



# Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

# Projet L.I.S.T. PORT

## Limitazione Inquinamento Sonoro da Traffico nei Porti commerciali (Limitation de la pollution due au trafic dans les ports commerciaux)

N° DE PRODUIT

**T1.5.1 RAPPORT D'ANALYSE  
ACOUSTIQUE**

Description :

Rapport de l'analyse acoustique environnementale, identification des points critiques, visant à l'exécution ultérieure du plan des études pour la construction du modèle acoustique des zones du front de mer du port d'Olbia

Lieu et date:

**Cagliari, 01/11/2019**

PERSONNE RESPONSABLE DE LA RÉDACTION DU DOCUMENT		DICAAR (Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Architettura)  Università degli studi di Cagliari	
RESPONSABLE SCIENTIFIQUE DU PROJET		Prof. Paolo Fadda	
RESPONSABLE TECHNIQUE DU PROJET		Prof. Roberto Baccoli	
EXTENSEURS DE DOCUMENTS		Ing. Andrea Medda Ing. Luigi Serra Ing. Antonio Fenu	
Révision n°	00	Du	Date



La cooperazione al cuore del mediterraneo  
La coopération au coeur de la méditerranée



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

## Résumé

1	T1.5.1 RAPPORT D'ANALYSE ACOUSTIQUE .....	3
1.1	Introduction et articulation de l'étude.....	3
1.2	Analyse acoustique préliminaire .....	6
1.2.1	Collecte de données et d'éléments préliminaires .....	6
1.2.2	Évaluation préliminaire de la zone d'étude .....	10
1.2.3	Vérification des points de mesure. ....	12
1.2.4	Le plan de surveillance acoustique.....	13



UNIVERSITÀ DI PISA



ANCI

anci  
toscana



CCI



REGIONE  
EUROPEA  
FIPAN



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## 1 T1.5.1 RAPPORT D'ANALYSE ACOUSTIQUE

Dans le cadre du projet List Port, l'analyse acoustique environnementale de la zone portuaire a été réalisée, conformément aux documents techniques, afin d'avoir une vision suffisamment exhaustive de tous les éléments qui contribuent à la détermination des scénarios de climat acoustique et de trafic. L'analyse vise également à identifier les questions critiques pour l'exécution ultérieure du plan de levé et pour la construction du modèle acoustique prévisionnel.

### 1.1 Introduction et articulation de l'étude

L'étude vise à la caractérisation acoustique de la zone portuaire de la ville d'Olbia à travers une analyse préliminaire réalisée avec la récupération et la collecte de données d'information pertinentes pour la description du contexte socio-économique et démographique, du système de transport, du système environnemental et de la planification territoriale. L'activité est fonctionnelle à l'objectif général du projet qui vise à contribuer à la réduction de la pollution sonore causée par les flux de véhicules liés à la présence du port commercial.

#### Analyse de la législation actuelle

En ce qui concerne ce projet, un corpus législatif en constante évolution a été produit à différents niveaux.

La Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement a été publiée le 25 juin 2002. L'Union européenne y définit une approche commune pour éviter, prévenir ou réduire, en fonction de leurs priorités respectives, les effets nocifs de l'exposition au bruit ambiant. L'approche est basée sur l'évaluation de l'exposition au bruit ambiant au moyen d'une cartographie du bruit réalisée sur la base de méthodes communes, sur l'information du public et sur la mise en œuvre de plans d'action au niveau local. Cette directive constitue également une base pour l'élaboration de mesures communautaires relatives aux principales sources de bruit.

Le 19 mai 2015, la Commission européenne a publié la directive 2015/996 établissant des méthodes communes pour l'évaluation du bruit conformément à la directive 2002/49/CE.

Au niveau national, il s'agit de la loi-cadre sur la pollution sonore, qui a été suivie des décrets d'application correspondants. On trouvera ci-après les actes législatifs par ordre chronologique :

- D.P.C.M.( Décret du Président du Conseil des Ministres italien) 01/03/1991 "Limites maximales d'exposition au bruit dans les lieux de vie et à l'extérieur" ;
- Loi 26 OCTOBRE 1995 n° 447 "Loi-cadre sur la pollution sonore" ;
- Décret du Ministère de l'Environnement du 11 décembre 1996 "Application du critère





# Interreg



UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



différentiel pour les installations à cycle de production continu" ;

- D.P.C.M. 14/11/1997 "Détermination des valeurs limites pour les sources sonores" ;
- Décret du Ministère de l'Environnement 16 /03/1998 "Techniques de détection et de mesure de la pollution sonore" ;
- Décret ministériel du 29 novembre 2000 "Critères pour l'élaboration, par les entreprises et les organismes gérant des services de transport public ou des infrastructures connexes, de plans d'intervention pour la maîtrise et la réduction du bruit" ;
- Décret législatif n° 262 du 4 septembre 2002 "Application de la directive 2000/14/CE concernant les émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments" ;
- D.P.R. 30 mars 2004, n° 142 " Dispositions pour le confinement et la prévention des nuisances sonores dérivant de la circulation des véhicules, conformément à l'article 11 de la loi n° 447 du 26 octobre 1995 ;
- Circulaire n° 6 septembre 2004 " Ministère de l'Environnement et de la Protection du Territoire. Interprétation sur la pollution sonore : critère différentiel et applicabilité des valeurs limites différentielles ;
- Décret législatif n° 194 du 19 août 2005 - Application de la directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement ;
- Décret législatif n° 42 du 17 février 2017 "Dispositions relatives à l'harmonisation des législations nationales en matière de pollution acoustique, conformément à l'article 19, paragraphe 2, points a), b), c), d), e), f) et h) de la loi n° 161 du 30 octobre 2014".

Vous trouverez ci-dessous un extrait des règlements émis par l'UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione) et l'ISO (International Organization for Standardization) :ISO 1996-1:2003 Acoustics

- Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1: Basic quantities and assessment procedures

- ISO 1996-2:2017 Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 2: Determination of sound pressure levels
- UNI ISO 9613-1:2006 Acoustique - Atténuation du bruit à l'extérieur - Partie 1 : Acoustique : Calcul de l'absorption atmosphérique
- UNI ISO 9613-2:2006 Acoustique - Atténuation du bruit à l'extérieur - Partie 2 : Méthode générale de calcul
- UNI/TR 11727:2018 Acoustique - Instructions d'utilisation pour la rédaction d'informations sur les émissions sonores des machines
- UNI EN ISO 3745:2017 -Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique et





Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - Méthodes de laboratoire en salles anéchoïques et semi-anéchoïques

- UNI EN ISO 11819-2:2017 -Acoustique - Mesurage de l'influence des revêtements routiers sur le bruit du trafic - Partie 2 : Méthode de mesure du bruit de roulement au voisinage du pneumatique
- UNI EN 1793-1:2017 – Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination des performances acoustiques - Partie 1 : Caractéristiques intrinsèques d'absorption acoustique dans des conditions de champ diffus
- UNI EN ISO 11819-1:2004 Acoustique - Mesurage de l'influence des revêtements routiers sur le bruit du trafic - Méthode statistique appliquée au trafic de transit
- UNI EN 1793-3:1999: Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination des performances acoustiques - Spectre normalisé du bruit du trafic
- UNI ISO 13472-1:2004 Acoustique - Mesurage in situ du coefficient d'absorption acoustique des revêtements routiers - Méthode de la surface étendue
- UNI 11143-1:2005, Méthode acoustique pour l'estimation de l'impact et du climat acoustique par type de source - Partie 1 : Généralités;
- UNI 11143-2:2005 Acoustique - Méthode d'estimation de l'impact et du climat acoustique par type de source - Partie 2 : Bruit de la route
- UNI 11143-3:2005 Acoustique - Méthode d'estimation de l'impact et du climat acoustique par type de source - Partie 3 : Bruit ferroviaire
- UNI 11143-5:2005 Acoustique - Méthode d'estimation de l'impact et du climat acoustique par type de source - Partie 5 : Bruit émis par les installations de production (industrielles, artisanales, commerciales, agricoles et toute autre forme d'activité, y compris tertiaire)
- UNI EN 1793-2:2018 Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique - Partie 2 : Caractéristiques d'isolation au bruit aérien intrinsèque dans des conditions de champ diffus
- UNI EN 1793-4:2015 Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique - Partie 4 : Caractéristiques intrinsèques - Valeurs de diffraction acoustique in situ
- UNI EN 1793-5:2016 Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique - Partie 5 : Caractéristiques intrinsèques - Valeurs de réflexion acoustique in situ dans des conditions de champ direct
- UNI EN 1793-6:2018 Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique - Partie 6 : Caractéristiques intrinsèques -





**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

- Valeur in situ de l'isolation au bruit aérien dans des conditions de champ acoustique direct
- UNI/TS 11659-1:2016 Acoustique - Mesures d'atténuation du bruit - Partie 1 : Généralités
  - UNI 11022:2003 Acoustique - Mesure de l'efficacité acoustique des systèmes antibruit pour les infrastructures de transport installées à l'extérieur ;
  - UNI 11160: 2005 Lignes directrices pour la conception, l'exécution et les essais de systèmes d'atténuation du bruit pour les infrastructures de transport terrestre;
  - UNI EN 12354-3:207 Acoustique des bâtiments - Évaluation des performances acoustiques des bâtiments en fonction des performances des produits - Partie 3 : Isolation acoustique contre le bruit aérien extérieur
  - UNI EN 12354-4: 2017 Acoustique des bâtiments - Évaluation de la performance acoustique des bâtiments en fonction des performances des produits - Partie 4 : Transmission du bruit intérieur vers l'extérieur ;
  - UNI CEI ENV 13005: 2005 Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure
  - UNI 9884: 1997 Acoustique - Caractérisation acoustique du territoire par la description du bruit ambiant
  - UNI 10855:1999 Acoustique - Mesure et évaluation de la contribution acoustique des différentes sources
  - UNI EN ISO 12001:2009 Acoustique - Bruit émis par les machines et les équipements - Règles pour la rédaction et la présentation d'une procédure d'essai acoustique;
  - UNI/TS 11387:2010, "Acoustique - Lignes directrices pour la cartographie acoustique et la cartographie acoustique stratégique. Comment dresser des cartes;
  - UNI/TR 11326: 2009 Évaluation de l'incertitude dans les mesures et les calculs acoustiques.

L'ISPRA a élaboré des lignes directrices qui peuvent appuyer la définition d'un système de surveillance du bruit de la circulation des véhicules.

- Lignes directrices pour la conception de réseaux de surveillance pour la conception de stations de détection en ce qui concerne la pollution sonore" RTI CTN\_AGF 3/2001;
- Lignes directrices pour le projet de suivi environnemental des ouvrages relevant de la Legge Obiettivo (Legge 21/12/2001, n.443)", ANPA, rév. 1 du 4 septembre 2003.

## 1.2 Analyse acoustique préliminaire

### 1.2.1 Collecte de données et d'éléments préliminaires

Dans cette phase préparatoire, la cartographie de base relative à la zone d'intérêt a d'abord été





# Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



acquise. Les données cartographiques ont été acquises par le biais du SITR (Sistema Informativo Territoriale Regionale) de la Région Sardaigne, qui se réfère à diverses normes internationales conformes aux principes de partage des données géographiques émis par la Directive INSPIRE aux fins de la construction d'une infrastructure communautaire de données spatiales. Les données cartographiques sont accessibles par le portail Internet du Géoportail de Sardaigne.

Depuis le SITR, il a été possible d'accéder à la DBGT (Geotopographic Data Base) et plus particulièrement à la DBMP (Multiprecision Data Base), à partir de laquelle il a été possible d'acquérir au format PSM (fichier de forme) les sources d'information géoréférencées suivantes, utiles à la modélisation géométrique pour la caractérisation acoustique de la zone d'intérêt:

- DBMP Couche 01 - Trafic, mobilité et transport
  - o Thème 01 - Les routes
    - Classe 01 - Aire de circulation des véhicules
    - Classe 04 – Zone de route (Zone à l'intérieur des limites de la route : plan formé par la chaussée et les bandes correspondantes, c'est-à-dire les quais, les trottoirs et les voies)
    - Classe 05 – Système routier mixte secondaire
    - Classe 07 – Élément de route (élément de route graphique au niveau de détail (élément de route))
    - Classe 09 – Tronçon de route (Route obtenue par synthèse d'un ou plusieurs éléments de route et reliant deux intersections)
- DBMP Couche 02 - Bâtiments et anthropisations
  - o Tema 01 - Construit
    - Classe 01 - Unité volumétrique
    - Classe 02 - Bâtiment
  - o Thème 02 - Artefacts
    - Classe 05 - Construction de routes
    - Classe 09 – Équipement portuaire
  - o Thème 03 - Les œuvres d'art
    - Classe 01 - Pont ou viaduc
    - Classe 03 - Galerie
    - Classe 08 - Passage supérieur
  - o Thème 04 - Verdure artificielle urbaine et suburbaine
    - Classe 01 – Espaces verts

De plus, SITR a acquis le modèle numérique de terrain ( DTM ) sous la forme d'une grille de points





# Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



dimensionnels, avec une structure de maille carrée avec un pas de 10 mètres, dans le format suivant ASCII GRID (file .asc).

Les données géographiques acquises sont géoréférencées avec le système de référence UTM32N WGS84. Le logiciel open source QGIS a été utilisé pour leur visualisation et leur traitement. Pour la constitution de la base de données géographiques, des données acquises auprès d'autres sources ont également été utilisées pour la compléter. Par exemple, le portail Open Street Map a été consulté pour la vérification des tracés routiers, ce qui permet l'exportation du réseau routier au format OSM. Le relevé direct des caractéristiques de l'environnement urbain du front de mer, des activités qui s'y déroulent, des caractéristiques spécifiques des tronçons routiers (chaussée, largeur des voies, sens de circulation, etc...) a été particulièrement important..

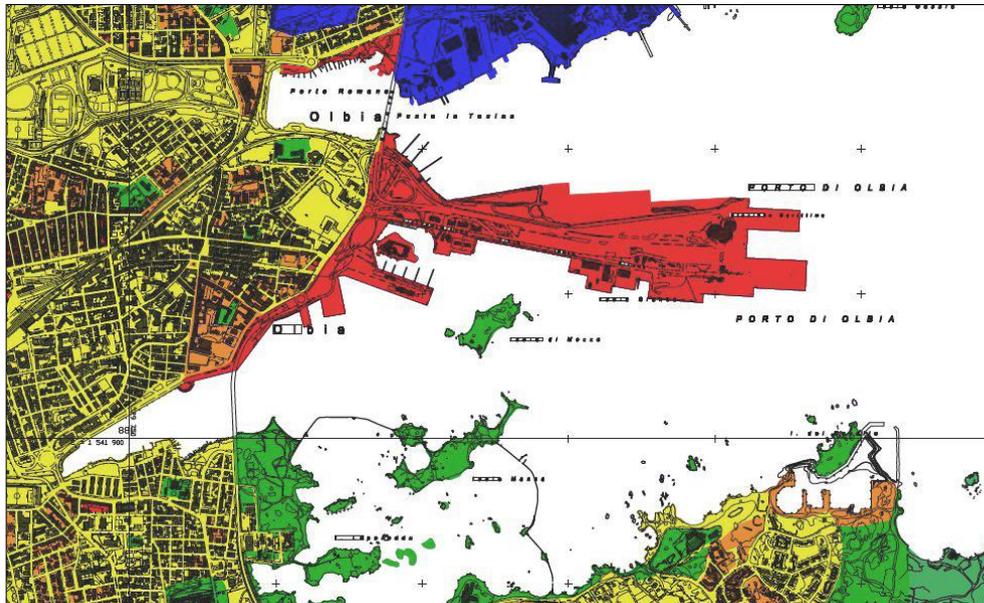
Pour vérifier les destinations des zones et la présence de zones de destination spéciales également en fonction de la vérification de la présence de récepteurs sensibles, on a consulté le P.U.C. (et on a acquis la cartographie correspondante). (Plan Urbain Communal) en vigueur (Plan Industriel) et le Plan Régional du Paysage de la Sardaigne..



*Figure 1 Extrait du plan de fabrication actuel*

### Planification du secteur

La Municipalité d'Olbia a élaboré et approuvé par la Résolution du Conseil Municipal n. 24 du 08/03/2016 le Plan de Zonage Acoustique du territoire municipal en vertu du D.P.C.M. 14/11/1997. La consultation des dessins permet de constater que la zone portuaire destinée au trafic de passagers et le front de mer sont en CLASSE IV - zones d'activité humaine intense, avec des valeurs limites d'entrée absolues de 65 dB(A) pendant la période diurne et de 55 dB(A) pendant la période nocturne.



**Figure 2 Extrait du plan de classification acoustique**

En 2014, la municipalité d'Olbia a adopté le P.U.M. (Plan de Mobilité Urbaine) qui représente un important outil cognitif de la réalité urbaine. Dans le Plan est menée une analyse de la structure et de la criticité du système de transport actuel, les indicateurs de valeurs objectives et actuelles sont identifiés et des stratégies d'intervention sont planifiées. Le P.U.M. représente un outil de planification à moyen et long terme dans lequel les scénarios de projet sont analysés sur la base de scénarios de référence. Bien qu'il soit étendu à l'ensemble du système de transport de la ville, il examine également le système routier par rapport à l'infrastructure portuaire.

Dans le rapport technique et dans les travaux du P.U.M. sont rapportés les résultats des campagnes d'enquêtes de circulation, des enquêtes statistiques de mobilité, de l'analyse des flux de circulation qui ont été utilisés pour l'analyse de la zone d'étude.

Le cadre d'information du contexte socio-économique et démographique a été mis en œuvre avec la collecte des données ISTAT relatives à la population résidente au 1er janvier 2019 ainsi que des données du recensement général de la population pour l'année 2011 à partir desquelles on peut reconstruire les tendances historiques des données démographiques.

D'autres données sur les infrastructures et les transports sont disponibles, pour la partie d'intérêt de ce projet, auprès du Système Portuaire de la Mer de Sardaigne - Autorité Portuaire d'Olbia Golfo Aranci, qui fournit des données sur les postes d'amarrage et le trafic de passagers dans la jetée d'Isola Bianca.

Par le biais de l'A.S.P.O. (Azienda Servizi Pubblici Olbia), les lignes de transport public dans la zone d'intérêt ont également été analysées. Les données quotidiennes des déplacements effectués ont également été demandées.



# Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



En ce qui concerne l'acquisition des données météorologiques, on dispose des données de l'unité de détection météorologique de l'armée de l'air installée près de l'aéroport d'Olbia Costa - Smeralda, ainsi que des données des séries historiques de la vitesse du vent et de l'humidité relative mesurées par les différentes unités météorologiques installées dans la région.

L'administration municipale dispose également de sa propre unité de contrôle des acquisitions installée sur le toit du musée archéologique, tout près du port, qui fournit des données sur l'humidité relative, la vitesse et la direction du vent dominant, la température, la pression. Cette dernière unité a été utilisée pour valider les données fournies par l'unité de contrôle météorologique à proximité des points de mesure.

### **1.2.2 Évaluation préliminaire de la zone d'étude**

L'évaluation de la zone d'étude a été réalisée dans un premier temps par l'analyse de la cartographie et des images satellites disponibles sur le portail SardegnaFotoAeree et les portails webgis. Afin de mieux comprendre la dynamique du système de transport, on a tenté de définir un cadre général pour la zone urbaine. Il est apparu que, suite aux récentes infrastructures, le tracé des routes de la ville à l'échelle municipale est déterminé par la présence de la Circonvallazione et de la S.S. 125 Orientale Sarda. La première, à partir de la jonction sur la S.S.131 d.c.n., longe le centre urbain à l'Ouest et rejoint au Nord la seconde qui reste une voie d'accès importante à la ville et un axe de traversée Sud-Nord côté mer. La S.S. 597/SS729 Sassari-Olbia, qui mène à la ville par le sud et se reconnecte au système de jonction de l'aéroport, est également importante. Il est alors possible de voir clairement les routes d'accès préférentiel au centre constitué de routes radiales dont la Via Barcellona, le Corso Vittorio Emanuele et la Via Aldo Moro. La zone industrielle au nord de la ville et l'aéroport Olbia - Costa Smeralda au sud sont également des plaques tournantes importantes dans le système de transport.

La zone du port maritime est en fait très diversifiée et divisée entre port à passagers, zones d'accostage pour la plaisance, port industriel. Dans l'ensemble, il s'agit d'un des principaux pôles maritimes en Méditerranée et parmi les premiers au niveau national pour les volumes de trafic.

Réduisant la zone d'intérêt de cette étude à une échelle compatible avec les objectifs du projet, l'analyse a porté sur la zone affectée par l'escale commerciale et de passagers au quai de l'Isola Bianca, en considérant les tronçons routiers potentiellement affectés par le trafic automobile attribuable à l'activité portuaire (trafic induit).

Une première phase d'étude documentaire a été suivie d'une inspection "in situ" pour vérifier la tendance réelle des flux de véhicules et les caractéristiques des sections de route. Les routes principales suivantes ont ensuite été identifiées :





# Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

- S.S. 125 : axe routier d'importance régionale qui entre dans le front de mer par un tronçon surélevé, le traverse par un tronçon souterrain et rentre ensuite dans un tronçon surélevé à la Rotonda del Sacro Cuore ;
- Le système de jonctions affleurantes ou surélevées à la sortie du quai de l'Isola Bianca ;
- Via Principe Umberto : route urbaine le long du front de mer ;
- Via Punta Istaulas : route principale d'accès au quai de l'Isola Bianca pour ceux qui viennent du Nord et au passage souterrain de la S.S. 125 ;
- Viale Isola Bianca : principale route d'accès au quai de l'Isola Bianca depuis la promenade de la ville ;
- Via Genova : route urbaine le long du front de mer qui relie le front de mer à la Via Redipuglia.

