

Programma di Cooperazione Interreg V – A Italia-Francia “Marittimo 2014 2020”

## ALACRES2

Servizio avanzato di Laboratorio per Crisi ed Emergenze, in porto nello Spazio di cooperazione dell'alto tirreno, basato su Simulazione

T2\_2\_2

Data Collection ALACRES2

dicembre 2021

La creazione degli Scenari Operativi del Laboratorio Virtuale si basa su una campagna di Acquisizione Dati e loro elaborazione per alimentare i modelli di simulazione che è stata condotta tramite visite ai diversi siti, scambi di dati e introduzione delle informazioni ricevute all'interno del mondo virtuale.

## Acquisizione Dati sui Porti

La prima parte della Acquisizione Dati è stata quella legata ad acquisire le informazioni sui diversi porti in esame ed in particolare Cagliari, Bastia e Tolone. Si sono effettuate visite a Tolone e Cagliari al fine di acquisire i dati legati a questi specifici Porti più ampi e complessi, ma la campagna prevista di visite e acquisizione diretta di foto da parte del team di digitalizzazione del Simulation Team è stata poi parzialmente sospesa a causa del persistere della crisi covid-19. Per questa ragione si è proceduto a richiedere direttamente dati e fornire specifiche di foto e planimetrie dei porti ai relativi partner locali.



Figura 1a. *Visita al Centro di Controllo del Porto di Cagliari durante Visita, 18-12-2019*



Figura 2a. *Visita al Porto di Cagliari e ai Rimorchiatori*



*Figura 3a. Acquisizione del modellino del Porto di Tolone e sopralluoghi congiunti al Porto di Tolone durante Visita di gennaio 2020*

Una volta acquisiti questi dati si è proceduto a sovrapporre queste informazioni alle cartine ottenute tramite acquisizione di foto satellitari e mappe open source al fine di verificare la corretta geo-referenziazione. Data la Dimensione dei Porti che copre poche miglia nautiche, corrispondenti ad un primo di latitudine (circa 1852 metri) si è deciso di costruire il mondo virtuale come un piano nautico data la scarsa rilevanza della curvatura terrestre. Su questo piano si sono calcolate le equivalenze della distanza considerando che i primi e i gradi di longitudine risultano corrispondenti a miglia a meno del correttore dato dal coseno dell'angolo di latitudine essendo cerchi minori della superficie terrestre.

Questo approccio ha consentito di posizionare i moli e gli edifici principali del porto per ottenere un livello di verosimiglianza coerente con le esigenze della simulazione che richiedono la capacità di un conoscitore di quella realtà di orientarsi rapidamente sulla mappa ed usare i riferimenti principali, come magazzini e grandi gru di banchina. Tuttavia, va ricordato che la necessità di poter far funzionare il simulatore su diversi tipi di piattaforma richiede di semplificare gli oggetti in modo da creare mondi virtuali non eccessivamente pesanti ad elaborarsi, né dal punto di vista del numero dei poligoni, né da quello collegato alla dimensione delle texture. Per questa ragione si sono usate texture generiche per i modelli basi e modelli semplificati degli oggetti che tuttavia hanno garantito un livello adeguato per questa simulazione a detta degli esperti.

Ciascun porto è stato integrato in un mondo virtuale e poi popolato con gli asset (e.g. gru, mezzi di soccorso, serbatoi, approdi, tipologie di navi, pilotine, barche, bettoline) specifiche di quella realtà. Le distanze ed i tempi per interventi dei mezzi di soccorso esterni all'area (e.g. vigili del fuoco, ambulanze, elicotteri) sono stati acquisiti dai referenti e parametrizzati in modo che

ciascun mondo virtuale abbia già dati corretti, ma possa poi essere modificato durante la parte sperimentale per valutare determinate ipotesi specifiche sullo scenario di simulazione

La batimetria del Porto è stata definita sulla base di mappe molto semplificate dato che negli scenari previsti non vi sono criticità legate alla parte subacquea.

