



Interreg



UNIONE EUROPEA



MONACUMEN

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

DESCRIZIONE E DEFINIZIONE DELL'IMPATTO DELLE ATTIVITA' PORTUALI

PROGETTO MON ACUMEN

“ MONitorage Actif Conjoint Urbain-MaritimE de la Nuisance”

Autorità del Sistema portuale del Mar Tirreno Settentrionale- sede di Livorno

Scali Rosciano 6/7, Livorno

Progetto n. 154

CUP B52H17000770003

Componente M- Gestione

Attività M.2 – Monitoraggio e controllo

Prodotto M.2.3 Documento di interfaccia per progetti approvati Asse III, Lotto 2

Data di consegna prevista: M13

Data di consegna effettiva: M41

Organizzazione responsabile: Università degli studi di Genova

PU	Publicco	X
CO	Confidenziale, solo per i partner	

	M.2.3
	UNIGE

	M- Gestione
--	-------------

--	--

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



Interreg



UNIONE EUROPEA



MONACUMEN

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Emile Leonard Waffo Kamdem	UNIGE	emile.leonard.waffo.kamdem@edu.unige.it
Tomaso Gaggero	UNIGE	tomaso.gaggero@unige.it
Davide Borelli	UNIGE	davide.borelli@unige.it
Corrado Schenone	UNIGE	corrado.schenone@unige.it
Adelphe Yousseu	UNIGE	adelphe.yousseu@edu.unige.it

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



Interreg



UNIONE EUROPEA



MONACUMEN

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

V.0	30.07.2021	Redazione/Redaction	Emile Leonard Waffo Kamdem Tomaso Gaggero Davide Borelli Corrado Schenone Adelphe Yousseu

I partner scientifici espongono le principali implicazioni del progetto MON ACUMEN per gli altri progetti approvati sul II Bando di programma a tema acustico, evidenziando le aree ove effettuare interventi di mitigazione dell'impatto acustico.

Les partenaires scientifiques exposent les principales implications du projet MON ACUMEN pour les autres projets approuvés dans le cadre du deuxième appel du programme sur le bruit, en mettant en évidence les domaines dans lesquels des mesures d'atténuation du bruit doivent être prises.

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



Interreg



UNIONE EUROPEA



MONACUMEN

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Il presente documento ha lo scopo di esporre le principali implicazioni del progetto MON ACUMEN per gli altri progetti approvati sul II Bando di programma a tema acustico, evidenziando le aree ove effettuare interventi di mitigazione dell'impatto acustico. In particolare, nel seguito verranno descritte le specifiche tecniche comuni per i capitolati di gara per l'acquisto di centraline di monitoraggio e le mappe delle sorgenti predominanti.

I. Specifiche tecniche comuni per capitolati di gara

All'interno della componente T3 "Individuazione ed articolazione Reti di monitoraggio" è stata sviluppata l'attività T3.1 "Progettazione Reti di monitoraggio nei porti commerciali".

Di particolare interesse per gli altri progetti approvati sul II Bando di programma a tema acustico, all'interno di questa attività tecnica è il prodotto T3.1.2 intitolato "Specifiche tecniche comuni per unico capitolato di gara".

Il progetto MON ACUMEN prevedeva infatti, tra gli investimenti, l'installazione di reti di analizzatori per il monitoraggio continuo che fornissero tutte le principali informazioni sul livello e tipologia del rumore ambientale in almeno 4 siti rappresentativi del clima acustico dell'area portuale. Per questo motivo, dopo aver preso spunto dall'esperienza della Metropoli de Nice nel monitoraggio del rumore portuale nell'ambito del progetto RUMBLE, è stata analizzata la normativa locale in merito e sono state redatte specifiche che servissero a redarre capitolati di gara per i porti che fossero interessati all'installazione di reti di monitoraggio acustico.

In particolare è stato sottolineato che la strumentazione, in accordo col DM16/3/98, debba soddisfare i requisiti presenti nelle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994, mentre per quanto riguarda i filtri e i microfoni questi debbano essere conformi rispettivamente alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995.

Alcune delle caratteristiche ritenute imprescindibili sono che le stazioni siano completamente gestibili da remoto, che consentano la registrazione audio degli eventi e che siano abbinate ad almeno una centralina meteo registrante dati anemometrici, termoigrometrici e pluviometrici.