Il a également été établi que :

- Le flux de circulation du front de mer vers le centre historique est quelque peu limité par la présence de la zone de circulation restreinte qui bloque en fait l'accès au Corso Umberto I ;
- Toutes les routes identifiées ont des caractéristiques de revêtement routier assez uniformes, toutes ayant une couche de roulement en conglomerat bitumineux, à l'exception de la Via Principe Umberto et de la Via Genova, qui sont constituées de dalles de granit disposées en diagonale :
- Il n'y a pas de récepteurs sensibles de classe I dans la zone proche du port. E' présentent un complexe scolaire dans la Via Alessandro Nanni à environ 250 m de la jonction du port, cependant le trafic dans ce tronçon ne semble pas univoque et directement déterminé par la dynamique du port. Un réceptacle potentiel pourrait être le Musée archéologique, mais il est situé loin du bord de la route. Un récepteur sensible "à bord" a été identifié à la place, représentatif des bâtiments du front de mer, dans le bâtiment de la mairie, qui, sur la base des relevés effectués, est exposé à des niveaux de pression acoustique considérables ;
- Il n'existe pas de sources concurrentes d'émission sonore dont la durée peut contribuer de manière significative au climat acoustique.

Compte tenu de ce qui précède, en raison du nombre limité de chaînes de mesure disponibles, on a émis l'hypothèse de trois positions de dégagement "source orientée" pour la campagne de mesure ultérieure du climat sonore afin de caractériser directement les émissions de la circulation des véhicules. Les stations de mesure devraient également permettre d'évaluer en parallèle l'importance du trafic automobile qui, compte tenu de la vocation touristique de la ville et de la côte, est fortement saisonnier.





# Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



### 1.2.3 Vérification des points de mesure.

#### Vérification des tronçons de route et des points de mesure pour la génération de cartes de bruit.

Les points de mesure ont été évalués pour leur capacité à fournir une image suffisamment complète et représentative des niveaux de pression acoustique dans toute la zone autour du port commercial. Les points de relief choisis doivent donc être considérés comme " frontaliers ", car on a supposé qu'ils étaient les points les plus exposés au bruit du trafic routier selon un rapport de cause à effet. L'hypothèse a été confirmée également par les enquêtes phonométriques préliminaires.

L'évaluation des niveaux de pression aux points non surveillés, ou en tout cas intermédiaires, est confiée à l'application de modèles de propagation prédictifs qui peuvent en tout cas être validés par comparaison avec les valeurs mesurées aux points de mesure.

On considère également que les autres tronçons de route potentiellement soumis à des niveaux de pression acoustique élevés sont généralement plus éloignés des récepteurs et, en tout cas, dans des zones non touchées par des activités sensibles.

Après une activité de surveillance, il a été conclu qu'il n'y a pas de chevauchement des sources sonores à proximité des stations de sondage. Le trafic est donc la principale source de perturbation. Les activités spécifiques liées au port, telles que les manœuvres d'accostage des navires, les opérations d'embarquement/débarquement des véhicules, sont confinées et ne contribuent pas aux niveaux de bruit car les quais sont situés à environ 1,2 km de la première intersection routière et seules les installations liées à l'activité portuaire elle-même sont présentes à proximité des quais.

Après avoir identifié les points de mesure phonométrique et les tronçons routiers pour la mesure du débit des véhicules, avant de procéder systématiquement à la campagne expérimentale, on a vérifié leur aptitude à acquérir des données propres à alimenter le modèle de bruit de la circulation, tant dans la phase de développement que dans celle de la validation ultérieure. Si certains points et sections s'avéraient inadaptés, ils n'étaient pas pris en considération pour les acquisitions, et d'autres postes appropriés étaient évalués afin que tous les instruments de mesure disponibles pour la campagne expérimentale puissent être utilisés.

Dans une première étude théorique, qui a été suivie d'une inspection approfondie, 15 tronçons de route et 8 points d'acquisition phonométrique ont été identifiés et désignés. Après vérification et évaluation des priorités dans l'utilisation des ressources, 10 tronçons routiers et 3 points d'acquisition phonométrique ont été définis pour l'ensemble de la campagne expérimentale.

Les critères qui ont guidé la sélection des points et des sections de mesure étaient de deux types. Tout d'abord, il a été vérifié que les données fournies montraient des corrélations claires entre les



deux types de données (acoustique et flux de véhicules). En fait, s'il n'y avait pas de corrélation claire, le point d'acquisition considéré de temps en temps aurait certainement pu être écarté parce qu'il ne convenait pas pour être mis en œuvre dans le modèle de bruit de trafic.

Ensuite, un classement des meilleurs points d'acquisition (tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif) a été évalué afin d'utiliser au mieux les ressources expérimentales limitées disponibles.

Une autre vérification a porté sur la sensibilité de l'ensemble de la chaîne de mesure à la congruence de la correspondance entre les fluctuations temporelles des émissions dues à la dynamique de l'écoulement des véhicules et les fluctuations simultanées du climat acoustique dans la zone considérée. En ce sens, les points considérés devaient satisfaire à la capacité de distinguer la source d'émission entre celles qui sont attribuables à la circulation des véhicules et celles qui ne le sont pas..

#### 1.2.4 Le plan de surveillance acoustique.

Sur la base de ce qui précède, trois positions phonométriques significatives ont été identifiées, comme décrit ci-dessous.

<b>Id</b>	<b>Localisation</b>	<b>Type de relief</b>
Pos. A	Rond-point Sacro Cuore	Unité de commande fixe sur poteau
Pos. B	Via Principe Umberto devant la mairie	Unité de commande fixe sur poteau
Pos.C	Via Genova entrée du passage souterrain routier	Unité de commande fixe sur poteau



**Figure 3 Positions du sondage phonométrique**

Les appareils de mesure seront placés à 4 mètres au-dessus du niveau de la route. Afin de disposer d'un échantillon statistiquement représentatif des niveaux de pression acoustique, un suivi continu a été programmé, en synchronisation avec les relevés de débit de trafic, pour une durée minimale de 72 heures qui permettra de saisir les fluctuations du niveau de pression acoustique en fonction des variations du trafic sur 24 heures.

Les positions des relevés phonométriques de la campagne de surveillance ont une double valeur en raison des activités spécifiques des projets de recherche. Tout d'abord, les positions de référence doivent être fonctionnelles pour la détermination du climat acoustique de l'état réel tant en période douce qu'en période de pointe ; en outre, elles doivent également être fonctionnelles pour la mise en œuvre d'un modèle prédictif du climat acoustique en fonction de l'évolution des flux de véhicules (activité T1.7). L'élaboration de ce modèle sert à contrôler et à atténuer les valeurs du niveau de pression acoustique aux points critiques représentatifs de la variation du climat acoustique entre la période douce et la période de pointe.

Pour cette raison, la position de secours A doit être considérée comme stratégique car :

- il est soumis aux fluctuations saisonnières du trafic liées aux débarquements à quai ;
- il est dans une position barycentrique par rapport aux flux de trafic qui insistent sur toutes les sections de l'infrastructure routière reliant le trafic sortant et entrant du port ;
- peut être considéré comme étant influencé acoustiquement principalement par le flux des



**Interreg**   
UNIONE EUROPEA

**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



véhicules et non par d'autres sources.

Comme il s'agit d'une position à proximité d'un rond-point, un soin particulier sera apporté à l'identification des tronçons de route qui feront l'objet d'une mesure du débit de circulation.

Voici les positions des levés phonométriques sur les zones photographiques plus détaillées.



**STATION DE SONDAGE  
PHONOMÉTRIQUE A**

Rond-point Sacro Cuore

Coordonnées:  
**4530549.91 N**  
**542697.09 E**



**STATION DE SONDAGE  
PHONOMÉTRIQUE B**

Via Principe Umberto

Coordonnées  
**4530339.13 N**  
**542530.94 E**





**Interreg**



**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



**POSTAZIONE DI RILIEVO**

**FONOMETRICO C**

Via Genova

Coordinate

**4530164.33 N**

**542339.46 E**



## 2 MESURES ACOUSTIQUES PÉRIODE DOUCE

LOCALISATION		A	
Adresse		Rond-point Sacro Cuore	
<b>Instrumentation</b>			
Sonomètre Intégrateur	01dB Cube s.n.11438		
Certificat d'étalonnage	CE - DTE - L- 18 – PVE - 61264		
Microphone	Microphone pré-polarisé free-field type 40CD ½" s.n. 331865		
Certificat d'étalonnage	CE - DTE - L- 18 – PVE - 61701		
<b>Type de mesure</b>			
Mesure continue - source orientée			
<b>Position du microphone</b>			
Coordonnées	4530549.91 N ; 542697.09 E		
Hauteur par rapport au sol	4,00 m		
<b>Données de mesure</b>			
Date de début	25.03.2019	Heure	16:15:27:000
Date de fin	28.03.2019	Heure	19:56:21:000

*Tabella 1 Évolution des niveaux de pression acoustique au quotidien*

Type de données	Leq						
Pesée	A						
Unité	dB						
Période	Day (Ld)						
Intervalle de temps	Day 06:00 20:00						
	Ld	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Lun 25/03/2019	65.5	65.5	50.2	87.1	60.2	64.1	67.5
Mar 26/03/2019	68.2	68.2	43.9	94.4	62.1	66.8	70.8
Mer 27/03/2019	65.8	65.8	46.3	93.8	60.2	64.8	68.1
Jeu 28/03/2019	65.4	65.4	43.4	89.9	59.9	64.4	67.7
Période	Evening (Le)						
Intervalle de temps	Evening 20:00 22:00						
	Le	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Lun 25/03/2019	61.4	61.4	44.3	81.3	52.9	59.3	64.7
Mar 26/03/2019	64.7	64.7	49.5	87.7	57.9	62.9	67.9
Mer 27/03/2019	62.1	62.1	46.3	82.1	54.0	60.3	65.4
Jeu 28/03/2019							
Période	Night (Ln)						
Intervalle de temps	Night 22:00 06:00 Kn = 0 dBA						
	Ln	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Lun 25/03/2019	58.0	58.0	38.7	78.8	46.1	54.0	61.9
Mar 26/03/2019	60.4	60.4	27.4	94.2	34.8	49.2	61.8
Mer 27/03/2019	60.6	60.6	34.4	90.6	45.9	53.8	62.7
Jeu 28/03/2019	54.7	54.7	28.8	84.9	33.2	46.3	58.7

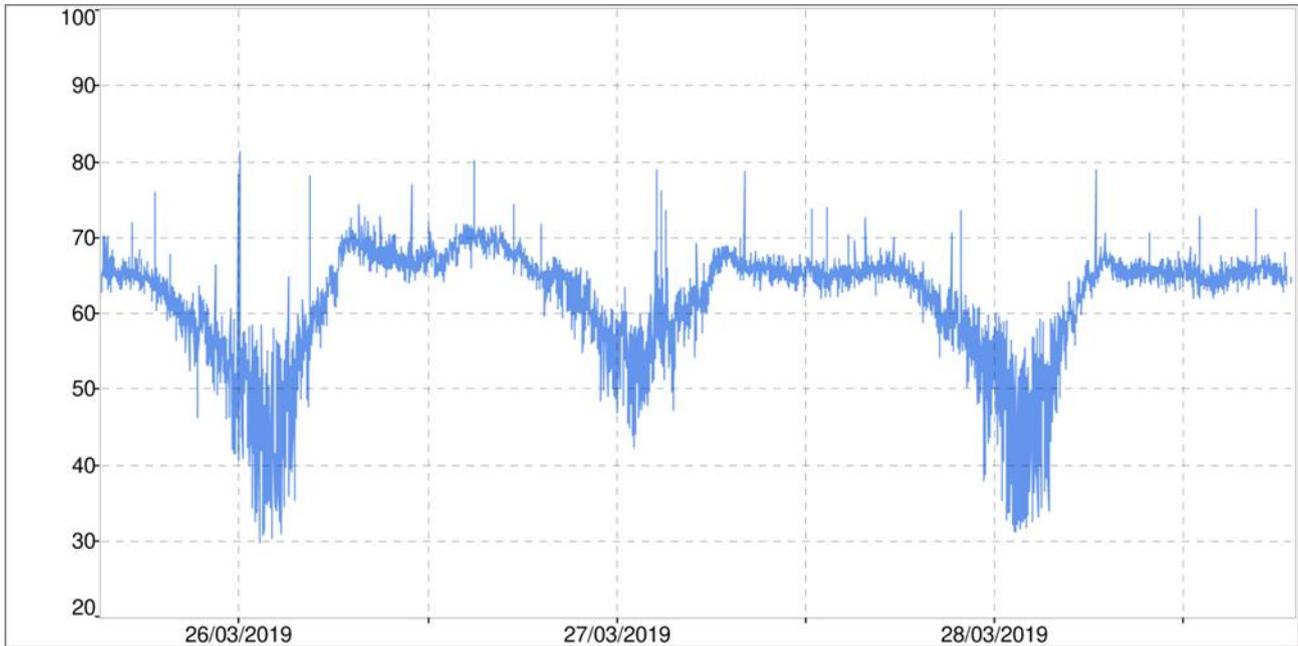


Figure 4 - Graphique de tendance temporelle Leq(A)



Figure 5 Station de secours A sur aérophoto



Figure 6 - Station de secours A

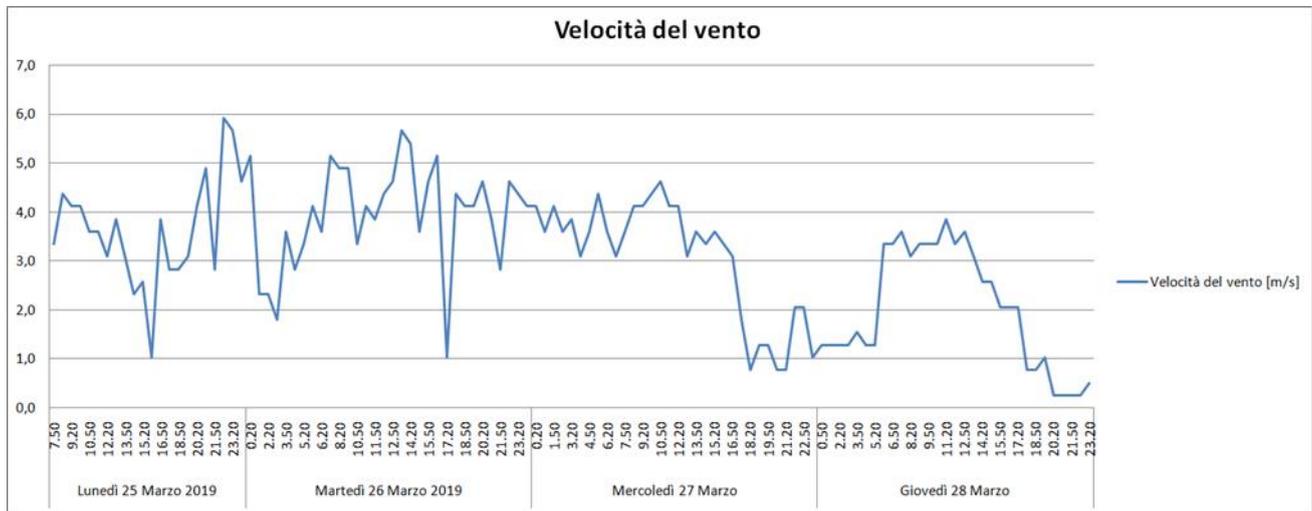


Figure 7 Graphique de la tendance de la vitesse du vent [m/s]

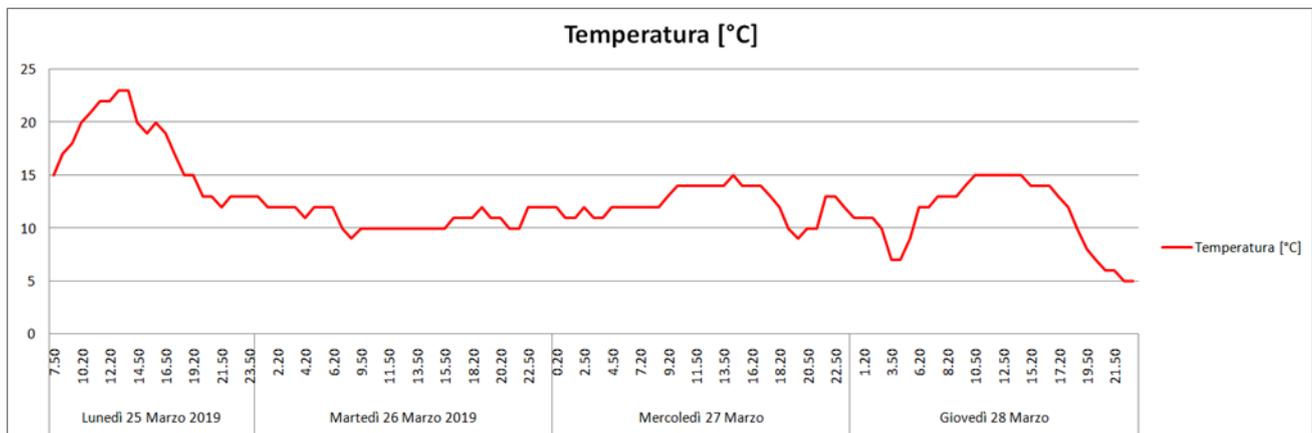


Figure 8 Graphique de tendance de la température [°C]

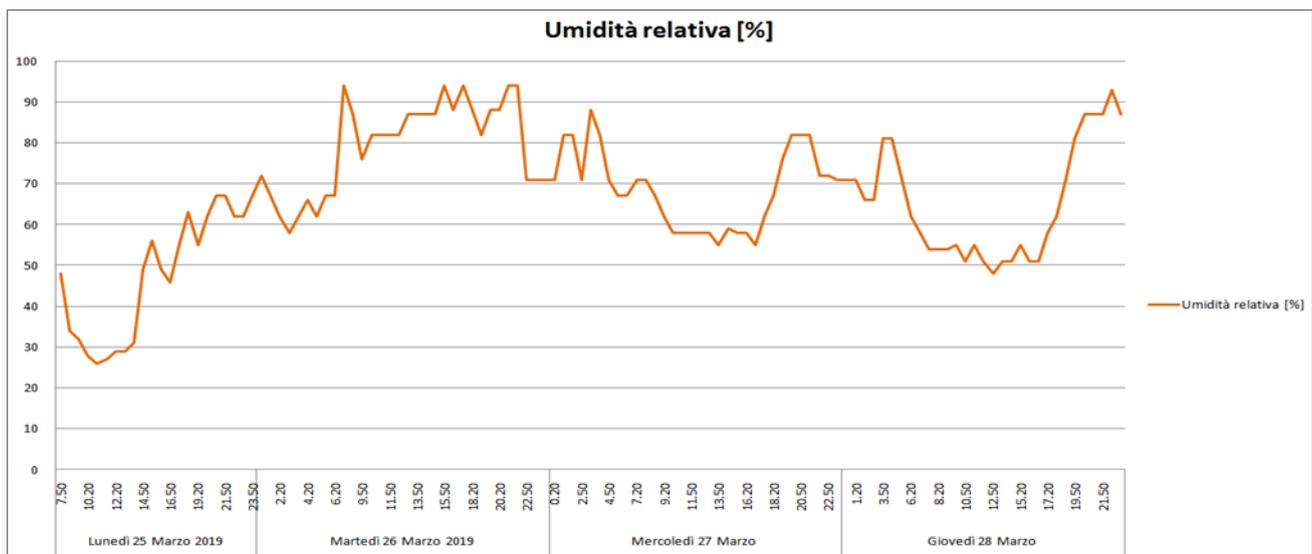


Figure 9 Graphique d'humidité relative [%]



<b>LOCALISATION</b>		<b>B</b>	
Adresse		Via Principe Umberto	
<b>Instrumentation</b>			
Sonomètre Intégrateur	01dB Cube s.n.11397		
Certificat d'étalonnage	CE - DTE - L- 18 – PVE - 61278		
Microphone	Microphone pré-polarisé free-field type 40CD ½” s.n. 292358		
Certificat d'étalonnage	CE - DTE - L- 18 – PVE - 60171		
<b>Type de mesure</b>			
Mesure continue - source orientée			
<b>Données de mesure</b>			
Date de début	25.03.2019	Heure	19:25:45:000
Date de fin	28.03.2019	Heure	18:56:56:000

**Tabella 2 Évolution des niveaux de pression acoustique au quotidien**

Type de données	Leq						
Pesée	A						
Unité	dB						
Période	<b>Day (Ld)</b>						
Intervalle de temps	Day 06:00 20:00						
	<b>Ld</b>	<b>Leq</b>	<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>L90</b>	<b>L50</b>	<b>L10</b>
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Lun 25/03/2019	70.3	70.3	41.8	93.4	61.2	69.0	73.4
Mar 26/03/2019	70.2	70.2	46.7	109.5	60.4	67.9	72.4
Mer 27/03/2019	70.2	70.2	43.7	110.4	59.7	67.6	71.8
Jeu 28/03/2019							
Période	<b>Evening (Le)</b>						
Intervalle de temps	Evening 20:00 22:00						
	<b>Ld</b>	<b>Leq</b>	<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>L90</b>	<b>L50</b>	<b>L10</b>
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Lun 25/03/2019	67.0	67.0	44.8	92.5	53.0	63.0	70.6
Mar 26/03/2019	69.0	69.0	51.4	98.4	57.0	65.3	72.9
Mer 27/03/2019	67.5	67.5	43.4	87.0	54.5	64.7	71.2
Jeu 28/03/2019							
Période	<b>Night (Ln)</b>						
Intervalle de temps	Night 22:00 06:00						
	<b>Ld</b>	<b>Leq</b>	<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>L90</b>	<b>L50</b>	<b>L10</b>
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Lun 25/03/2019	63.9	63.9	41.9	85.7	47.8	56.5	68.0
Mar 26/03/2019	69.2	69.2	32.5	111.6	37.4	51.7	66.3
Mer 27/03/2019	62.7	62.7	39.6	88.3	45.2	50.1	65.7
Jeu 28/03/2019	60.3	60.3	34.5	85.8	38.5	44	62.2