La componente meteo marina dei porti ha definito le intensità media dei venti nei mesi dell'anno in termini di direzioni principali distribuite in termini di probabilità, velocità del vento relativo in termini di probabilità e forza del mare con l'indicazione se si tratta di vento a raffiche o meno; dati analoghi sono stati acquisiti per le temperature, precipitazioni; viceversa, nebbia e neve non sono state inserite in quanto particolarmente rare in questi scenari, ma il modello creato consente volendo di aggiungerle. I dati di corrente e onde indipendenti dal vento (i.e. residui di precedenti mareggiate) invece sono da inserirsi manualmente senza database di supporto, dato che nell'ambito del porto o delle acque interne non sono particolarmente critiche e non vi sono dati disponibili. I dati di marea sono stati tabellati, ma non implementati in quanto nello scenario Mediterraneo, tanto più internamento a questi porti, non sono significativi, resta comunque possibile adattare il modello in caso di necessità.

## Acquisizione Dati su Incidenti e Crisi

I diversi tipi di crisi modellizzati hanno richiesto la definizione dei parametri critici e hanno compreso diverse tipologie di crisi:

- Crisi Fisiche
  - Incendio
  - Esplosione
  - Versamento Inquinante a Mare
  - Emissione di Fumi Tossici o Meno
  - Traumi e Ustioni a Persone
- Crisi Virtuali
  - Attacchi Cyber alle Comunicazioni
  - GPS Spoofing
  - Diffusione di Fake News sui Social e Media

Per ciascuna di queste sono stati acquisiti modelli dalla bibliografia e sono stati convalidati con gli esperti e implementati nella simulazione. La sperimentazione virtuale mira a ricreare casi disponibili in letteratura per verificare le velocità e gli impatti di specifici incidenti simulati rispetto a dati storici.

In modo analogo si sono raccolte le caratteristiche dei mezzi di contenimento di incendio e di versamenti a mare con panne, solventi e sistemi di aspirazione. Sui casi virtuali si è valutato la capacità di reagire sia con azioni fisiche (e.g. passaggio a controlli manuali) con contro informazioni e con azioni specifiche su apparati e sulla rete mirata a ripristinare i servizi informatici, i flussi dati e il sistema di comunicazione ove compromessi

## **Acquisizione Dati su Operazioni in caso di Crisi**

Le logiche di azione e reazioni a crisi come quelle dei due scenari ipotizzati (i.e. collisione in mare e incidente a serbatoio a terra) sono stati presi dalle procedure operative fornite dagli esperti con particolare attenzione a quelli operativi (e.g. Capitaneria di Porto) e a quelli portuali (e.g. CCI Var e Bastia) oltre che a esperti con cui sono attive ricerche parallele sui porti a Genova e Cagliari. Le logiche sono state modellizzate in diagrammi logici di flusso e convalidate con gli esperti per testarne la coerenza, mentre la loro implementazione consentirà nella parte di sperimentazione sia sulla base dei dati ottenuti che dell'evoluzione dinamica grafica della simulazione di verificarne la correttezza all'interno del Laboratorio Virtuale.

## **Acquisizione Dati su Operazioni in caso di Crisi**

Le logiche di azione e reazioni a crisi come quelle dei due scenari ipotizzati (i.e. collisione in mare e incidente a serbatoio a terra) sono stati presi dalle procedure operative fornite dagli esperti con particolare attenzione a quelli operativi (e.g. Capitaneria di Porto) e a quelli portuali (e.g. CCI Var e Bastia) oltre che a esperti con cui sono attive ricerche parallele sui porti a Genova e Cagliari. Le logiche sono state modellizzate in diagrammi logici di flusso e convalidate con gli esperti per testarne la coerenza, mentre la loro implementazione consentirà nella parte di sperimentazione sia sulla base dei dati ottenuti che dell'evoluzione dinamica grafica della simulazione di verificarne la correttezza all'interno del Laboratorio Virtuale.