Nelle specifiche sono inoltre fornite indicazioni riguardo il sistema informatico che consenta via web la memorizzazione e la visualizzazione online dei dati di monitoraggio delle reti di acquisizione, viene specificato che il formato di immagazzinamento dei dati dev'essere aperto per garantirne il riuso e l'interoperabilità tra enti e/o utenti diversi, vengono date specifiche per l'alloggiamento, la collocazione e l'installazione delle centraline ed infine vengono specificate le condizioni riguardanti reportistica, assistenza e formazione che dovranno essere fornite dalla ditta aggiudicataria.

Tutti i dettagli riguardanti quanto elencato sopra sono come detto disponibili nel prodotto T3.1.2 "Specifiche tecniche comuni per unico capitolato di gara" del progetto MON ACUMEN, e grazie alla loro genericità e disponibilità risultano utilizzabili proficuamente per tutti gli altri progetti

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

approvati ed anche per altre autorità portuali o enti che avessero eventualmente necessità di installare un sistema di monitoraggio acustico del rumore dovuto ad attività portuali.

Nei porti di Livorno, La Spezia, Cagliari e Genova sono stati realizzati dei sistemi di monitoraggio conformi a tali specifiche.

II. Mappe delle sorgenti predominanti

Nell'ambito del progetto MON ACUMEN, dopo una fase iniziale di studio dello stato dell'arte nel campo del rumore portuale e delle tecniche di rilevamento acustico, sono state effettuate misure di rumore al fine di studiare il clima acustico dei porti interessati (Bastia, Cagliari, La Spezia e Livorno).

Successivamente sono state realizzate mappe di rumore, ed al fine di ottenere uniformità e comparabilità nei risultati i partner scientifici ARPAT e UNIGE hanno provveduto alla stesura di linee guida per la mappatura.

Tali linee guida, che introducono notevoli innovazioni metodologiche, hanno consentito agli enti gestori dei porti di realizzare mappature acustiche per tutte le sorgenti concomitanti che agiscono all'interno dell'area portuale, e dall'analisi dei risultati ottenuti da queste mappature sono state individuate le posizioni più idonee nelle quali installare le centraline. Queste, installate in un certo numero, faranno parte di una rete di monitoraggio la quale, una volta ultimata consentirà di monitorare in tempo reale i livelli di rumore presenti nell'area portuale e di identificare le eventuali sorgenti responsabili di superamenti dei livelli limite stabiliti dalle normative. Ciò che distingue le reti realizzate nel progetto da altri esempi già presenti è la completa conformità ai più alti standard qualitativi e la totale interoperabilità tra i sistemi dei diversi porti. Ciò consente di monitorare in tempo reale e in contemporanea i livelli di rumore presenti nei quattro porti, e in futuro, nei porti che realizzeranno sistemi di monitoraggio secondo le medesime specifiche.

Combinando i risultati delle mappe delle singole sorgenti è stato possibile realizzare una nuova mappa, la mappa delle sorgenti predominanti (Figura 1).

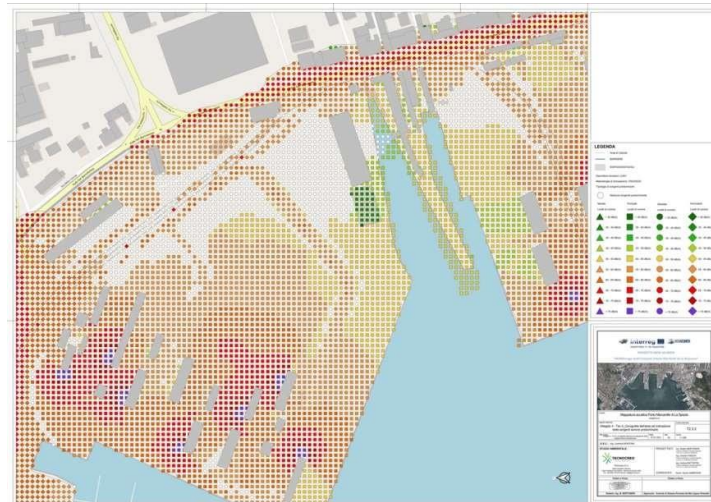


FIGURA 1: PARTICOLARE DELLA MAPPA DELLE SORGENTI PREDOMINANTI DEL PORTO DI LA SPEZIA

Evidenziando in ciascun punto la sorgente che domina sulle circostanti, tale mappa permette pertanto identificare le posizioni più adatte ad ospitare le centraline di monitoraggio. Infatti, installare una stazione in un punto in cui una sorgente specifica domina sulle altre consente di monitorare quella sorgente senza che le altre influenzino in maniera determinante il risultato della misura. Nella seguente Figura 2 sono riportate le posizioni prescelte delle centraline dei sistemi di monitoraggio del porto di La Spezia, desunte appunto dall'analisi della mappa delle sorgenti predominanti appena descritta.