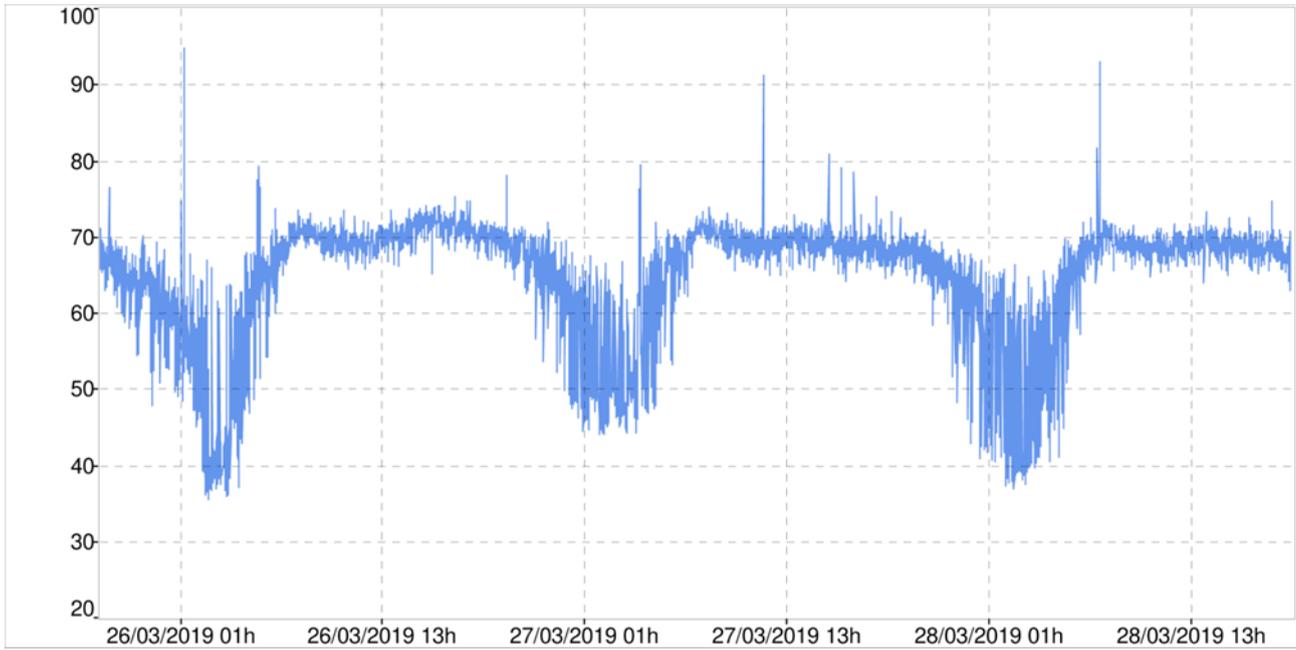


Figure 10 Graphique de tendance temporelle Leq(A)



Figure 11 Station de secours B sur aérophoto



Figure 12 - Station de secours B



Figure 13 Graphique de la tendance de la vitesse du vent [m/s]

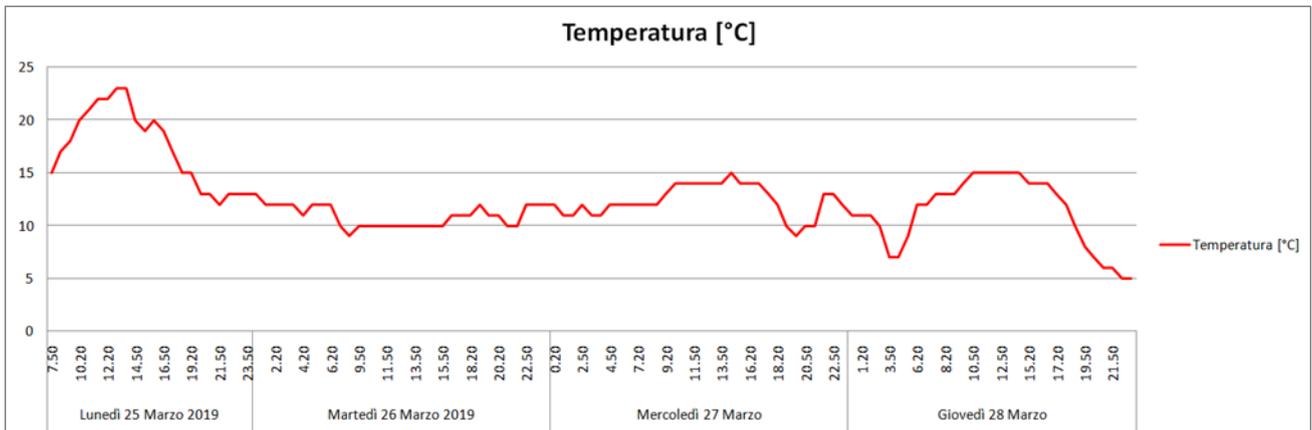


Figure 14 Graphique de tendance de la température [°C]

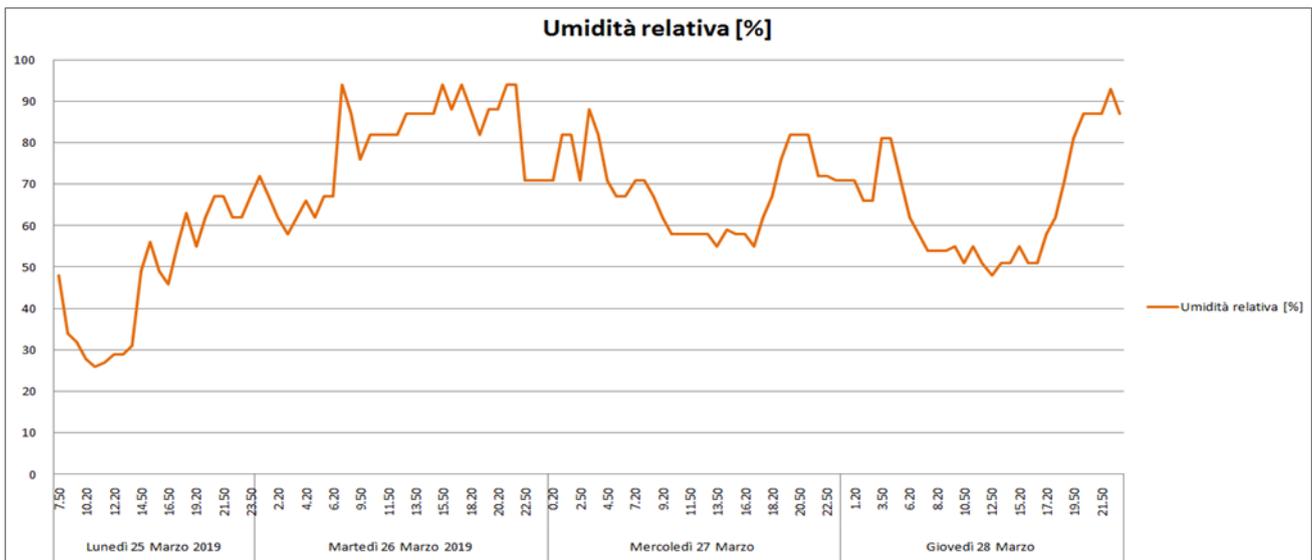


Figure 15 Graphique d'humidité relative [%]



POSTAZIONE		C	
Adresse		Via Genova	
<b>Instrumentation</b>			
Sonomètre Intégrateur	01dB Cube s.n.11451		
Certificat d'étalonnage	CE - DTE - L- 18 – PVE - 61258		
Microphone	Microphone pré-polarisé free-field type 40CD ½" s.n. 287932		
Certificat d'étalonnage	CE - DTE - L- 18 – PVE - 61246		
<b>Type de mesure</b>			
Mesure continue - source orientée			
<b>Position du microphone</b>			
Coordonnées	4530164.33 N; 542339.46 E		
Hauteur par rapport au sol	4,00 m		
<b>Données de mesure</b>			
Date de début	25.03.2019	Heure	17:50:38:000
Date de fin	28.03.2019	Heure	19:21:04:000

**Tabella 3 Évolution des niveaux de pression acoustique au quotidien**

Type de données	Leq						
Pesée	A						
Unité	dB						
Période	Day (Ld)						
Intervalle de temps	Day 06:00 20:00						
	<b>Ld</b>	<b>Leq</b>	<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>L90</b>	<b>L50</b>	<b>L10</b>
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Lun 25/03/2019	75.2	75.2	59.3	99.1	67.1	72.9	77.7
Mar 26/03/2019	76.8	76.8	49.8	107.2	68.4	74.7	79.7
Mer 27/03/2019	75.6	75.6	46.6	103.5	67.2	73.5	78.3
Jeu 28/03/2019	75.3	75.3	46.5	97.7	67.0	73.2	78.1
Période	Evening (Le)						
Intervalle de temps	Evening 20:00 22:00 Ke = 0 dBA						
	<b>Le</b>	<b>Leq</b>	<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>L90</b>	<b>L50</b>	<b>L10</b>
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Lun 25/03/2019	71.9	71.9	49.4	91.6	60.2	68.1	75.6
Mar 26/03/2019	73.6	73.6	51.5	95.7	62.6	69.8	77.2
Mer 27/03/2019	72.8	72.8	47.2	98.5	61.9	69.0	76.3
Jeu 28/03/2019							
Période	Night (Ln)						
Intervalle de temps	Night 22:00 06:00 Kn = 0 dBA						
	<b>Ln</b>	<b>Leq</b>	<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>L90</b>	<b>L50</b>	<b>L10</b>
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Lun 25/03/2019	68.1	68.1	42.4	88.4	51.5	61.2	72.2
Mar 26/03/2019	67.1	67.1	25.3	90.3	33.7	54.3	69.7
Mer 27/03/2019	67.3	67.3	36.6	92.6	44.8	56.6	69.6
Jeu 28/03/2019	65.5	65.5	26.6	89.8	32.5	51.0	67.6

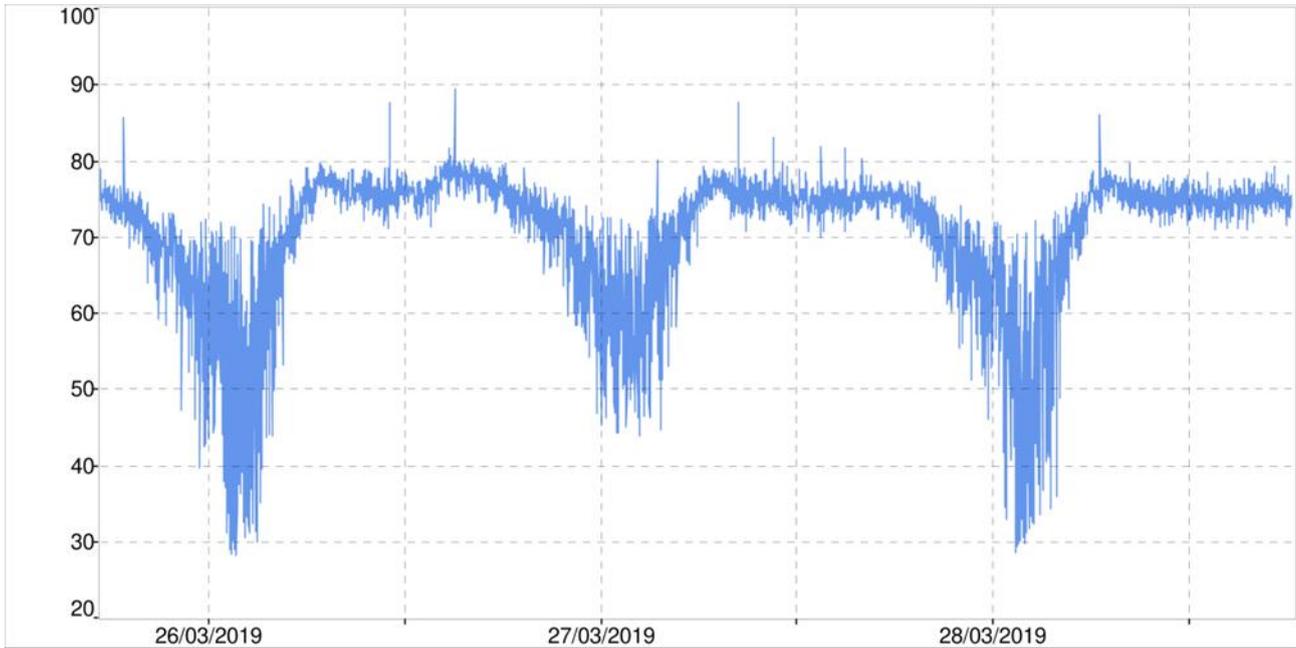


Figure 16 Graphique de tendance temporelle Leq(A)



Figure 17 Photo du poste de secours B dans



Figure 18 Station de secours B





### 3 DÉTECTIONS ACOUSTIQUES TOP PERIOD

LOCALISATION		A	
Adresse		Rond-point Sacro Cuore	
<b>Instrumentation</b>			
Sonomètre Intégrateur	01dB Cube s.n.11438		
Certificat d'étalonnage	CE - DTE - L- 18 – PVE - 61264		
Microphone	Microphone pré-polarisé free-field type 40CD ½" s.n. 331865		
Certificat d'étalonnage	CE - DTE - L- 18 – PVE - 61701		
<b>Type de mesure</b>			
Mesure continue - source orientée			
<b>Position du microphone</b>			
Coordonnées	4530549.91 N ; 542697.09 E		
Hauteur par rapport au sol	4,00 m		
<b>Données de mesure</b>			
Date de début	23.08.2019	Heure	14:48:36:000
Date de fin	26.08.2019	Heure	19:40:11:000

*Tabella 4 -Évolution des niveaux de pression acoustique au quotidien*

Type de données	Leq						
Pesée	A						
Unité	dB						
Période	Day (Ld)						
Intervalle de temps	Day 06:00 20:00						
	Ld	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Ven 23/08/2019	66.9	66.9	48.8	92.8	61.7	65.5	68.7
Sam 24/08/2019	66.4	66.4	45.7	95.8	60.9	64.8	68.4
Dim 25/08/2019	65.9	65.9	48.1	98.7	59.8	63.9	67.3
Lun 26/08/2019	66.7	66.7	53.1	95.1	61.8	65.3	68.4
Période	Evening (Le)						
Intervalle de temps	Evening 20:00 22:00						
	Le	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Ven 23/08/2019	68.6	68.6	55.8	101.3	61.4	64.6	68.1
Sam 24/08/2019	66.2	66.2	55.3	90.6	61.2	64.5	68.1
Dim 25/08/2019	66.2	66.2	54.3	93.3	61.0	64.1	67.4
Lun 26/08/2019							
Période	Night (Ln)						
Intervalle de temps	Night 22:00 06:00						
	Ln	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Ven 23/08/2019	62.1	62.1	35.2	91.6	47.5	59.3	65.3
Sam 24/08/2019	62.5	62.5	35.9	91.8	47.7	59.1	65.1
Dim 25/08/2019	63.0	63.0	36.1	95.1	46.6	58.1	65.1



# Interreg



UNIONE EUROPEA



## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

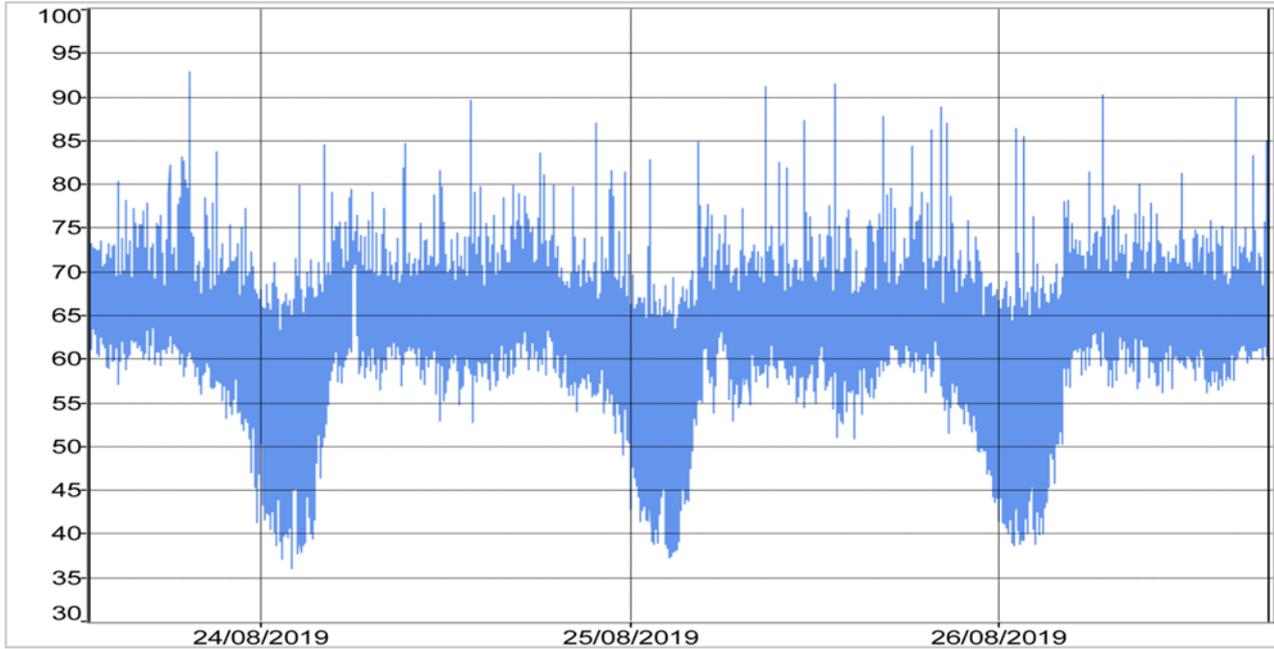


Figure 22 Graphique de tendance temporelle Leq(A)



Figure 23 Station de secours A sur aérophoto



Figure 24 Station de secours A

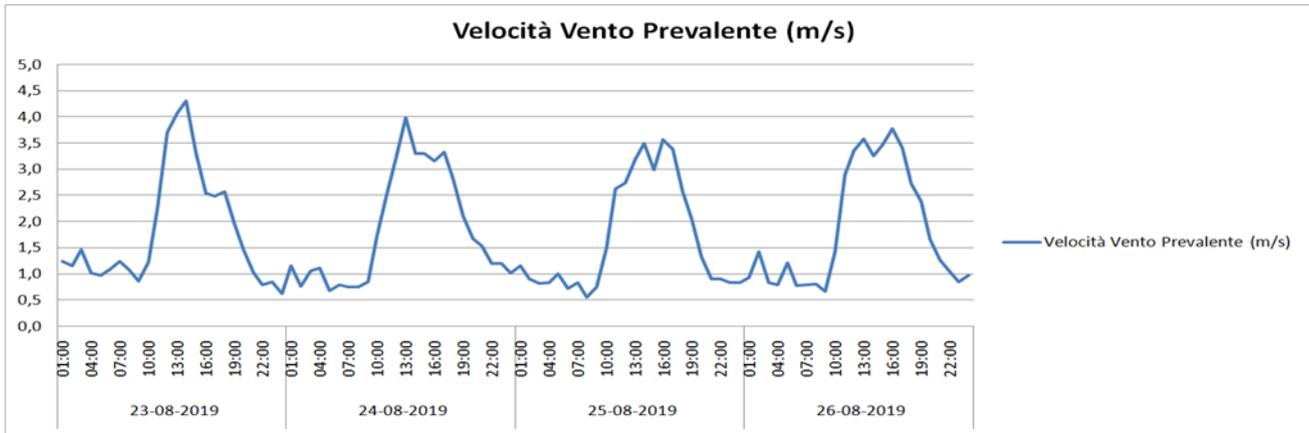


Figure 25 Graphique de la tendance de la vitesse du vent [m/s]

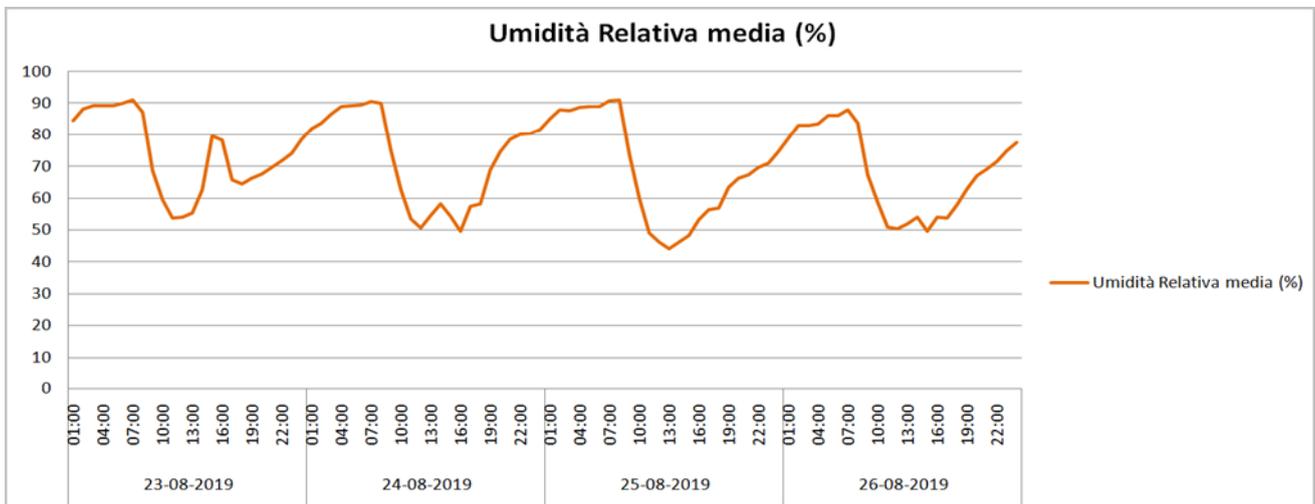


Figure 26 Graphique de tendance de la température [°C]

