'évolution de l'érosion côtière aux endroits spécifiques dans la région de Macédoine -Est Thrace où l'intervention humaine (port et barrage important) ont déjà provoqué l'érosion. La méthodologie à suivre servira de directive aux études semblables dans la région et comporte la technologie de mesures systématiques in situ, par caméras numériques et par satellite pour surveiller l'érosion. La zone d'étude est de grande importance environnementale (RAMSAR convention). Cette mesure sera couplée au mesure 3.3 afin d'obtenir un arrangement intégré de l'équilibre des sédiments, principalement sous l'effort imposé par la construction d'un barrage ou la construction d'un port.

Son rôle principal sera ce de développer et confronter les méthodologies de télédétection et caméras numériques (avec également des échanges d'expérience avec les travaux développés par les partenaires numéro 1, 2, 3, 7 et 4). A ce propos, ils développeront un cas d'étude avec la surveillance de l'évolution de l'est de littoral et à l'ouest du fleuve Nestos, un emplacement subissant des modifications sérieuses du littoral, et utiliseront des mesures systématiques in situ, la technologie de GPS, les mesures topographiques et l'analyse des images numériques issues des caméras. pour étudier l'équilibre des sédiments, principalement sous l'effort imposé par la construction du barrage.

## Partenaire 10 ICM

ICM possède une expérience solide (20 années) dans le domaine des géosciences marines quant à l'étude des littoral et marges continentales. Cette activité a été conduite dans des contextes géologiques différents et dans la participation de Programmes de la UE, National I+D et avec entreprise/administrations publiques. Nous pouvons synthétiser les thèmes génériques de recherche par l'étude du registre sédimentaire marin et l'étude de la dynamique sédimentaire dans le littoral.

Les objectifs atteints dans ce domaine ont visé à : (i) déterminer l'influence des différents composantes hydrodynamiques dans le transport des sédiments sur les plages ; (ii) déterminer l'influence de la morphodynamique des plages dans l'enterrement et la dégradation de rejets polluants ; iii) appliquer des modèles numériques à l'étude de portions de côte présentant différentes problématiques. Le partenaire contribuera sur la caractérisation du sable accumulé, évaluation de l'évolution morphodynamique des secteurs de drague dans le littoral de Catalan. Ce groupe contribuera avec l'expertise dans la dynamique sédimentaire, sédimentologie, stratigraphie, morphologie, et données de traitement hydrodynamique et géophysiques. Son rôle principal sera ce de délimiter en profondeur de l'épaisseur de sables mobilisables; réaliser de cartes des épaisseurs des unités sédimentaires meubles; délimiter en 3D du prisme littoral par sismique réflexion THR (Très Haute Résolution). A ce propos, ICM développera la grille sismique et d'échantillonnage, l'analyse des données de terrain, l'interprétation des lignes sismiques et la détermination des paramètres basiques de la dimension des grains.