FIGURA 2: POSIZIONI PRESCELTE PER L'INSTALLAZIONE DELLE CENTRALINE



DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DI LA SPEZIA

Una volta stabilite tali posizioni, le autorità portuali partner del progetto MON ACUMEN hanno intrapreso l'iter di realizzazione delle reti di monitoraggio acustico (figura 3). Queste, realizzate secondo specifiche tecniche fornite dai partner scientifici, sono conformi con la normativa vigente e soddisfano richieste del progetto. Le prestazioni dei sistemi di monitoraggio sono state valutate parallelamente alla sostenibilità tecnico finanziaria. In questo modo l'esperienza maturata



Interreg



MONACUMEN

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

all'interno del progetto viene messa a disposizione di quanti interessati alla realizzazione di sistemi di monitoraggio in altri porti, anche al di fuori dell'area di cooperazione.



FIGURA 3: ESEMPIO DI STAZIONE DI MONITORAGGIO INSTALLATA NEL PORTO DI CAGLIARI.

Version française

Le présent document a pour objet d'exposer les principales implications du projet MON ACUMEN pour les autres projets approuvés dans le cadre du deuxième appel de programme acoustique, en mettant en évidence les domaines où des mesures d'atténuation du bruit doivent être prises. En particulier, les spécifications techniques communes pour les cahiers des charges relatifs à l'achat de centrales de surveillance et les cartes des sources prédominantes sont décrites ci-dessous.

I. Spécifications techniques communes pour les cahiers des charges

Au sein de la composante T3 "Détection et articulation des Réseaux de surveillance", l'activité T3.1 "Conception de Réseaux de surveillance dans les ports commerciaux" a été développée.

Le produit T3.1.2 intitulé "Spécifications techniques communes par cahier des charges unique" présente un intérêt particulier pour les autres projets approuvés dans le cadre du deuxième appel de programme acoustique.

Le projet MON ACUMEN prévoyait en effet, parmi les investissements, l'installation de réseaux d'analyseurs pour la surveillance continue qui fournissaient toutes les principales informations sur le niveau et la typologie du bruit environnemental sur au moins quatre sites représentatifs du climat acoustique de la zone portuaire. C'est pourquoi, après avoir tiré parti de l'expérience de la métropole de Nice dans le suivi du bruit portuaire dans le cadre du projet RUMBLE, la

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



Interreg



UNIONE EUROPEA



MONACUMEN

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

réglementation locale a été analysée la réglementation locale en la matière et ont été rédigées des particulières qui serviraient à rédiger des cahiers de course pour les ports qui seraient intéressés à l'installation de réseaux de suivi acoustique.

En particulier, il a été souligné que l'instrumentation, en accord avec le DM16/3/98, doit satisfaire aux exigences des normes EN 60651/1994 et EN 60804/1994, tandis que pour les filtres et les microphones, ils doivent être conformes respectivement aux normes EN 61260/1995 (CEI 1260) et EN 61094-1/1994, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995.

Certaines des caractéristiques considérées comme incontournables sont que les stations sont entièrement gérables à distance, qu'elles permettent l'enregistrement audio des événements et qu'elles sont associées à au moins une centrale météorologique enregistrant des données anémométriques, thermo-hygrométrique et pluviométriques.

Les spécifications fournissent également des indications sur le système informatique permettant le stockage et la visualisation en ligne des données de surveillance des réseaux d'acquisition, il est spécifié que le format de stockage des données doit être ouvert pour garantir la réutilisation et l'interopérabilité des données entre les différentes entités et/ou les différents utilisateurs, les spécifications relatives au logement les spécifications relatives au logement sont données à l'emplacement et à l'installation des unités de commande, et enfin les conditions concernant le reporting, l'assistance et la formation qui devront être fournis par l'entreprise attributaire.

Tous les détails relatifs à ce qui précède sont comme indiqué ci-dessus disponibles dans le produit T3.1.2 "Spécifications techniques communes pour le cahier des charges unique" du projet MON ACUMEN, et grâce à leur générosité et leur disponibilité, ils s'avèrent utiles pour tous les autres projets approuvés et même pour d'autres autorités portuaires ou organismes qui auraient éventuellement besoin d'installer un système de surveillance acoustique du bruit dû à des activités portuaires.

Dans les ports de Livourne, La Spezia, Cagliari et Gênes ont été réalisés des systèmes de monitoring conformes à ces spécifications.