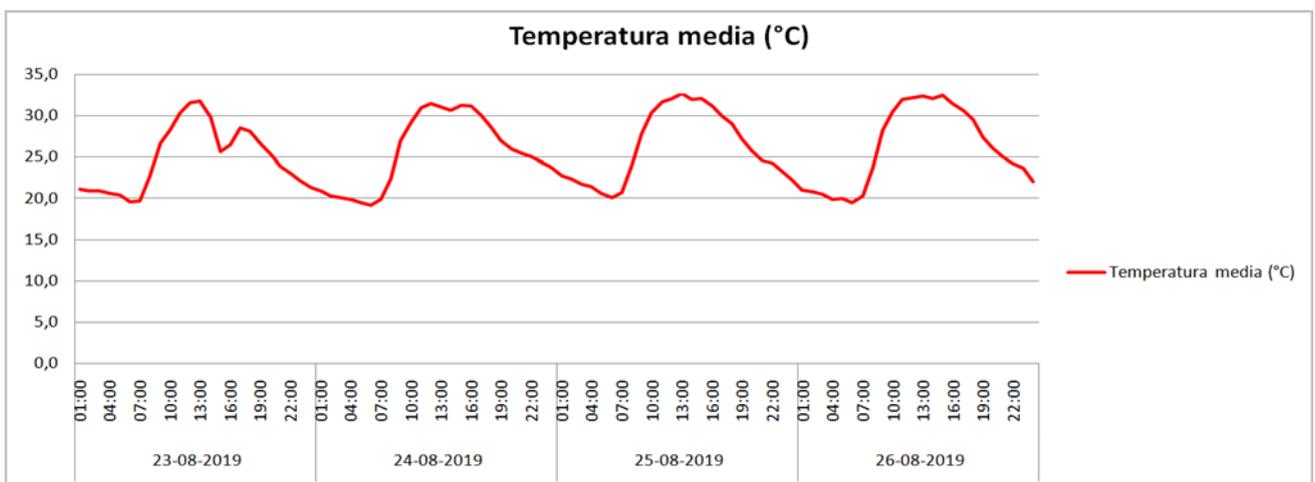


Figure 27 Graphique d'humidité relative [%]



LOCALISATION		<b>B</b>	
Adresse		Via Principe Umberto	
<b>Instrumentation</b>			
Sonomètre Intégrateur	01dB Cube s.n.11397		
Certificat d'étalonnage	CE - DTE - L- 18 – PVE - 61278		
Microphone	Microphone pré-polarisé free-field type 40CD ½" s.n. 292358		
Certificat d'étalonnage	CE - DTE - L- 18 – PVE - 60171		
<b>Type de mesure</b>			
Mesure continue - source orientée			
<b>Position du microphone</b>			
Coordonnées	4530339.13 N; 542530.94 E		
Hauteur par rapport au sol	4,00 m		
<b>Données de mesure</b>			
Date de début	23.08.2019	Heure	13:26:43:000
Date de fin	26.08.2019	Heure	19:00:03:900

**Tabella 5 -Évolution des niveaux de pression acoustique au quotidien**

Type de données	Leq						
Pesée	A						
Unité	dB						
Période	<b>Day (Ld)</b>						
Intervalle de temps	Day 06:00 20:00						
	<b>Ld</b>	<b>Leq</b>	<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>L90</b>	<b>L50</b>	<b>L10</b>
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Ven 23/08/2019	68.9	68.9	46.0	105.2	59.9	66.0	70.2
SaM 24/08/2019	67.7	67.7	40.8	95.8	59.4	65.9	70.3
Dim 25/08/2019	67.4	67.4	46.2	94.6	58.2	65.2	70.0
Lun 26/08/2019	68.3	68.3	49.9	99,6	60.9	66.5	70.5
Période	<b>Evening (Le)</b>						
Intervalle de temps	Evening 20:00 22:00						
	<b>Ld</b>	<b>Leq</b>	<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>L90</b>	<b>L50</b>	<b>L10</b>
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Ven 23/08/2019	70.0	70.0	57.4	105.5	62.6	65.9	69.7
Sam 24/08/2019	70.1	70.1	57.6	100.2	63.3	66.3	69.9
Dim 25/08/2019	67.2	67.2	56.4	86.4	61.8	65.5	69.2
Lun 26/08/2019							
Période	<b>Night (Ln)</b>						
Intervalle de temps	Night 22:00 06:00						
	<b>Ld</b>	<b>Leq</b>	<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>L90</b>	<b>L50</b>	<b>L10</b>
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Ven 23/08/2019	65.6	65.6	36.1	95.9	45.3	61.8	69.3
Sam 24/08/2019	66.1	66.1	36.6	97.6	45.4	62.8	66.3
Dim 25/08/2019	65.1	65.1	37.7	92.5	45.9	59.8	65.7

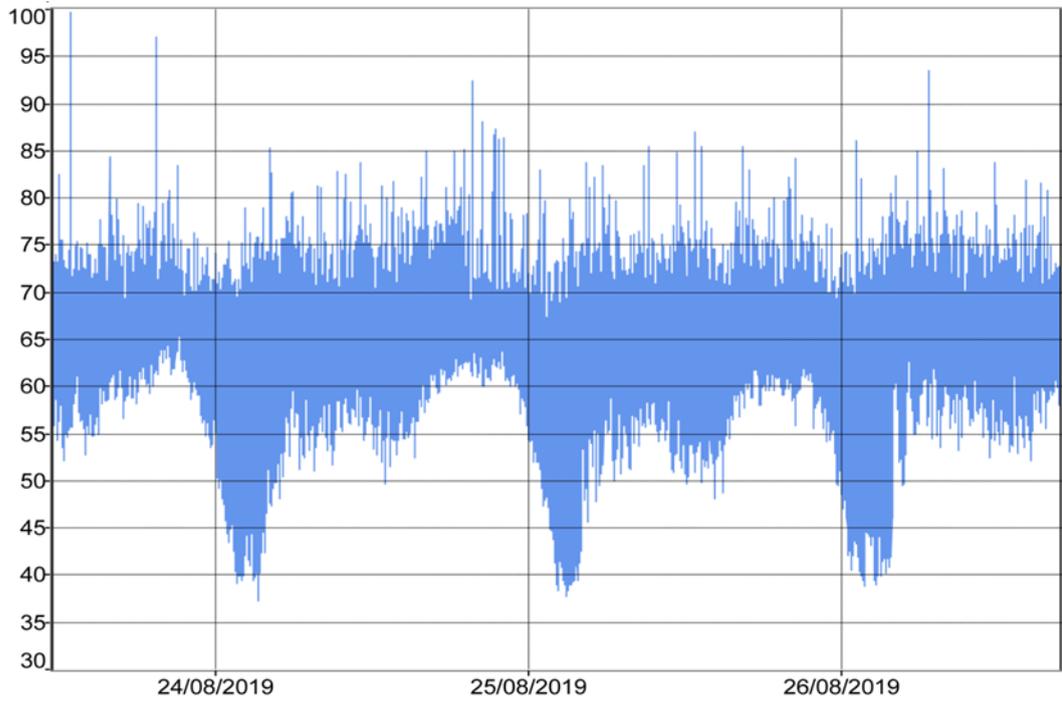


Figure 28 Station de secours B sur aérophoto

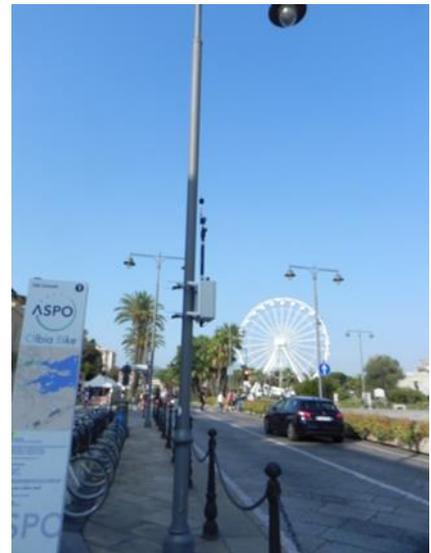


Figure 29 Station de secours B

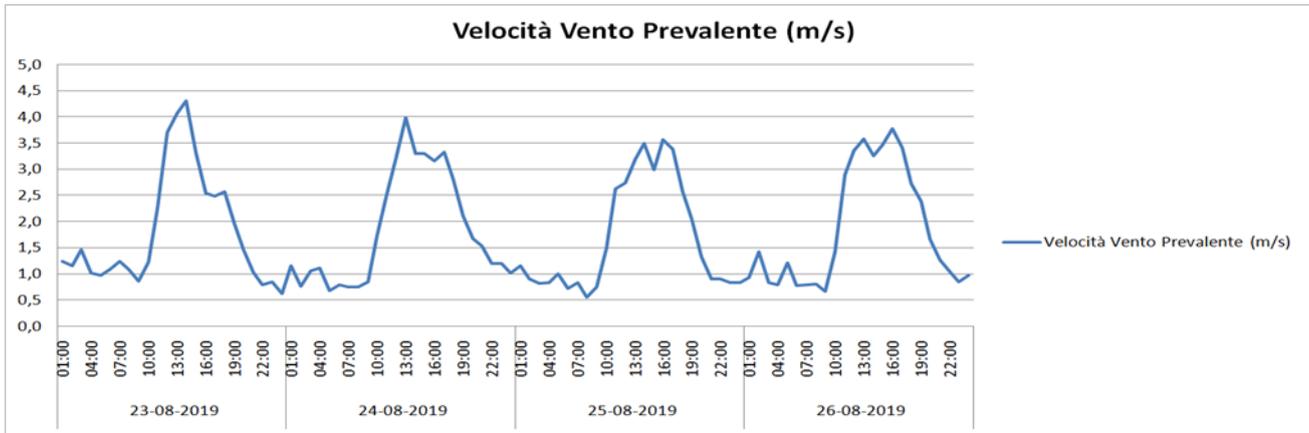


Figure 30 Graphique de la tendance de la vitesse du vent [m/s]

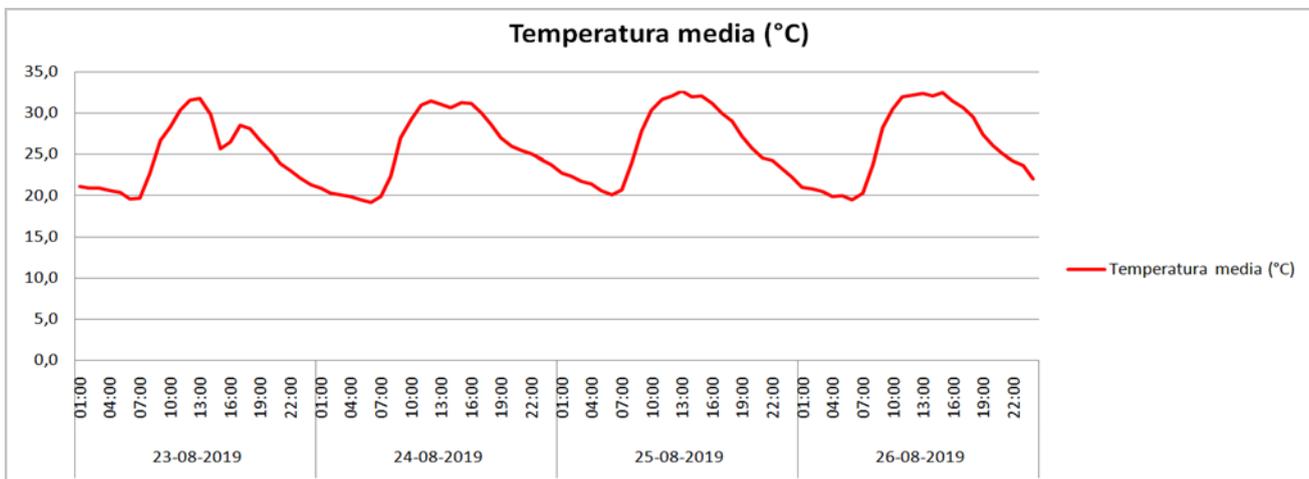


Figure 31 Graphique de tendance de la température [°C]

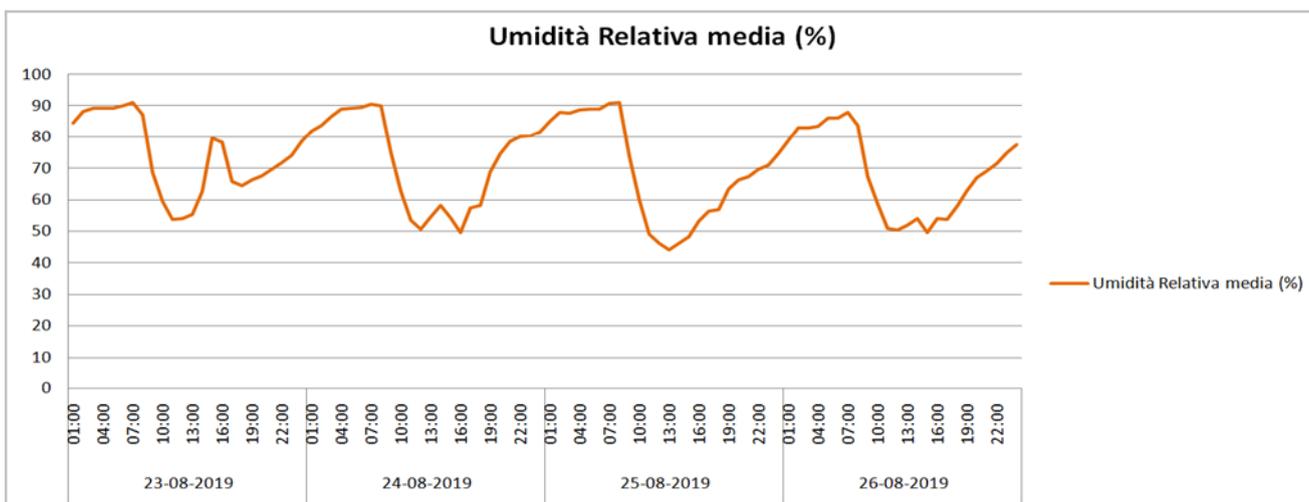


Figure 32 Graphique d'humidité relative [%]



<b>LOCALISATION</b>		<b>C</b>	
Adresse		Via Genova	
<b>Instrumentation</b>			
Sonomètre Intégrateur	01dB Cube s.n.11451		
Certificat d'étalonnage	CE - DTE - L- 18 – PVE - 61258		
Microphone	Microphone pré-polarisé free-field type 40CD ½" s.n. 287932		
Certificat d'étalonnage	CE - DTE - L- 18 – PVE - 61246		
<b>Type de mesure</b>			
Mesure continue - source orientée			
<b>Position du microphone</b>			
Coordonnées	4530164.33 N; 542339.46 E		
Hauteur par rapport au sol	4,00 m		
<b>Données de mesure</b>			
Date de début	23.08.2019	Heure	14:03:26:000
Date de fin	26.08.2019	Heure	19:18:03:000

**Tabella 6 Évolution des niveaux de pression acoustique au quotidien**

Type de données	Leq						
Pesée	A						
Unité	dB						
Période	Day (Ld)						
Intervalle de temps	Day 06:00 20:00						
	<b>Ld</b>	<b>Leq</b>	<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>L90</b>	<b>L50</b>	<b>L10</b>
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Ven 23/08/2019	73.9	73.9	47.6	90.2	68.8	73.0	76.4
Sam 24/08/2019	73.2	73.2	47.0	100.0	68.0	72.3	75.6
Dim 25/08/2019	73.4	73.4	53.0	105.7	67.4	72.1	75.4
Lun 26/08/2019	73.7	73.7	57.2	98.5	68.4	72.5	76.1
Période	Evening (Le)						
Intervalle de temps	Evening 20:00 22:00 Ke = 0 dBA						
	<b>Le</b>	<b>Leq</b>	<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>L90</b>	<b>L50</b>	<b>L10</b>
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Ven 23/08/2019	72.9	72.9	57.7	98.9	66.9	71.6	75.2
Sam 24/08/2019	72.4	72.4	57.5	100.9	66.1	70.7	74.4
Dim 25/08/2019	72.4	72.4	56.2	91.1	66.9	71.3	74.7
Lun 26/08/2019							
Période	Night (Ln)						
Intervalle de temps	Night 22:00 06:00 Kn = 0 dBA						
	<b>Ln</b>	<b>Leq</b>	<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>L90</b>	<b>L50</b>	<b>L10</b>
Day	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Ven 23/08/2019	69.3	69.3	34.4	91.8	52.3	65.0	73.3
Sam 24/08/2019	68.6	68.6	36.5	93.2	50.9	64.5	72.8
Dim 25/08/2019	69.2	69.2	36.2	101.4	49.5	63.8	72.9

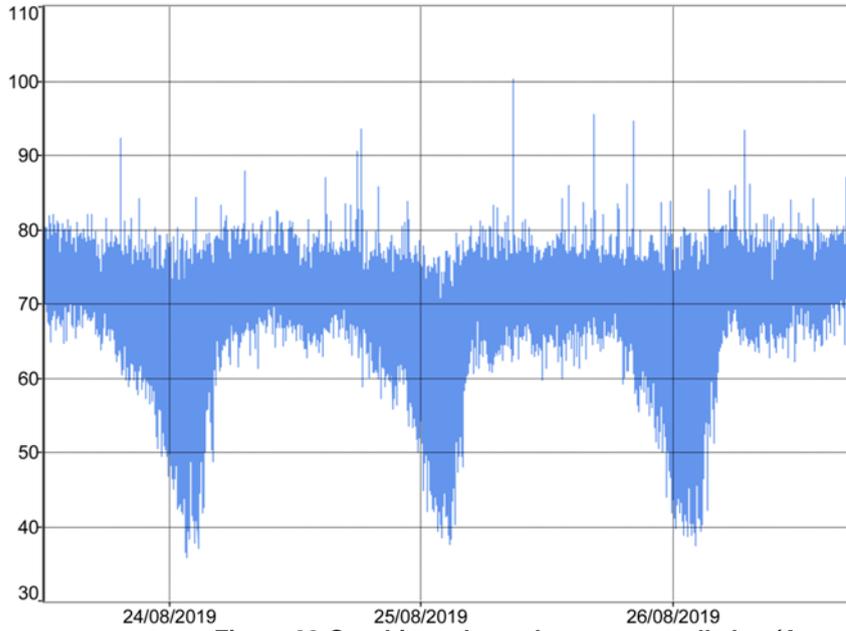


Figure 33 Graphique de tendance temporelle Leq(A)



Figure 34 Station de secours C sur l'aérophoto



Figure 35 Station de secours C

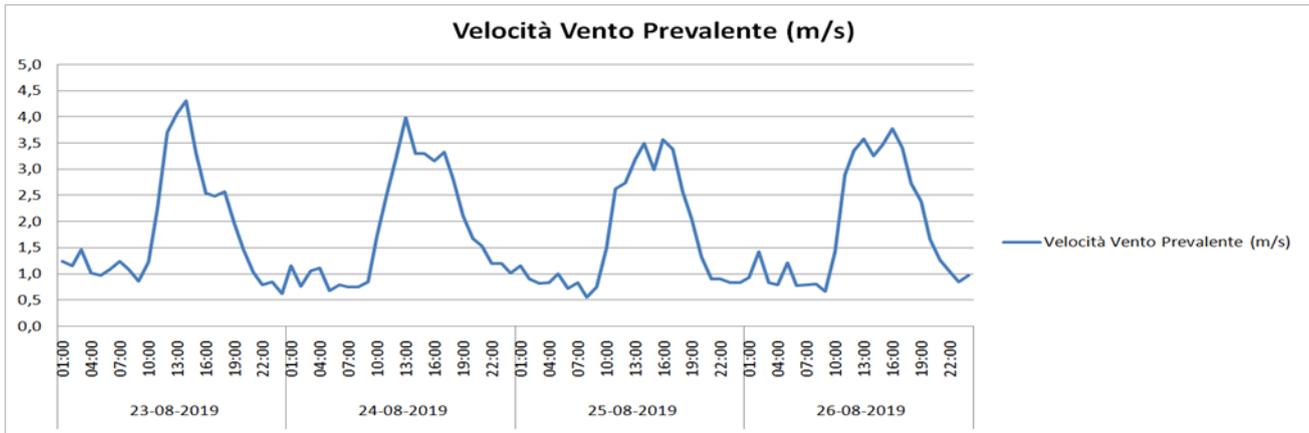


Figure 36 Graphique de la tendance de la vitesse du vent [m/s]

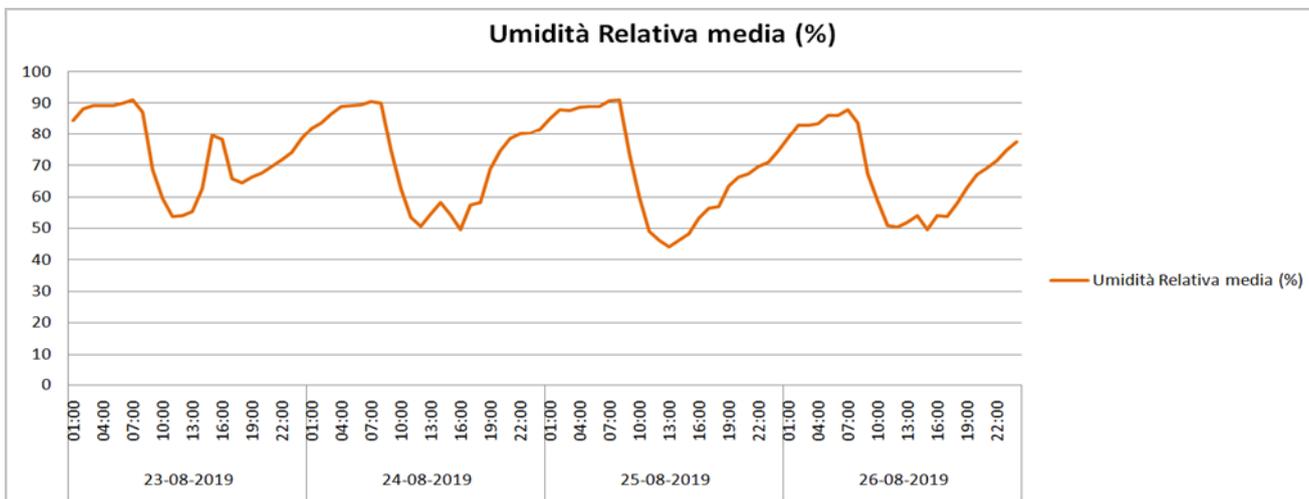


Figure 37 Graphique de tendance de la température [°C]