Programme de coopération Interreg V - Italie-France "Maritime 2014 2020"

## ALACRES2

service très Avancé de Laboratoire pour les Crises et les situations d'Émergence, en Situation portuaires dans l'espace de coopération de la haute mer Tyrrhénienne, basé sur la Simulation

T2\_2\_2

Data Acquisition

Décembre 2021



La création des Scénarios Opérationnels du Laboratoire Virtuel s'appuie sur une campagne d'Acquisition de Données et leur traitement pour alimenter les modèles de simulation qui a été menée à travers des visites des différents sites, des échanges de données et l'introduction des informations reçues dans le monde virtuel.

## Data Acquisition de le Elements portuaires

La première partie de l'acquisition de données était liée à l'acquisition d'informations sur les différents ports concernés et notamment Cagliari, Bastia et Toulon. Des visites ont été effectuées à Toulon et Cagliari afin d'acquérir les données liées à ces ports spécifiques plus grands et plus complexes, mais la campagne prévue de visites et d'acquisition directe de photos par l'équipe de numérisation de l'équipe de simulation a ensuite été partiellement suspendue en raison de la persistance de la crise du covid-19. Pour cette raison, nous avons procédé directement à la demande de données et fourni des photos et des plans spécifiques des ports aux partenaires locaux concernés.



Figura 1b. Visite du Centre de Contrôle du Port de Cagliari pendant la Visite, 18-12-2019



Figura 2b. Visite du port de Cagliari et des remorqueurs



Figure 3b. Acquisition du schéma modèle du Port de Toulon and Data Acquisition pendant la visite au Port de Toulon, 13-01-2020

Une fois ces données acquises, ces informations sont superposées aux cartes obtenues par l'acquisition de photos satellites et de cartes open source afin de vérifier le bon géoréférencement. Compte tenu de la taille des ports qui s'étend sur quelques milles nautiques, correspondant à un prime de latitude (environ 1852 mètres), il a été décidé de construire le monde virtuel selon un plan nautique compte tenu de la rare pertinence de la courbure terrestre. Sur ce plan, les équivalences de distance ont été calculées en considérant que les nombres premiers et les degrés de longitude correspondent à des milles de moins que le correcteur donné par le cosinus de l'angle de latitude, puisqu'il s'agit de cercles plus petits de la surface terrestre. Cette approche a permis de positionner les principales jetées et bâtiments du port pour obtenir un niveau de vraisemblance cohérent avec les besoins de la simulation qui nécessitent la capacité d'un connaisseur de cette réalité à s'orienter rapidement sur la carte et à utiliser les principales références, tels que les entrepôts et les grandes grues de quai. Cependant, il faut rappeler que la nécessité de pouvoir faire fonctionner le simulateur sur différents types de plateformes nécessite de simplifier les objets afin de créer des mondes virtuels pas trop lourds à traiter, ni du point de vue du nombre de polygones, ni de celle liée à la taille de la texture. Pour cette raison, des textures génériques ont été utilisées pour les modèles de base et des modèles simplifiés des objets qui garantissaient cependant un niveau adéquat pour cette simulation selon les experts.

Chaque port a été intégré dans un monde virtuel puis peuplé des actifs (ex. grues, véhicules de sauvetage, chars, débarcadères, types de navires, bateaux-pilotes, bateaux, barges) spécifiques à cette réalité. Les distances et temps d'interventions des véhicules de secours en dehors de la zone (ex. pompiers, ambulances, hélicoptères) ont été acquis par les référents et paramétrés pour que chaque monde virtuel ait déjà des données correctes, mais pouvant ensuite être modifiés lors de la partie expérimentale pour évaluer certaines hypothèses précises sur le scénario de simulation

La bathymétrie du Port a été définie sur la base de cartes très simplifiées étant donné que dans les scénarios prévus il n'y a pas de criticités liées à la partie sous-marine.