II. Cartes des sources prédominantes

Dans le cadre du projet MON ACUMEN, après une phase initiale d'étude de l'état de l'art dans le domaine du bruit portuaire et des techniques de détection acoustique, des mesures de bruit ont été effectuées afin d'étudier le climat acoustique des ports concernés (Bastia, Cagliari, La Spezia et Livourne).

Par la suite, des cartes de bruit ont été réalisées et les partenaires scientifiques ARPAT et UNIGE ont rédigé des lignes directrices pour la cartographie afin d'obtenir des résultats uniformes et comparables.

Ces lignes directrices, qui introduisent d'importantes innovations méthodologiques, ont permis aux entités gestionnaires des ports de réaliser des cartographies acoustiques pour toutes les sources concomitantes agissant à l'intérieur de la zone portuaire, et l'analyse des résultats obtenus à partir de ces cartographies a permis de déterminer les emplacements les plus

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



Interreg



UNIONE EUROPEA



MONACUMEN

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

appropriés dans lesquels installer les centraux. Celles-ci, installées en un certain nombre, feront partie d'un réseau de surveillance qui, une fois achevé, permettra de surveiller en temps réel les niveaux de bruit présents dans la zone portuaire et d'identifier les sources éventuelles responsables de dépassements des niveaux limites fixés par les réglementations. Ce qui distingue les réseaux réalisés dans le projet d'autres exemples déjà présents est la conformité complète aux plus hauts standards qualitatifs et la totale interopérabilité entre les systèmes des différents ports. Cela permet de tenir sous contrôle en temps réel et en simultané les niveaux de bruit présents dans les quatre ports, et dans futur, dans les ports qui réaliseront des systèmes de monitoring en second lieu les mêmes particulières.

En combinant les résultats des cartes des sources individuelles, il a été possible de réaliser une nouvelle carte, la carte des sources prédominantes (Figure 1).

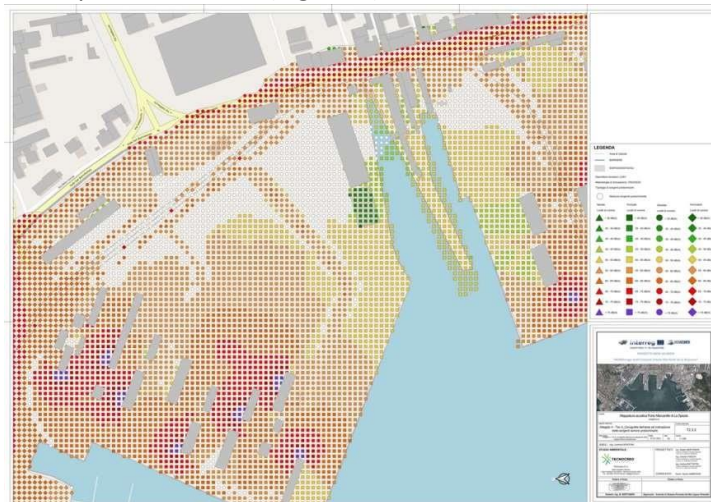


FIGURE 1: PARTICULARITÀ DELLA CARTA DELLE SORCE PREDOMINANTI DEL PORTO DI LA SPEZIA

En surlignant en chaque point la source qui domine sur les environnants, cette carte permet donc d'identifier les emplacements les plus appropriés pour accueillir les stations de surveillance. En effet, installer une station à un point d'où une source spécifique domine les autres permet de surveiller cette source sans que les autres influent de manière déterminante sur le résultat de la mesure. La figure 2 suivante indique les positions choisies pour les unités de commande des systèmes de surveillance du port de La Spezia, tirées précisément de l'analyse de la carte des sources prédominantes décrite ci-dessus.

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



FIGURE 2: CHOIX DE POSITIONS POUR L'INSTALLATION DES STATIONS DE SURVEILLANCE DE LA SPEZIA

Une fois ces positions établies, les autorités portuaires partenaires du projet MON ACUMEN ont entamé la mise en place des réseaux de surveillance acoustique (figure 3). Celles-ci, réalisées selon les spécifications techniques fournies par les partenaires scientifiques, sont conformes à la réglementation en vigueur et répondent aux demandes du projet. Les performances des systèmes de suivi ont été évaluées parallèlement à la viabilité technique financière. Ainsi, l'expérience acquise dans le cadre du projet sera mise à la disposition des personnes intéressées par la mise en place de systèmes de contrôle dans d'autres ports, y compris en dehors de la zone de coopération.



FIGURE 3 : EXEMPLE DE STATION DE SURVEILLANCE INSTALLÉE DANS LE PORT DE CAGLIARI.