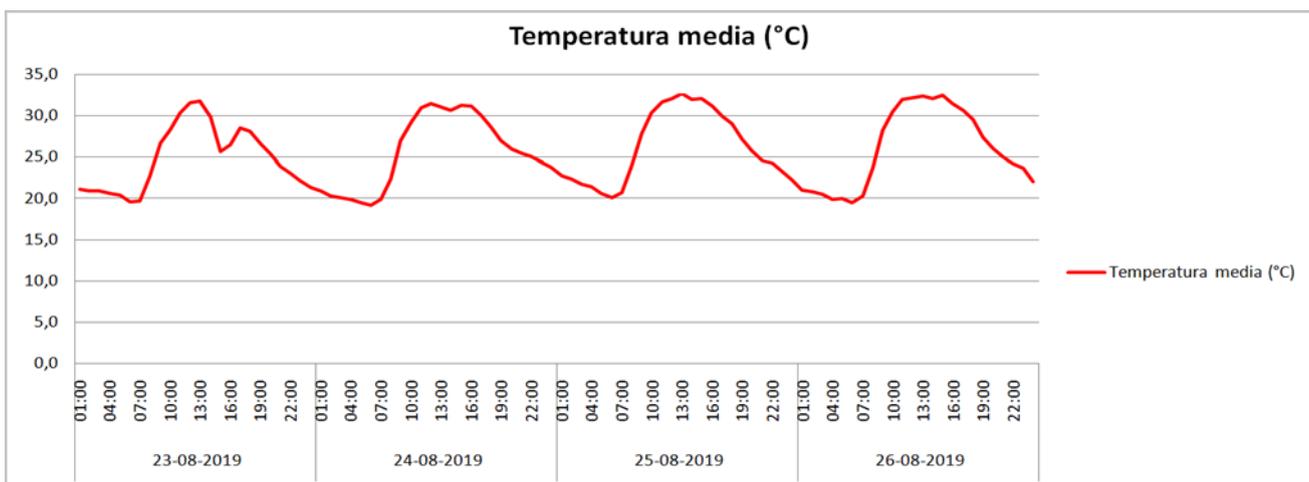


Figure 38 Graphique d'humidité relative [%]



# Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

## Projet L.I.S.T. PORT

**Limitazione Inquinamento Sonoro da Traffico nei Porti commerciali  
(Limitation de la pollution due au trafic dans les ports commerciaux)**

N° DE PRODUIT	<b>T1.6.1 DATA BASE DES MESURES ACOUSTIQUES</b>
Description:	Préparation de la base de données des relevés acoustiques sur les villes, du rapport de toutes les activités, du géoréférencement des points destinés à l'élaboration des cartes iso-bruit sur le waterfront portuaire par rapport aux axes routiers qui y sont présents. Les cartes devraient permettre de définir un niveau de pression acoustique continu équivalent, pondéré en fréquence, évalué sur la période de référence, ainsi que de décrire l'évolution de l'impact du bruit dans le temps sur le système de la ville portuaire d'Olbia.
Lieu et date:	<b>Cagliari, 01.11.2019</b>

PERSONNE RESPONSABLE DE LA RÉDACTION DU DOCUMENT	DICAAR (Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Architettura) Università degli studi di Cagliari		
RESPONSABLE SCIENTIFIQUE DU PROJET	Prof. Paolo Fadda		
RESPONSABLE TECHNIQUE DU PROJET	Prof. Roberto Baccoli		
PROLONGATEURS DE DOCUMENTS	Ing. Andrea Medda Ing. Luigi Serra Ing. Antonio Fenu		
Révision n°	00	Du	Date



La cooperazione al cuore del mediterraneo  
La coopération au coeur de la méditerranée



# Interreg



UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## Résumé

1	T1.6.1 Base de données des études acoustiques (Ex-Ante) .....	3
1.1	Avant-propos.....	3
1.2	Réalisation de mesures phonométriques et développement de la caractérisation du climat acoustique Ex-Ante (Période douce) .....	3
1.2.1	La campagne de mesure .....	3
1.2.2	Modalités d'exécution des mesures phonométriques .....	4
1.3	Activités de reconnaissance des flux de trafic ex ante (période douce) .....	7
1.3.1	Modalités de réalisation des enquêtes et type de données .....	8
1.4	Effectuer des mesures phonométriques et développer la caractérisation du climat acoustique Ex-Ante (période de pointe) .....	9
1.4.1	La campagne de mesure .....	9
1.4.2	Modalités d'exécution des mesures phonométriques .....	10
1.5	Activités d'enregistrement des flux de trafic Ex-Ante (période de pointe) .....	12
1.5.1	Modalités de réalisation des enquêtes et type de données .....	14
1.5.2	Description des résultats de l'enquête sur la circulation.....	14





# Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## 1 T1.6.1 BASE DE DONNÉES DES ÉTUDES ACOUSTIQUES (EX-ANTE)

### 1.1 Avant-propos

Les mesures de bruit environnemental en période douce constitueront la base de données de référence pour l'analyse du climat acoustique du front de mer, pour l'élaboration de la cartographie acoustique et pour la mise en place des modèles de prévision..

### 1.2 Réalisation de mesures phonométriques et développement de la caractérisation du climat acoustique Ex-Ante (Période douce)

#### 1.2.1 La campagne de mesure

La campagne de mesure prévue a été réalisée les 25, 26, 27 et 28 mars 2019. Pour les acquisitions, on a utilisé des instruments conformes à la classe 1 accompagnés des certificats d'étalonnage valides correspondants, comme le prescrit le DM 16 mars 1998 "Techniques de détection et de mesure des nuisances sonores". En particulier, le sonomètre 01dB Cube et les microphones pré-polarisés 1/2' type G.R.A.S. 40CD ont été utilisés.

Les positions fixes utilisées pour la détection du niveau de bruit et des volumes de trafic ont été placées dans des positions de détection acoustique orientées vers la source, confiant au modèle de prévision l'estimation des niveaux aux points qui insistent sur la même route, différents de ceux qui font l'objet de l'enquête.

Tous les levés phonométriques ont été effectués à une hauteur de 4 mètres, en évitant en partie les anomalies et la variabilité locales dues à la fois à la géométrie et au passage de véhicules non motorisés et de piétons à proximité des points de mesure.

#### Stations de levés phonométriques campagne ex ante (Période douce) Mars 2019



Figure 1 Pos. A



Figure 2 Pos. B



Figure 3 Pos. C





En plus des postes de relevé "orienté source", pour une investigation plus complète du climat acoustique, un poste de travail phonométrique en milieu intérieur a également été ajouté. L'ensemble d'acquisition a été placé en correspondance avec la zone de réception "Municipio", directement en face de la Via Principe Umberto, le tronçon routier soumis à l'enquête phonométrique et à l'étude des flux de trafic. Le microphone a été placé à l'intérieur d'une pièce au rez-de-chaussée à une hauteur de 1,5 m du sol et de 1,0 m des murs. La mesure a été effectuée avec un microphone pré-polarisé PCB s.n. 103768.



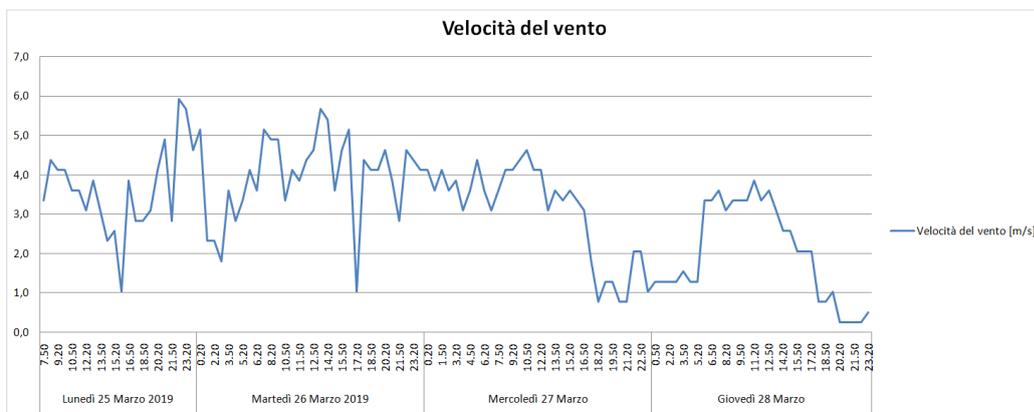
**Figure 4 Pos. D**

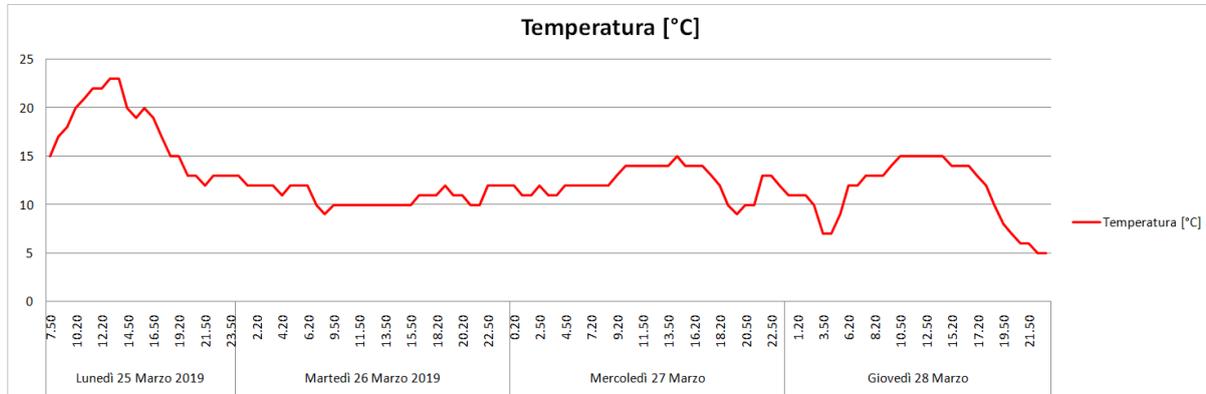
### 1.2.2 Modalités d'exécution des mesures phonométriques

Les mesures phonométriques sont effectuées conformément au D.M. 16/03/1998 en ce qui concerne la position du microphone par rapport aux sources et aux récepteurs.

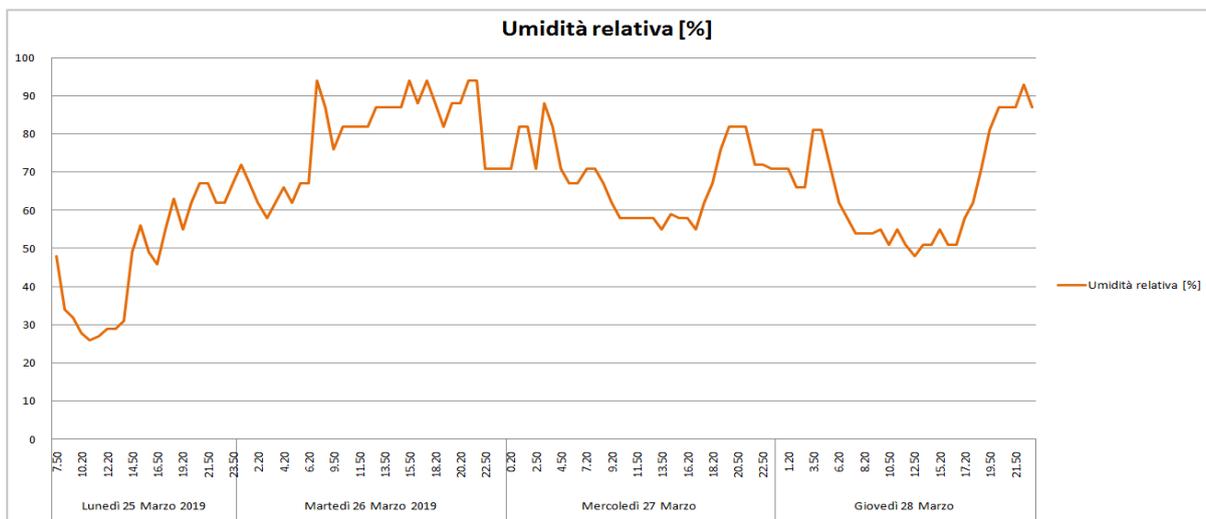
Compte tenu de l'objectif de cette activité, qui consiste à identifier la corrélation de cause à effet entre la circulation des véhicules et le bruit, la surveillance a été effectuée pendant une période de mesure coïncidant avec celle des enquêtes sur la circulation. Globalement, les mesures ont débuté le soir du 25.03.2019 à 20h00 pour toutes les stations jusqu'à 18h00 le 28.03.2019 pour 3 TR la nuit et 3 TR le jour.

Afin de valider les mesures, les données météorologiques relatives aux intervalles de temps de l'acquisition des données sur le bruit ont été acquises, telles que les valeurs de précipitation, l'humidité relative, la direction et la vitesse du vent, la température, enregistrées par une unité d'acquisition à proximité des routes surveillées.





**Figure 6 Tendence des températures dans les jours du 25 au 28 mars**



**Figure 7 Évolution de l'humidité relative dans les jours du 25 au 28 mars**

Les chaînes de mesure du niveau de pression acoustique utilisées permettent d'acquérir et de stocker des données physiques dans les domaines temporel et fréquentiel.

Afin de structurer une base de données utile et de développer un modèle prédictif du climat acoustique, les grandeurs acoustiques suivantes ont été acquises et stockées sur support numérique (valeurs moyennes avec une base de temps de 100 ms) : évolution temporelle du niveau de pression acoustique selon les différentes courbes de pondération fréquentielle (A,B,C et Linéaire). Les données de fréquence ont également été stockées dans des bandes normalisées de 1/3 d'octave..

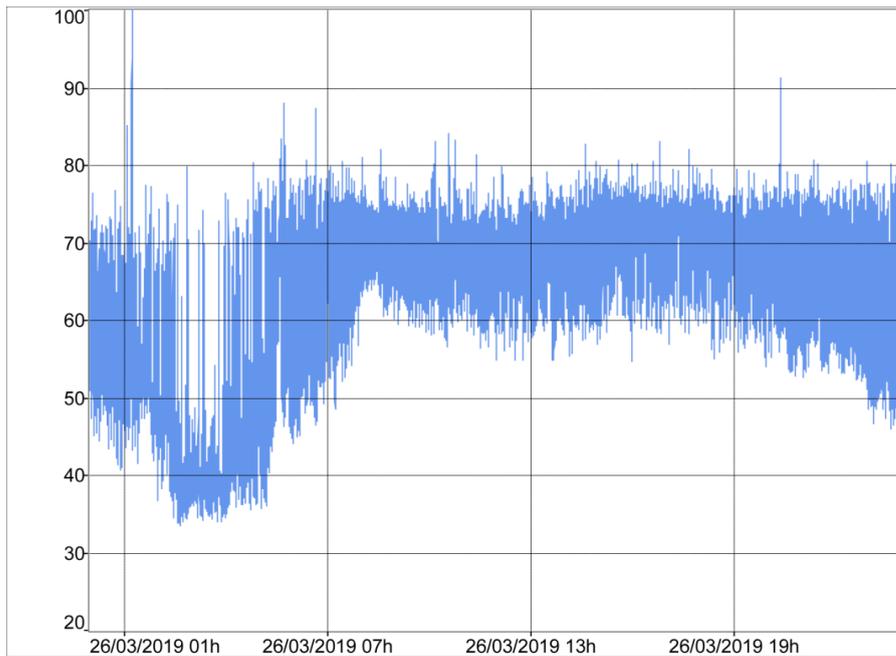
De plus, étant donné que les acquisitions sur le terrain sont fonctionnelles pour le développement d'un modèle prédictif du climat acoustique, les tendances de la pression acoustique ont également été acquises, par précaution et pour toute rétroaction ultérieure, avec différentes pondérations



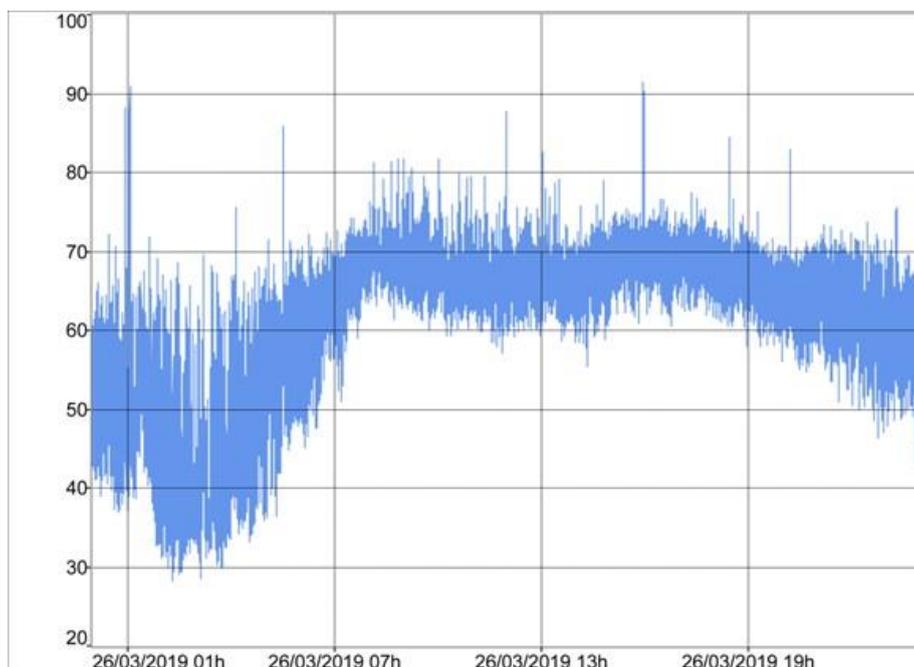
temporelles: linéaire et exponentielle avec des constantes de temps Slow, Fast e Impulse.

Les données acquises ont été saisies dans une base de données géoréférencées avec la référence WGS84 UTM32N.

Les données complètes des enquêtes phonométriques sont disponibles en annexe. Les fiches de synthèse des mesures dans les différentes stations phonométriques sont également disponibles.



**Figure 8 . Niveau équivalent Leq(A) station de secours B (Via Principe Umberto)**



**Figure 9. Niveau équivalent Leq(A) poste de secours A (rond-point du Sacré-Cœur)**

## 1.3 Activités de reconnaissance des flux de trafic ex ante (période douce)

Les différentes sections ont été choisies sur la base des critères suivants :

- Section 1A: détecter le flux entrant dans la Rond-point Sacro Cuore;
- Section 1B: détecter les flux entrants dans le passage souterrain de la route en direction du sud;
- Section 1C: détecter les flux sortant du passage souterrain de la route en direction du Nord;
- Section 1D: détecter les flux entrant et sortant de la zone portuaire
- Section 1E: détecter le flux sortant du rond-point Sacro Cuore
- Section 1F: détecter les flux entrant et sortant de la zone portuaire à partir du rond-point Sacro Cuore;
- Section 2A: détecter les flux de trafic dans la Via Principe Umberto;
- Section 3A: détecter les flux de trafic dans la Via Genova;
- Section 3B: détecter les flux de trafic passage supérieur S.S.125;
- Section 3C: détecter les flux de circulation à l'entrée et à la sortie du passage souterrain .



Figure 10. Sections d'allègement de la circulation

La détection du passage des véhicules a été effectuée avec un balayage temporel égal à une minute, les véhicules étant répartis dans les classes suivantes :

- Classe 1 : véhicules d'une longueur comprise entre 0,00 m et 2,50 m



- Classe 2 : véhicules d'une longueur comprise entre 2,51 m et 4,50 m
- Classe 3 : véhicules d'une longueur comprise entre 4,51 m et 6,00 m
- Classe 4 : véhicules d'une longueur comprise entre 6,01 m et 7,50 m
- Classe 5 : véhicules de plus de 7,51 m de long

### 1.3.1 Modalités de réalisation des enquêtes et type de données

Les activités d'enquête ont été menées par la méthode vidéo avec acquisition continue, par période de déclaration de 72 heures.

Cette enquête vidéo a permis de surveiller le transit des véhicules en déterminant le nombre de véhicules, leur classe et la vitesse moyenne de déplacement.

Avec prudence, des facteurs de correction ont été appliqués aux données de télédétection acquises afin d'atténuer les erreurs instrumentales causées par les mauvaises conditions météorologiques.

Les données ont été synchronisées avec les mesures acoustiques en réglant le temps de l'interface PC des détecteurs puis le temps des détecteurs eux-mêmes sur le temps de référence automatique du système d'exploitation et en alignant le temps interne des sonomètres.



Figure 11 Dispositif de détection du trafic de véhicules

Le rapport d'enquête contient, pour chaque section individuelle, le comptage des véhicules divisé par direction et par classe de longueur se référant à la fois à l'intervalle de temps et, en détail, à la minute. Voici un exemple de diagramme à barres de la deuxième section de mesure pour la classe II (véhicules) Les données complètes des enquêtes sur les flux de trafic sont disponibles dans le format ci-joint (file.xls).

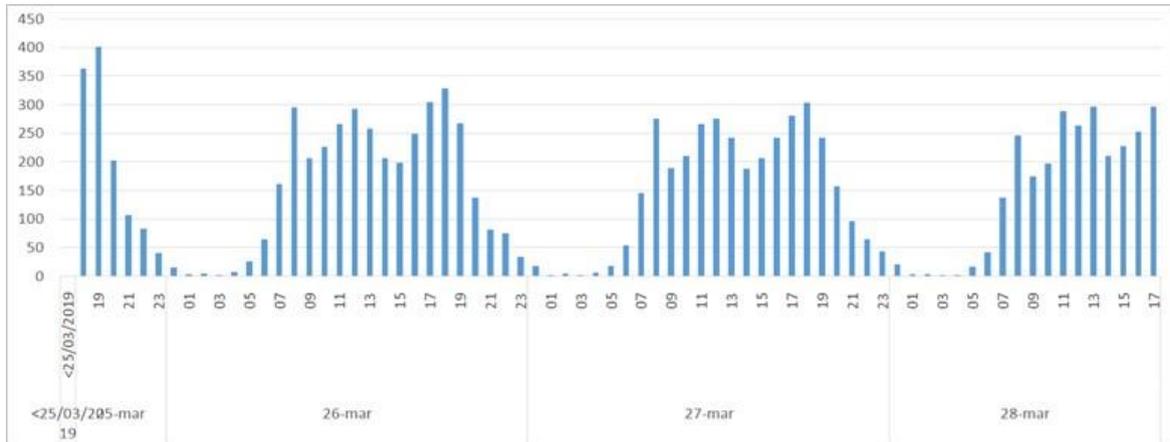


Figure 12. Diagramme à barres des passages de véhicules dans la section 2A - classe de véhicules II.