La composante météo maritime des ports a défini l'intensité moyenne des vents au cours des mois de l'année en termes de directions principales distribuées en termes de probabilité, la vitesse relative du vent en termes de probabilité et la force de la mer avec une indication de si elle est vent en rafales ou non ; des données similaires ont été acquises pour les températures, les précipitations ; inversement, le brouillard et la neige n'ont pas été inclus car ils sont particulièrement rares dans ces scénarios, mais le modèle créé vous permet de les ajouter si vous le souhaitez. Les données de courant et de vagues indépendantes du vent (c'est-à-dire les résidus des ondes de tempête précédentes), en revanche, doivent être saisies manuellement sans base de données de support, étant donné que dans le contexte du port ou des eaux intérieures, elles ne sont pas particulièrement critiques et il n'y a pas de données disponibles. Les données de marée ont été tabulées, mais non implémentées puisque dans le scénario méditerranéen, plus l'internement dans ces ports, elles ne sont pas significatives, il est encore possible d'adapter le modèle en cas de besoin.

## **Data Acquisition**

### **sur les accidents et les crises**

Les différents types de crises modélisées ont nécessité la définition de paramètres critiques et ont inclus différents types de crises :

- Crises physiques
  - Feu
  - Explosion
  - Polluant déversé dans la mer
  - Émission de fumées toxiques ou moins
  - Traumatismes et brûlures aux personnes
  
- Crises virtuelles
  - Cyber attaques sur les communications
  - Usurpation GPS
  - Diffusion de fausses nouvelles sur les réseaux sociaux et les médias

Pour chacun de ces modèles ont été acquis à partir de la bibliographie et ont été validés avec des experts et mis en œuvre dans la simulation. L'expérimentation virtuelle vise à recréer des cas disponibles dans la littérature pour vérifier les vitesses et les impacts d'accidents simulés spécifiques par rapport à des données historiques.

De la même manière, les caractéristiques des moyens de confinement des incendies et des déversements en mer avec barrages, solvants et systèmes d'aspiration ont été recueillies. Sur les cas virtuels, la capacité à réagir à la fois par des actions physiques (ex. passage à des commandes manuelles) par des contre-informations et par des actions spécifiques sur les équipements et sur le réseau visant à rétablir les services informatiques, les flux de données et le système de communication là où compromis a été évaluée.

## **Data Acquisition**

### **sur les opérations en cas de crise**

Les logiques d'action et de réaction aux crises telles que celles des deux scénarios hypothétiques (c'est-à-dire collision en mer et accident de char à terre) ont été extraites des modes opératoires fournis par les experts avec une attention particulière aux modes opératoires (ex. Capitainerie) et portuaires (ex. CCI Var et Bastia) ainsi que des experts avec lesquels des recherches parallèles sont actives sur les ports de Gênes et Cagliari. Les logiques ont été modélisées dans des organigrammes logiques et validées avec les experts pour tester leur cohérence, tandis que leur mise en œuvre permettra dans la partie expérimentation à la fois sur la base des données obtenues et sur l'évolution graphique dynamique de la simulation de vérifier leur exactitude à l'intérieur du Laboratoire Virtuel.

## **Data Acquisition**

### **sur les opérations en cas de crise**

Les logiques d'action et de réaction aux crises telles que celles des deux scénarios hypothétiques (c'est-à-dire collision en mer et accident de char à terre) ont été extraites des modes opératoires fournis par les experts avec une attention particulière aux modes opératoires (ex. Capitainerie) et portuaires (ex. CCI Var et Bastia) ainsi que des experts avec lesquels des recherches parallèles sont actives sur les ports de Gênes et Cagliari. Les logiques ont été modélisées dans des organigrammes logiques et validées avec les experts pour tester leur cohérence, tandis que leur mise en œuvre permettra dans la partie expérimentation à la fois sur la base des données obtenues et sur l'évolution graphique dynamique de la simulation de vérifier leur exactitude à l'intérieur du Laboratoire Virtuel.