## 1.4 Effectuer des mesures phonométriques et développer la caractérisation du climat acoustique Ex-Ante (période de pointe)

### 1.4.1 La campagne de mesure

La campagne de mesure a été planifiée après consultation des autorités compétentes afin d'identifier la période pendant laquelle les volumes les plus élevés de trafic de passagers dans le port commercial sont enregistrés statistiquement. Pour la réalisation des enquêtes, compte tenu du caractère nettement saisonnier des flux liés à la saison touristique, les jours 23, 24, 25 et 26 août ont donc été identifiés.

Pour les acquisitions, des instruments de classe 1 ont été utilisés, ainsi que les certificats d'étalonnage pertinents et valides, comme le prescrit le décret ministériel du 16 mars 1998 "Techniques de détection et de mesure des nuisances sonores". En particulier, le sonomètre 01dB Cube et les microphones pré-polarisés 1/2' type G.R.A.S. 40CD ont été utilisés.

Conformément aux objectifs de cette étude, c'est-à-dire évaluer comment la présence du port affecte le bruit environnemental à proximité du front urbain, les enquêtes ont été réalisées dans les mêmes positions fixes que celles utilisées, selon une logique orientée vers la source (dont les caractéristiques sont décrites dans les lignes directrices d'Ispra au paragraphe 5.1), pour les enquêtes en période douce à une hauteur de 4 mètres du niveau de la route.



**Campagne de relevés phonométriques ex ante (période de pointe) Août 2020**



Figure 13 Pos. A

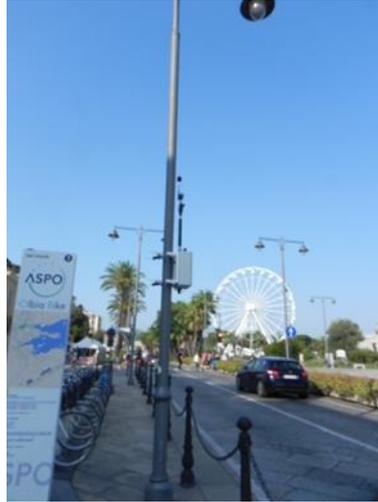


Figure 14 Pos. D



Figure 15 Pos. C

**1.4.2 Modalités d'exécution des mesures phonométriques**

Les mesures phonométriques sont effectuées conformément au D.M. 16/03/1998 en ce qui concerne la position du microphone par rapport aux sources et aux récepteurs. La surveillance a été effectuée pendant un temps de mesure coïncidant avec celui des enquêtes sur le trafic. Globalement, les mesures ont débuté l'après-midi du 23.08.2019 à 16h00 pour toutes les stations jusqu'à 18h00 le 26.08.2019 pour 3 TR la nuit et 3 TR le jour.

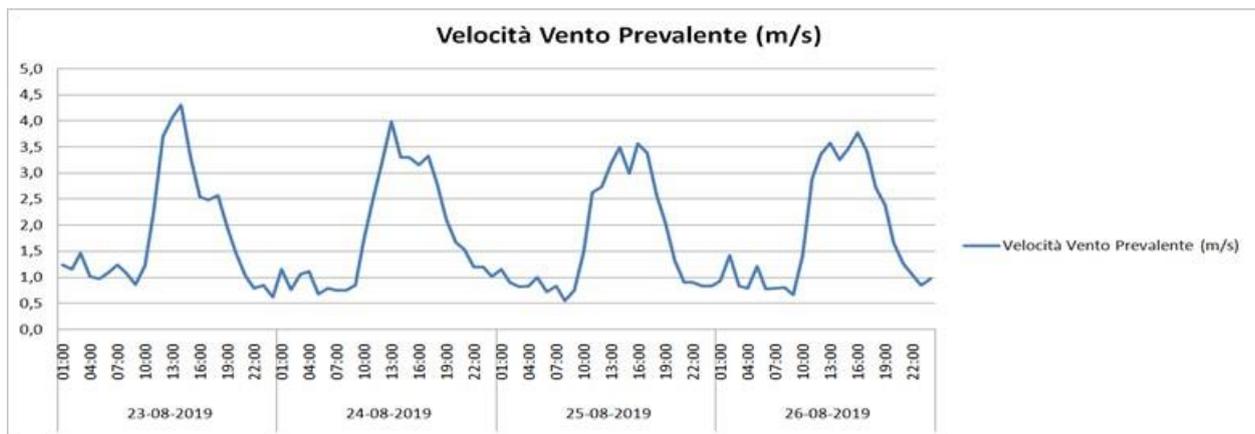


Figure 16. Vitesse du vent du 23 au 26 août

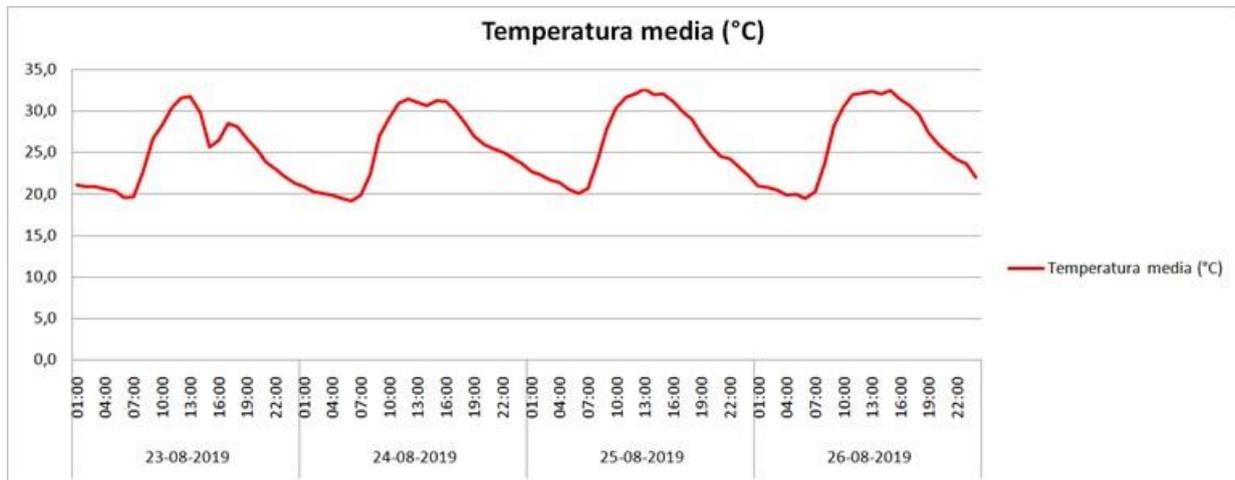


Figure 17. Tendence des températures dans les jours du 23 au 26 août.

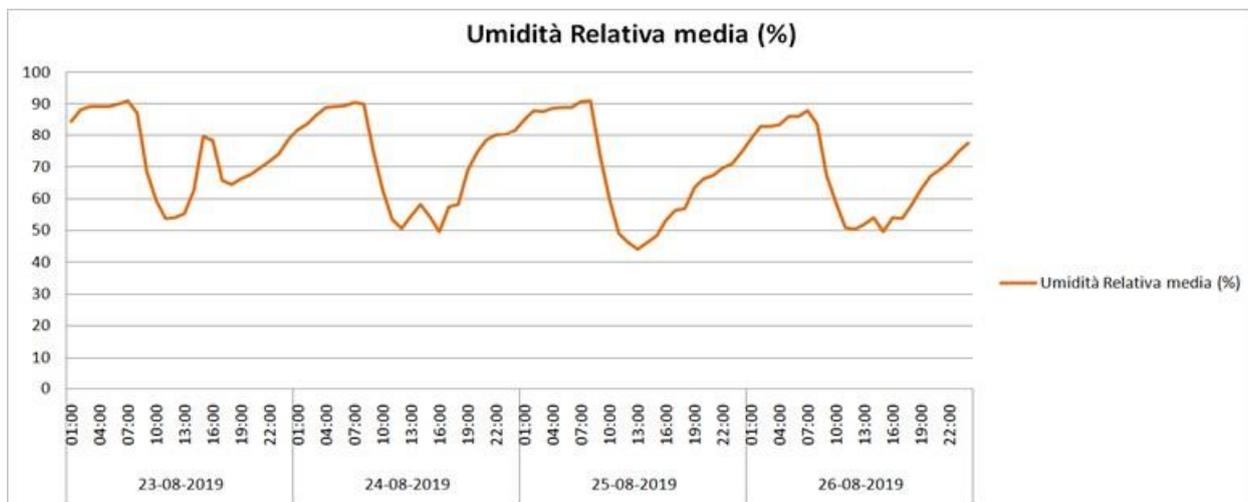


Figure 18. Tendence des températures dans les jours du 23 au 26 août

L'acquisition des données météorologiques et climatiques a été réalisée par l'intermédiaire de l'unité de contrôle gérée par l'administration municipale, installée près des points de mesure sur le toit du musée archéologique voisin. Les données de précipitations, d'humidité relative, de direction et de vitesse du vent, de température ont été enregistrées.

Les chaînes de mesure du niveau de pression acoustique utilisées sont capables d'acquérir et de stocker des données physiques tant dans le domaine temporel que dans le domaine fréquentiel. Afin de structurer une base de données utile et de développer un modèle prédictif du climat acoustique, les grandeurs acoustiques suivantes ont été acquises et stockées sur support numérique (valeurs moyennes avec une base de temps de 100 ms) : évolution temporelle du niveau de pression acoustique selon les différentes courbes de pondération fréquentielle (A,B,C et Linear). Les données ont été acquises par bandes normalisées de 1/3 d'octave.



En outre, étant donné que les acquisitions sur le terrain sont fonctionnelles pour le développement d'un modèle prédictif du climat acoustique, les tendances de la pression acoustique avec différentes pondérations temporelles (Linéaire et exponentielle avec des constantes de temps Slow, Fast e Impulse) ont également été acquises par mesure de précaution et pour toute rétroaction ultérieure. Les données acquises ont été saisies dans une base de données géoréférencées avec la référence WGS84 UTM32N.

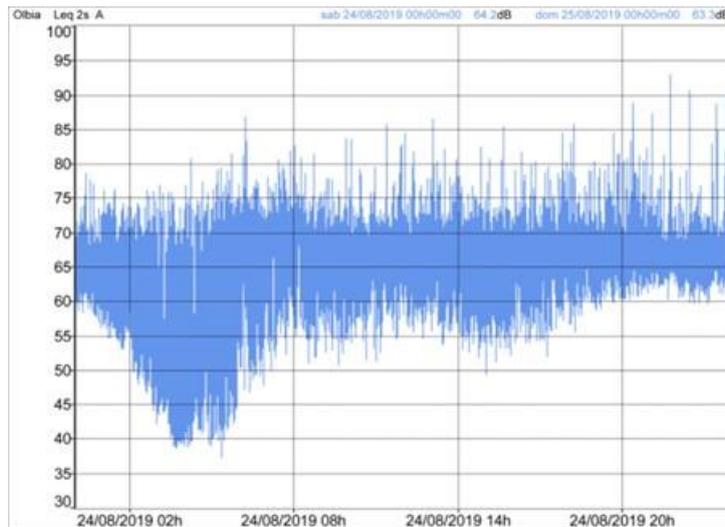


Figure 19. Niveau équivalent Leq(A) station de secours A 24.08.2019- Via Principe Umberto

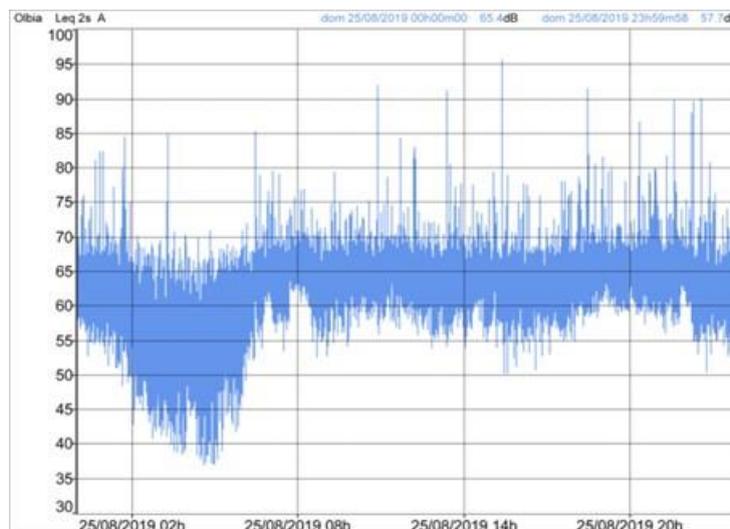


Figure 20. Niveau équivalent Leq(A) station de secours B 25.08.2019 -Via Principe Umberto

### 1.5 Activités d'enregistrement des flux de trafic Ex-Ante (période de pointe)

Les enquêtes ont été réalisées sur les mêmes tronçons routiers analysés pendant la période de soudure, en mars 2019, afin d'avoir une image comparative des deux périodes.

C'est pourquoi, dans ce cas également, les détecteurs ont été installés dans les sections suivantes :

- Sec.1A : Rond-point du Sacré-Cœur ;
- Sec.1B : entrée du passage souterrain de la route en direction du sud ;
- Sec.1C : sortie du passage souterrain de la route en direction du Nord ;
- Sec.1D : Quai de Isola Bianca à l'entrée et à la sortie de la zone portuaire ;
- Sec.1E : sortie du rond-point du Sacro Cuore ;
- Sec.1F : Viale Isola Bianca à l'entrée et à la sortie de la zone portuaire ;
- Sec. 2A : Via Principe Umberto ;
- Sec. 3A : Via Genova ;
- Sec. 3B : S.S.125 passage supérieur
- Sec 3C : Entrée et sortie de la S.S.125 par le passage souterrain de la route.



**Figure 21. Sections d'allègement de la circulation**

La détection du passage des véhicules a été effectuée avec un balayage temporel égal à une minute, les véhicules étant répartis dans les classes suivantes :

- Classe 1 : véhicules d'une longueur comprise entre 0,00 m et 2,50 m
- Classe 2 : véhicules d'une longueur comprise entre 2,51 m et 4,50 m
- Classe 3 : véhicules d'une longueur comprise entre 4,51 m et 6,00 m
- Classe 4 : véhicules d'une longueur comprise entre 6,01 m et 7,50 m



# Interreg



UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



- Classe 5 : véhicules de plus de 7,51 m de long

### 1.5.1 Modalités de réalisation des enquêtes et type de données

Les activités d'enquête ont été menées à l'aide d'une méthode vidéo acquise en continu, par période de déclaration de 72 heures.

Cette enquête vidéo a permis de surveiller le transit des véhicules en déterminant le nombre de véhicules, leur classe et la vitesse moyenne de déplacement.

Avec prudence, des facteurs de correction ont été appliqués aux données de télédétection acquises afin d'atténuer les erreurs instrumentales causées par les mauvaises conditions météorologiques.

Les données ont été synchronisées avec les mesures acoustiques en réglant l'heure de l'interface PC des détecteurs puis l'heure des détecteurs eux-mêmes sur le temps de référence automatique du système d'exploitation et en alignant l'heure des sonomètres.

### 1.5.2 Description des résultats de l'enquête sur la circulation

Les données ont été recueillies avec un rapport des étapes individuelles par direction et par classe de véhicule selon la chronologie complète de l'enquête.

Le rapport d'enquête contient, pour chaque section individuelle, le comptage des véhicules divisé par la direction et la classe de longueur se référant à la fois à l'intervalle de temps. Par rapport aux mesures de la période douce (pour laquelle les passages de véhicules étaient enregistrés toutes les minutes), en période de pointe, les passages de véhicules et leur vitesse instantanée toutes les secondes étaient enregistrés. Voici un exemple de diagramme à barres de la section de décharge 2A pour la classe II (véhicules). Les données complètes des enquêtes sur les flux de trafic sont disponibles dans le format ci-joint (fichier .xls).

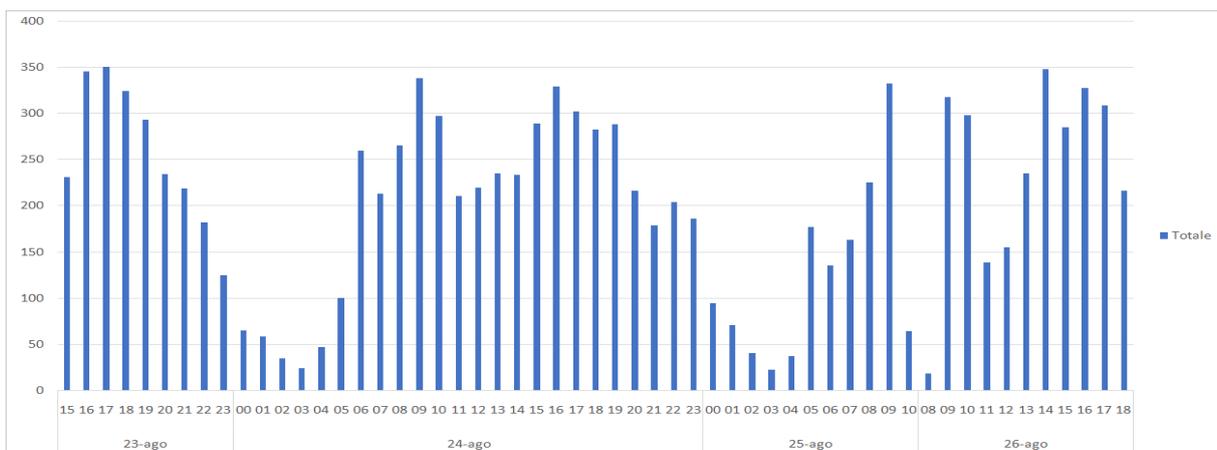


Figure 22 Diagramme à barres des passages de véhicules dans la section 2A - classe de véhicules II



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Le diagramme à barres du tronçon de délestage 2A de la Via Principe Umberto montre les débits horaires par sens de marche (sens 1) pour la classe II (véhicules), la classe avec le plus grand nombre de passages.

Les valeurs mesurées des flux de trafic sont l'entrée du modèle de prévision basé sur les réseaux neuronaux qui fonctionne pour l'apprentissage des données expérimentales (Activité T1.7).



# Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

## Projet L.I.S.T. PORT

**Limitazione Inquinamento Sonoro da Traffico nei Porti commerciali  
(Limitation de la pollution due au trafic dans les ports commerciaux)**

N° DE PRODUIT	<b>T1.6.2 Carte acoustique et rapport des résultats</b>
Description:	Cartographie acoustique définie en relation avec les flux de trafic mesurés en T1.4, et la préparation du rapport des enquêtes réalisées sur le système de la ville portuaire d'Olbia
Lieu et date:	<b>Cagliari, 01.11.2019</b>

PERSONNE RESPONSABLE DE LA RÉDACTION DU DOCUMENT		DICAAR (Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Architettura)  Università degli studi di Cagliari	
RESPONSABLE SCIENTIFIQUE DU PROJET		Prof. Paolo Fadda	
RESPONSABLE TECHNIQUE DU PROJET		Prof. Roberto Baccoli	
EXTENSEURS DE DOCUMENTS		Ing. Andrea Medda Ing. Luigi Serra Ing. Antonio Fenu	
Révision n°	00	Du	Date



La cooperazione al cuore del mediterraneo  
La coopération au coeur de la méditerranée



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

## Résumé

1	T1.6.2 Carte acoustique et rapport des résultats: .....	3
1.1	Préparation de cartes d'isolevel ex ante (période douce) .....	3
1.2	Génération d'indicateurs de bruit harmonisés ex ante et d'indicateurs de bruit (période douce).....	4
1.3	Génération d'indicateurs de bruit harmonisés ex ante et d'indicateurs de bruit (période de pointe) .....	6



UNIVERSITÀ DI PISA





## 1 T1.6.2 CARTE ACOUSTIQUE ET RAPPORT DES RÉSULTATS:

### 1.1 Préparation de cartes d'isolevel ex ante (période douce)

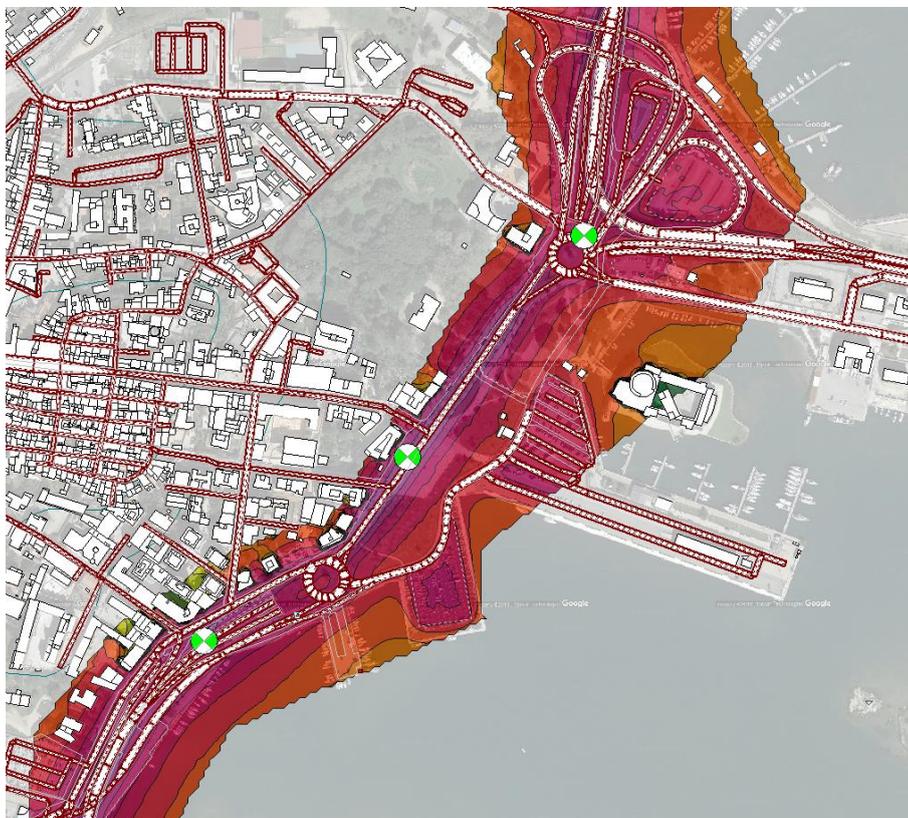
Dans le cadre de l'activité T.1.6., une cartographie acoustique de la zone du front de mer de la ville d'Olbia a été réalisée. A cet effet, un modèle de propagation "physique" basé sur la norme européenne CNOSSOS-EU (Directive 2002/49/CE) a été adopté.

Les élaborations ont été réalisées conformément à la norme UNI 11143-2 sous le point intitulé "Relevés phonométriques" et à la norme UNI 11143-1 point 4.3 intitulé "Représentation du bruit".

Les cartes traitées fournissent une représentation du niveau continu équivalent au moyen de courbes d'iso-niveau sonore dont la configuration varie en fonction des scénarios de trafic détectés ou supposés.

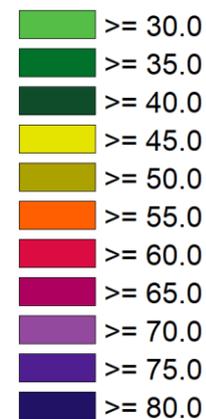
Les cartes permettent donc une évaluation globale des scénarios de climat sonore pour les différentes configurations de trafic à l'échelle urbaine.

Les cartes de bruit ont été générées en introduisant les données géométriques, spatiales et acoustiques de l'environnement urbain et les données des sources sonores constituées principalement des flux de trafic détectés.



**Cartographie acoustique de la zone portuaire avec indication des points de relevé phonométrique**

#### LÉGENDE



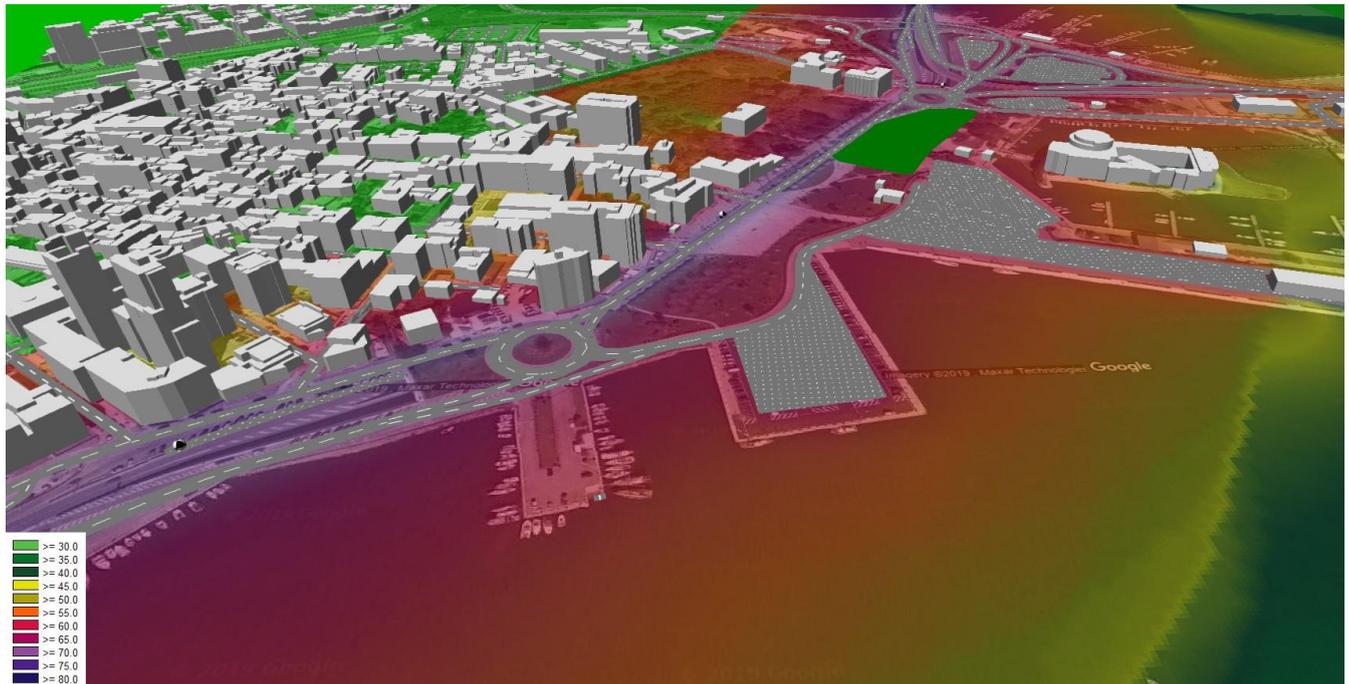


Figura 1 Vue du modèle tridimensionnel de la façade du port avec cartographie acoustique superposée

## 1.2 Génération d'indicateurs de bruit harmonisés ex ante et d'indicateurs de bruit (période douce)

Le calcul des valeurs des paramètres acoustiques en sortie ( $L_d$  (jour),  $L_e$  (soir),  $L_n$  (nuit),  $L_{den}$ ) aux points de la grille cartographique et aux récepteurs est effectué par la saisie des données de trafic sur une base horaire selon la méthodologie CNOSSOS-EU précitée, en précisant notamment le nombre de véhicules, les pourcentages relatifs à chaque classe, la vitesse de déplacement.

Sur la base du débit de circulation horaire statique  $Q_m$  est estimée la puissance sonore, en bandes de fréquence, émise pour chaque mètre de longueur de la source linéaire représentant le tronçon de route unique.

Afin d'évaluer l'étalonnage du modèle de traitement des cartes de bruit par rapport à la réalité étudiée, les niveaux prévus dans le calcul et les niveaux de bruit ambiant détectés ont été comparés.

A cette fin, certaines séries d'intervalles d'échantillonnage extraites de la base de données des acquisitions effectuées les 25, 26, 27 et 28 mars ont été identifiées.

Pour chaque intervalle, les données des passages de véhicules détectés dans chacune des n.10 sections disponibles ont été extrapolées.

L'analyse et la modélisation des flux ont permis d'obtenir les " flux " horaires, ventilés par classes de véhicules, dans les sections routières de la zone portuaire.

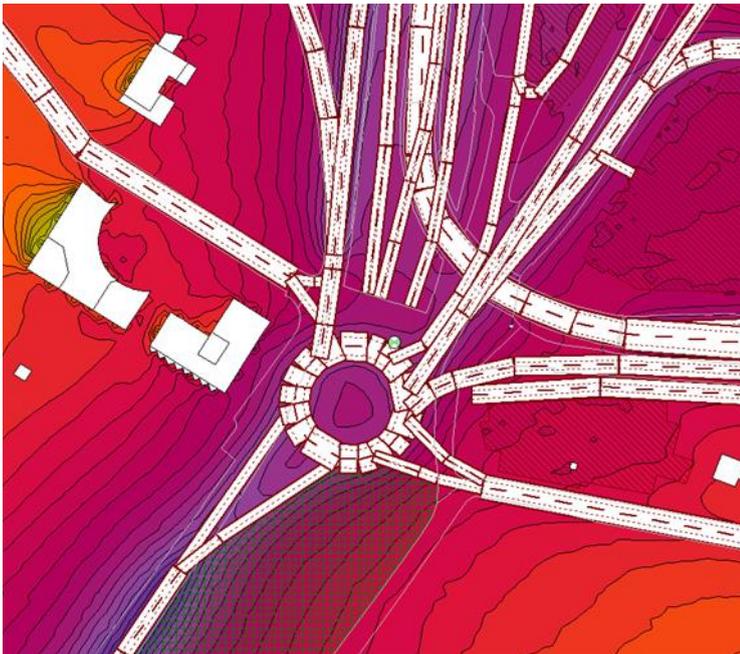
Les niveaux de pression acoustique équivalents ( $L_{eq}(A)$ ) des intervalles horaires analysés ont été calculés pour chaque station de levé phonométrique.

	Journée 26.03.2019			Journée 27.03.2019			Journée 28.03.2019		
	Période de jour	Période du soir	Période de nuit	Période de jour	Période du soir	Période de nuit	Période de jour	Période du soir	Période de nuit
	h 18:00 - 19:00	h 21:00 - 22:00	h 03:00 - 04:00	h 12:00 - 13:00	h 20:00 - 21:00	h 02:00 - 03:00	h 12:00 - 13:00	h 06:00 - 07:00	h 02:00 - 03:00
Post. A (Rond-point Sacro Cuore)	68,1	64,5	48,8	65,1	63,2	54,1	65,2	62,7	49,0
Post. B (Via Principe Umberto - Devant Municipio)	70,9	68,6	51,7	69,3	68,0	57,1	69,0	67,3	56,5
Post. C (Via Genova - sortie de tunnel)	76,9	72,9	59,3	75,1	73,8	62,9	75,1	72,8	61,3

**Tabella 1 récapitulatif des niveaux de pression acoustique équivalents mesurés Leq (A)**

Voici quelques-uns des résultats des évaluations effectuées :

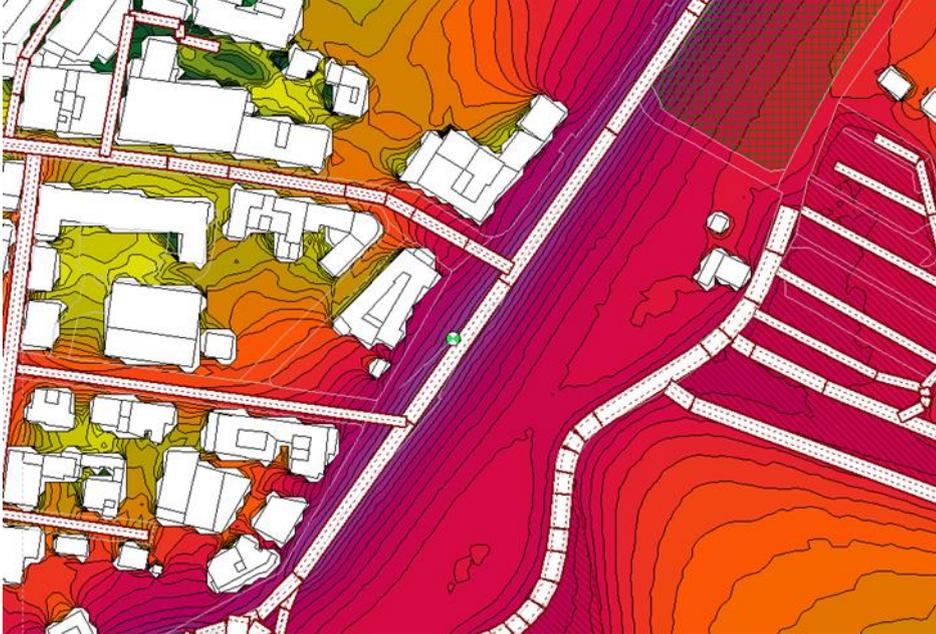
- **Cartographie acoustique à la station phonométrique A (rond-point du Sacré-Cœur) période diurne (DAY), 27/03/2019, intervalle de temps h12:00 - h13:00**



Valeur attendue sur la carte:  
**Leq = 67.2 dB(A)**

Valeur détectée:  
**Leq = 65.1 dB(A)**

**Cartographie acoustique en correspondance avec la station phonométrique B (Municipio) période du soir (Evening), 27/03/2019, intervalle de temps h20:00 - h21:00**



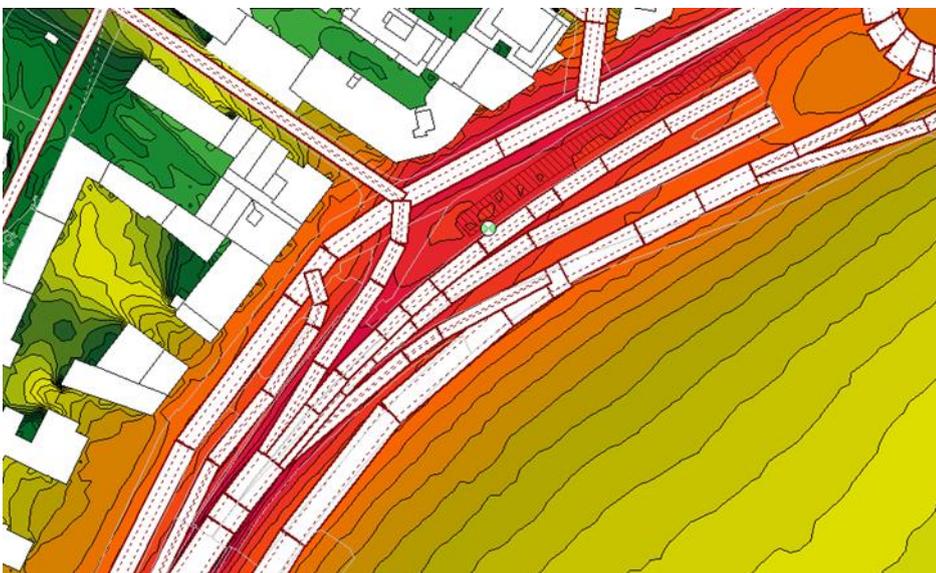
Valeur attendue sur la carte:

**Leq = 69.6 dB(A)**

Valeur détectée:

**Leq = 68.0 dB(A)**

**- Cartographie acoustique au poste de travail phonométrique C (Via Genova) de nuit (NIGHT), 26/03/2019, intervalle de temps h3:00 - 4:00**



Valeur attendue sur la carte:

**Leq = 58.3 dB(A)**

Valeur détectée:

**Leq = 59.3 dB(A)**

Vous trouverez ci-joint les cartographies acoustiques relatives aux paramètres Ld , Le, Ln, Lden en format pdf.

### 1.3 Génération d'indicateurs de bruit harmonisés ex ante et d'indicateurs de bruit (période de pointe)

Les cartes traitées fournissent les valeurs des principaux paramètres acoustiques en sortie (Ld (jour),



Le (soir), Ln (nuit), Lden) aux points du quadrillage de la carte et aux récepteurs.

Les données sur le débit de la circulation en période de pointe ont été examinées dans chaque section afin de vérifier leur exactitude et leur cohérence. Sur la base des données révisées, les flux dans les différents arcs routiers ont été reconstitués analytiquement afin de générer les cartes d'isoleveaux sonores.

Pour l'élaboration et le calcul des cartes de bruit, la même procédure a été appliquée que pour la période douce.

Pour les sections qui n'ont pas été directement analysées, la ligne directrice du " GoodPracticesGuide vol.2 " a été suivie. (GPG2) qui prévoit la répartition des flux de trafic sur la base d'une catégorisation des routes.

Les niveaux de pression acoustique équivalents (Leq(A)) pour les intervalles horaires analysés ont été calculés pour chaque station de levé phonométrique.

	Journée 24.08.2019			Journée 25.08.2019			Journée 26.08.2019		
	Période de jour	Période du soir	Période de nuit	Période de jour	Période du soir	Période de nuit	Période de jour	Période du soir	Période de nuit
	h 14:00 - 15:00	h 21:00 - 22:00	h 03:00 - 04:00	h 10:00 - 11:00	h 20:00 - 21:00	h 03:00 - 04:00	h 10:00 - 11:00	-	h 01:00 - 02:00
<b>Post. A (Rond-point Sacro Cuore)</b>	65,3	65,5	56,7	67,3	66,5	59,1	66,3	-	59,9
<b>Post. B (Via Principe Umberto - Devant Municipio)</b>	67,1	71,3	59,7	67,4	67,2	63,1	68,1	-	63,4
<b>Post. C (Via Genova - sortie de tunnel)</b>	73	71,7	65,9	75,7	72,7	64,4	72,4	-	68,4

**Tabella 2** Tableau récapitulatif des niveaux de pression acoustique équivalents mesurés Leq (A)

Les cartes du niveau des îles ont été dessinées sur une grille à mailles carrées avec une maille latérale de 5,00 m et une hauteur au-dessus du sol de 4,00 m.

Les cartes traitées fournissent les valeurs des niveaux équivalents de pression acoustique pondérés A à des intervalles horaires de 60 minutes, extrapolées à partir des périodes de jour (Day), de soir (Evening) et de nuit (Night) aux points du quadrillage de la carte et aux récepteurs.

Voici quelques exemples de résultats des évaluations effectuées.

**Cartographie acoustique à la station phonométrique A (Rond-point Sacro Cuore) période diurne (DAY), 26/08/2019, intervalle de temps h 10:00 - h 11:00**



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



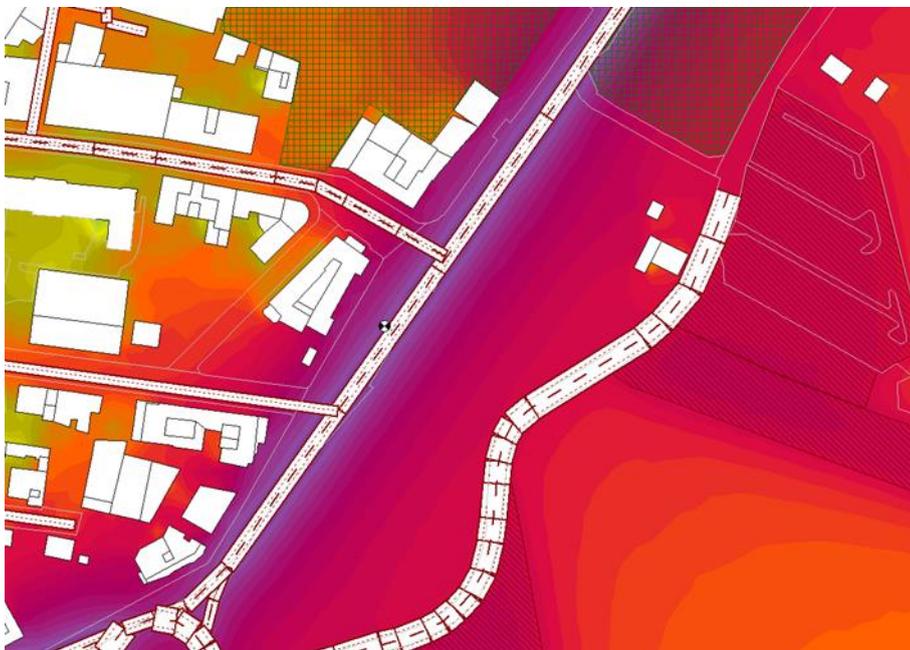
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Valeur attendue sur la carte:  
**Leq = 67.5 dB(A)**

Valeur détectée:  
**Leq = 66.3 dB(A)**

**Cartographie acoustique en correspondance avec la station phonométrique B (Municipio)  
période du soir (Evening), 24/08/2019, intervalle horaire h 21:00 - h 22:00**



Valeur attendue sur la carte:  
**Leq = 71.5 dB(A)**

Valeur détectée:  
**Leq = 71.3 dB(A)**



**Interreg**



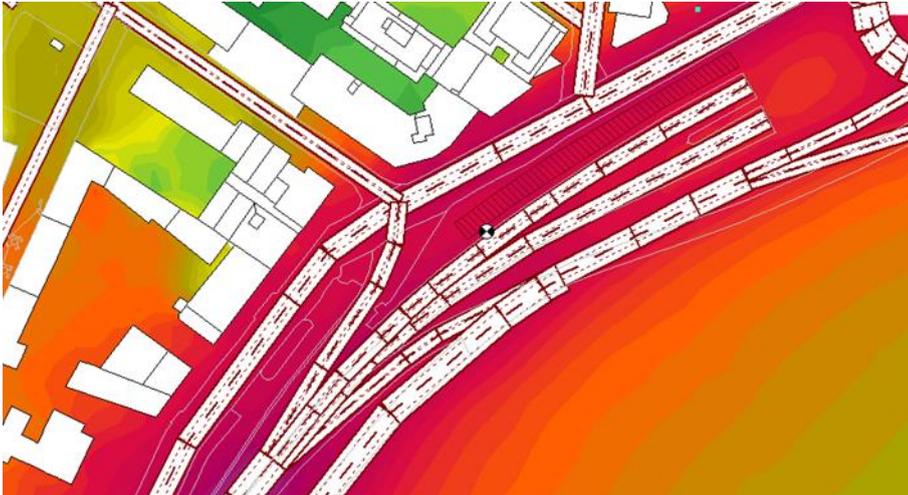
UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



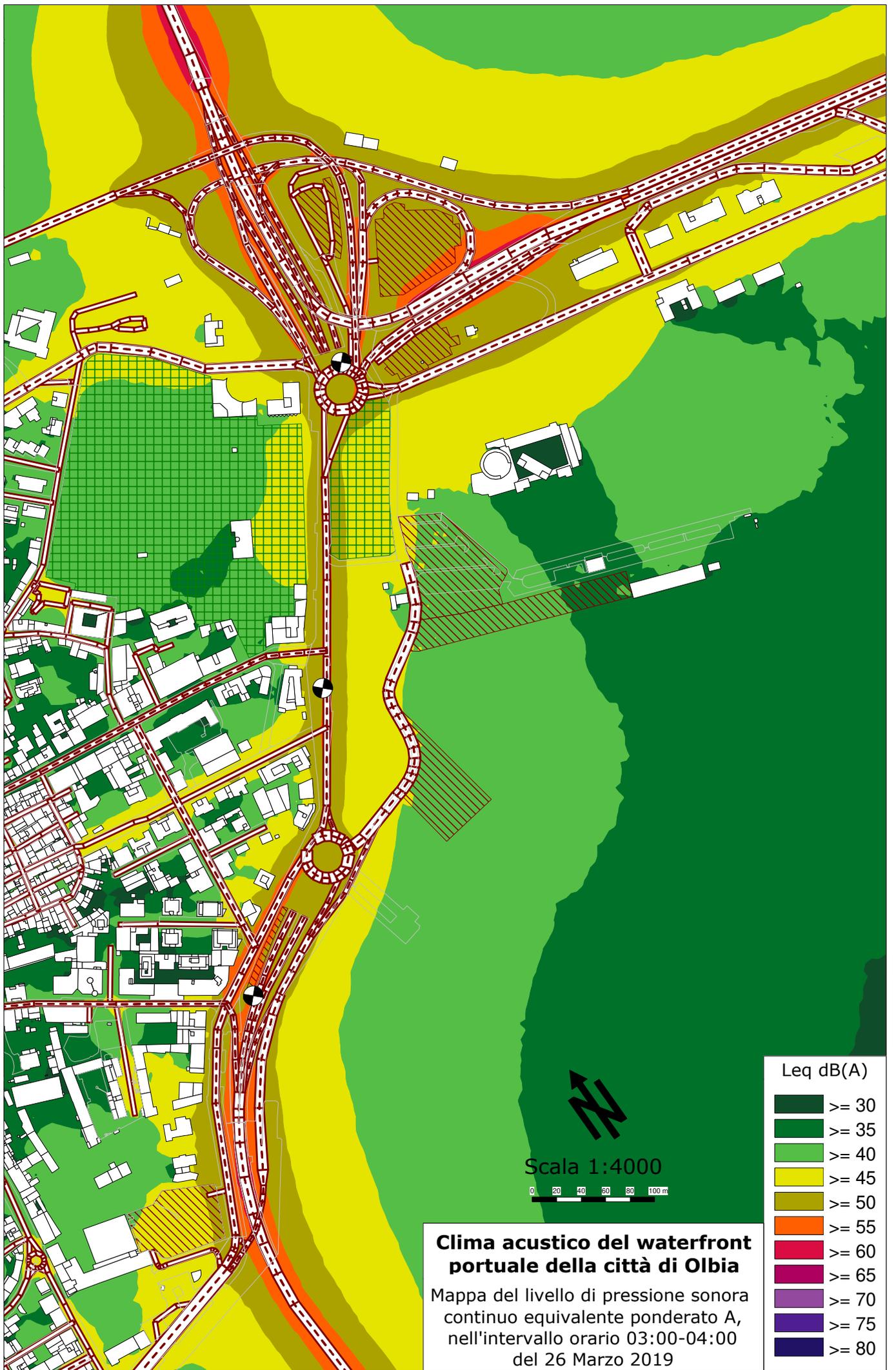
**Cartographie acoustique à la station phonométrique C (Via Genova) de nuit (NIGHT),  
25/08/2019, intervalle de temps h 3:00 - h 4:00**



Valeur attendue sur la carte:  
**Leq = 63.8 dB(A)**

Valeur détectée:  
**Leq = 64.4 dB(A)**

Vous trouverez ci-joint les cartes de bruit pour les paramètres calculés pour la période douce et la période de pointe : niveaux équivalents pondérés A pour des intervalles de temps de 60 minutes choisis parmi la période de jour (Day), la période de soirée (Evening) et la période de nuit (Night).



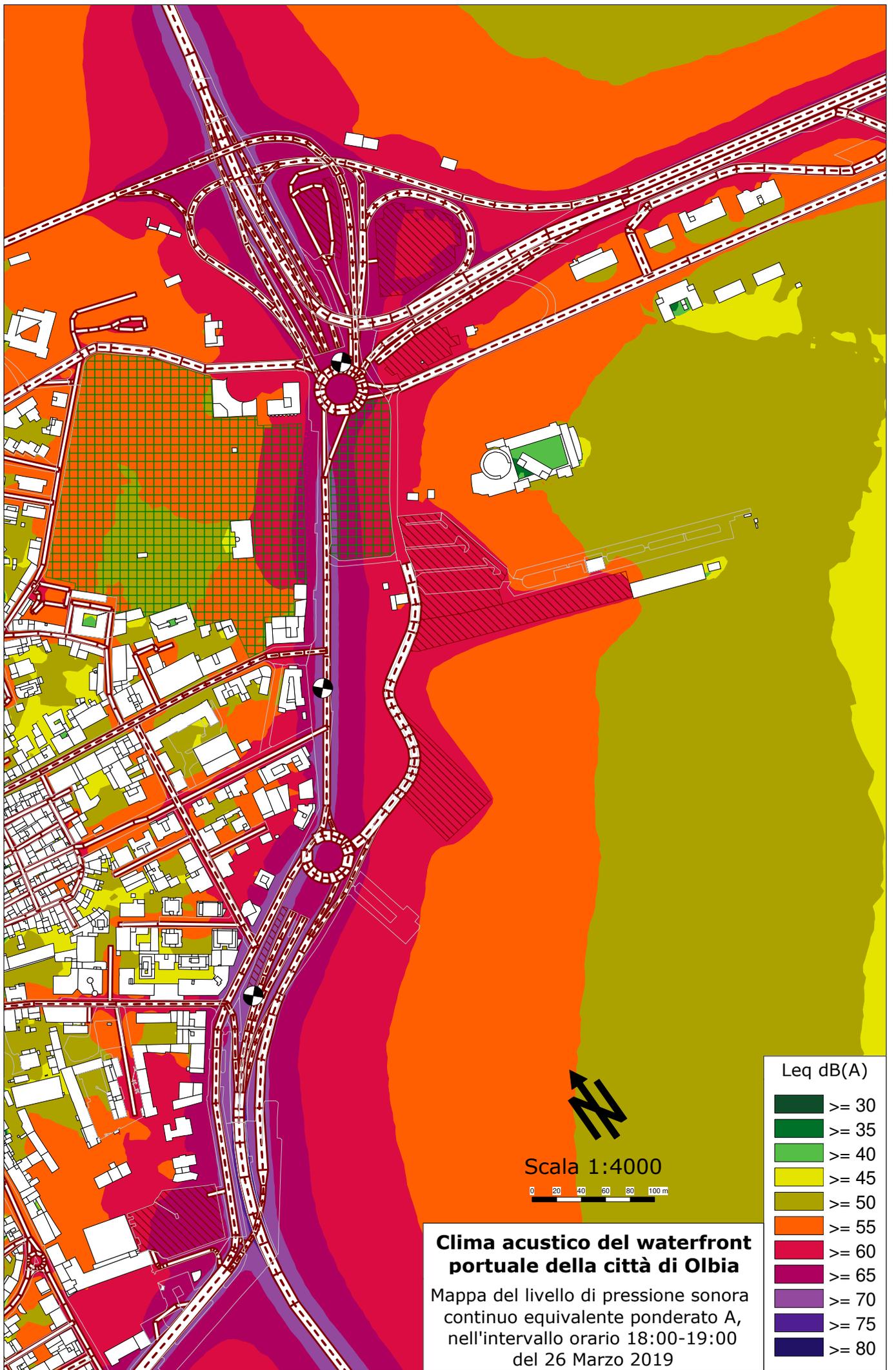
**Clima acustico del waterfront portuale della città di Olbia**

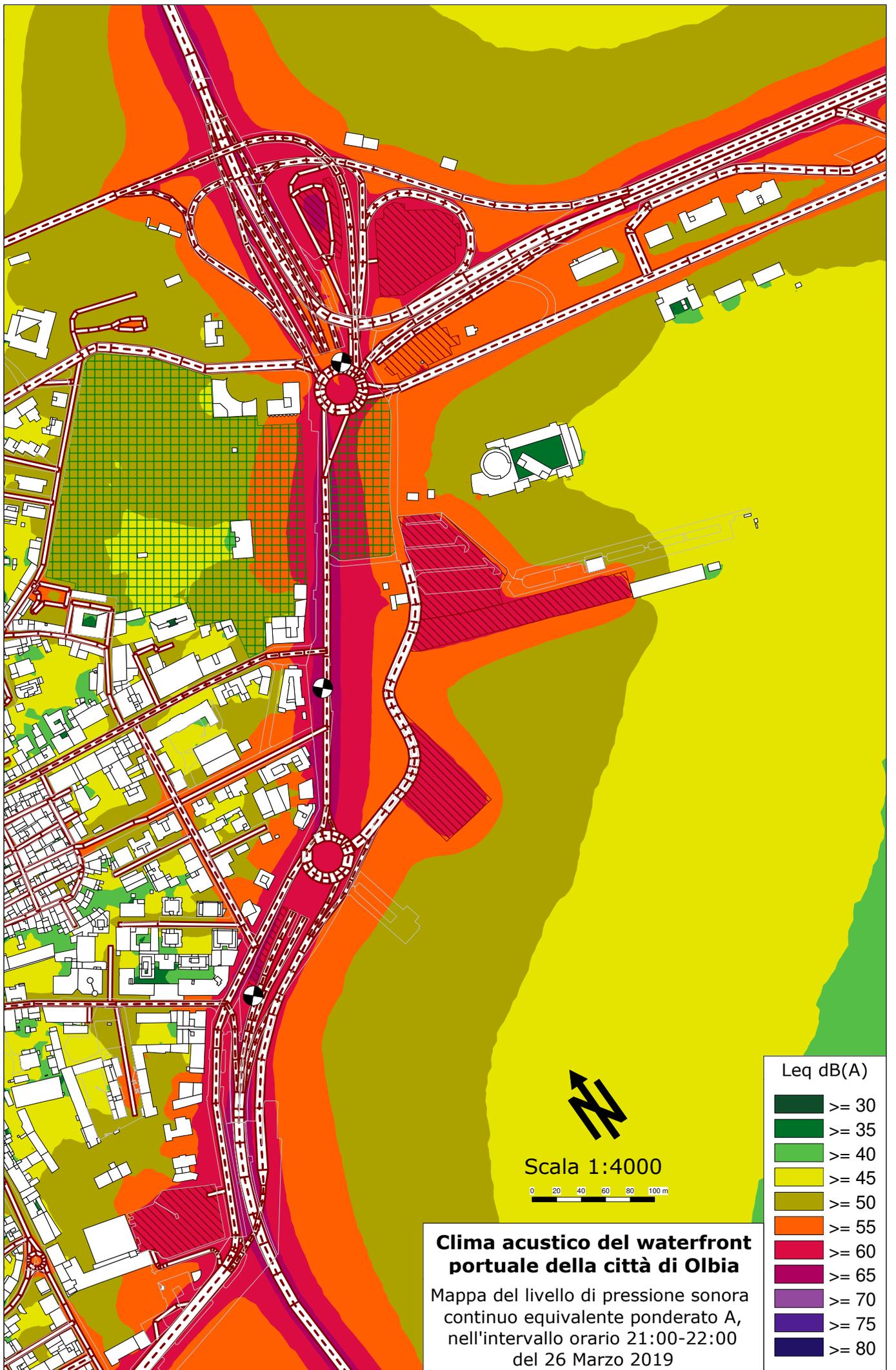
Mappa del livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A, nell'intervallo orario 03:00-04:00 del 26 Marzo 2019

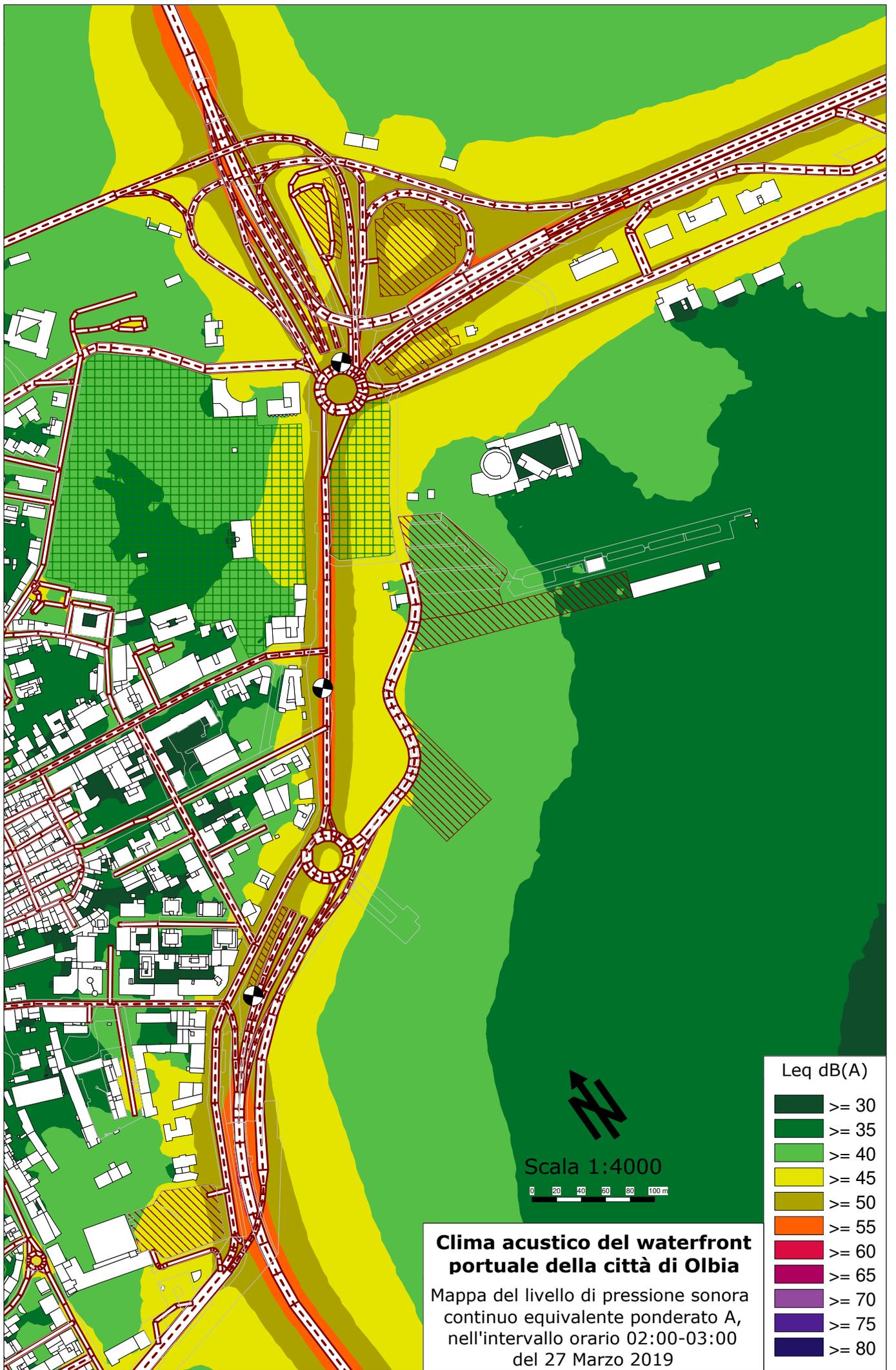
Leq dB(A)	
Dark Green	>= 30
Green	>= 35
Light Green	>= 40
Yellow	>= 45
Orange	>= 50
Red	>= 55
Pink	>= 60
Purple	>= 65
Dark Purple	>= 70
Black	>= 75
Black	>= 80

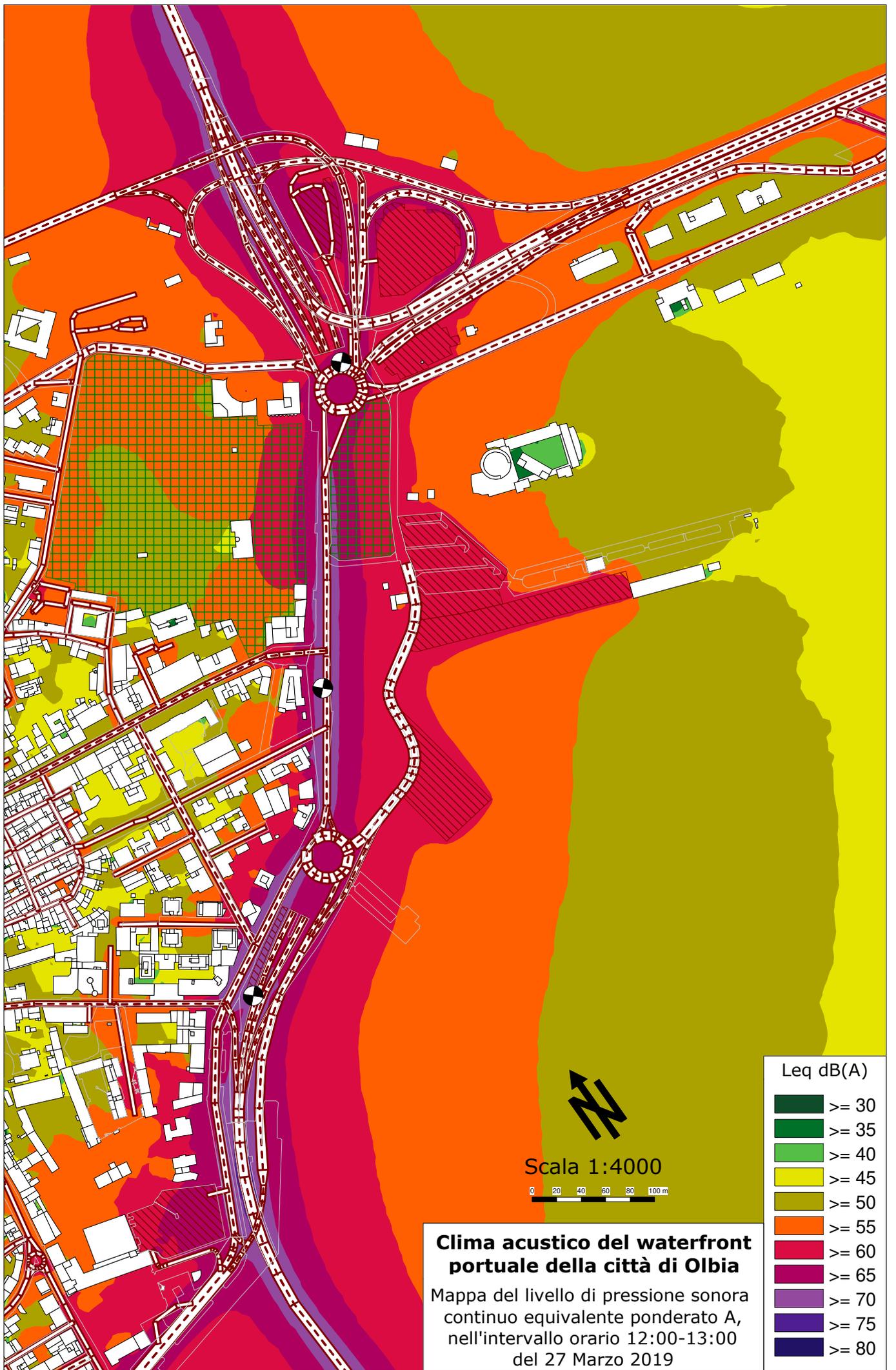
Scala 1:4000







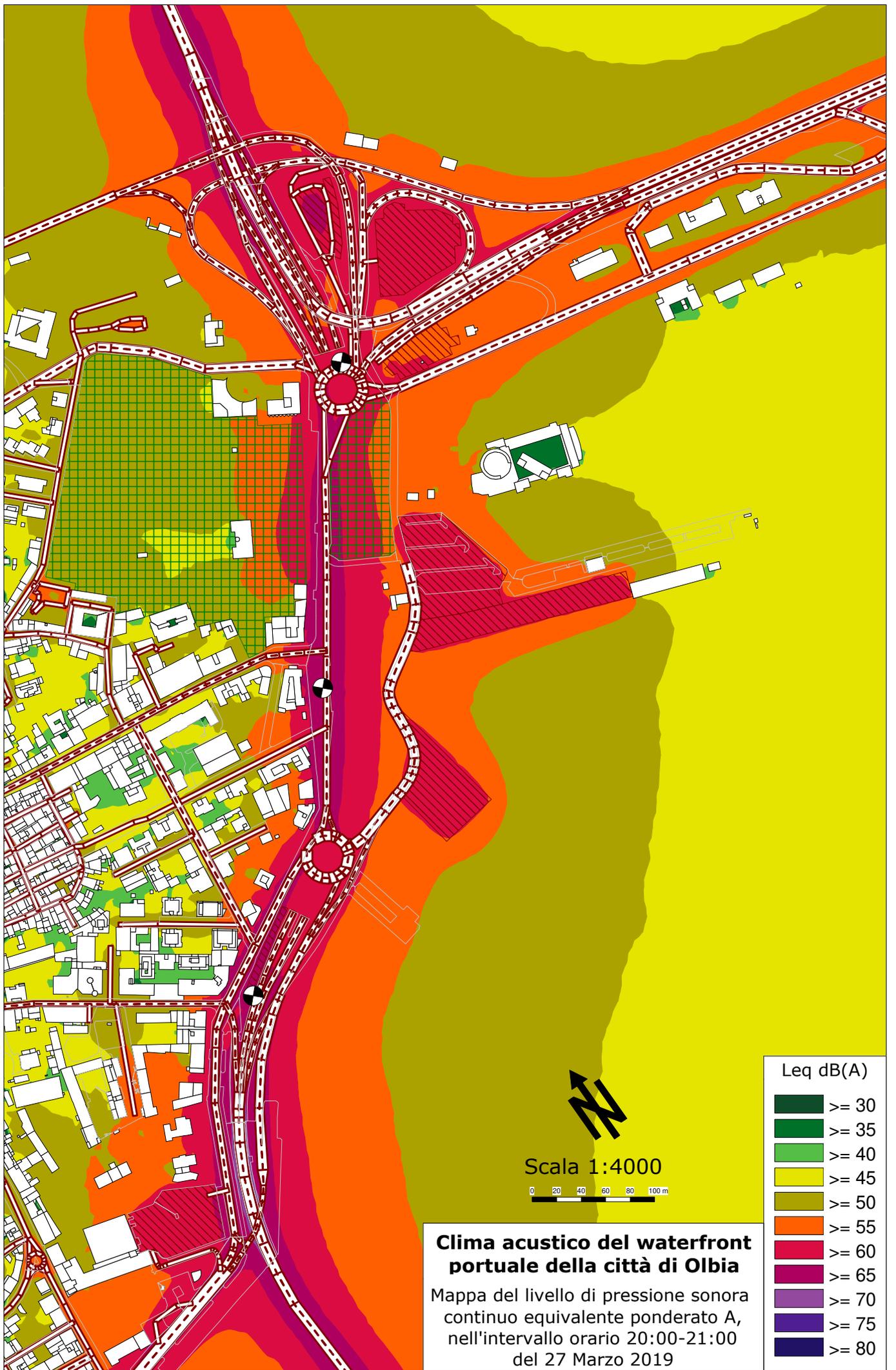


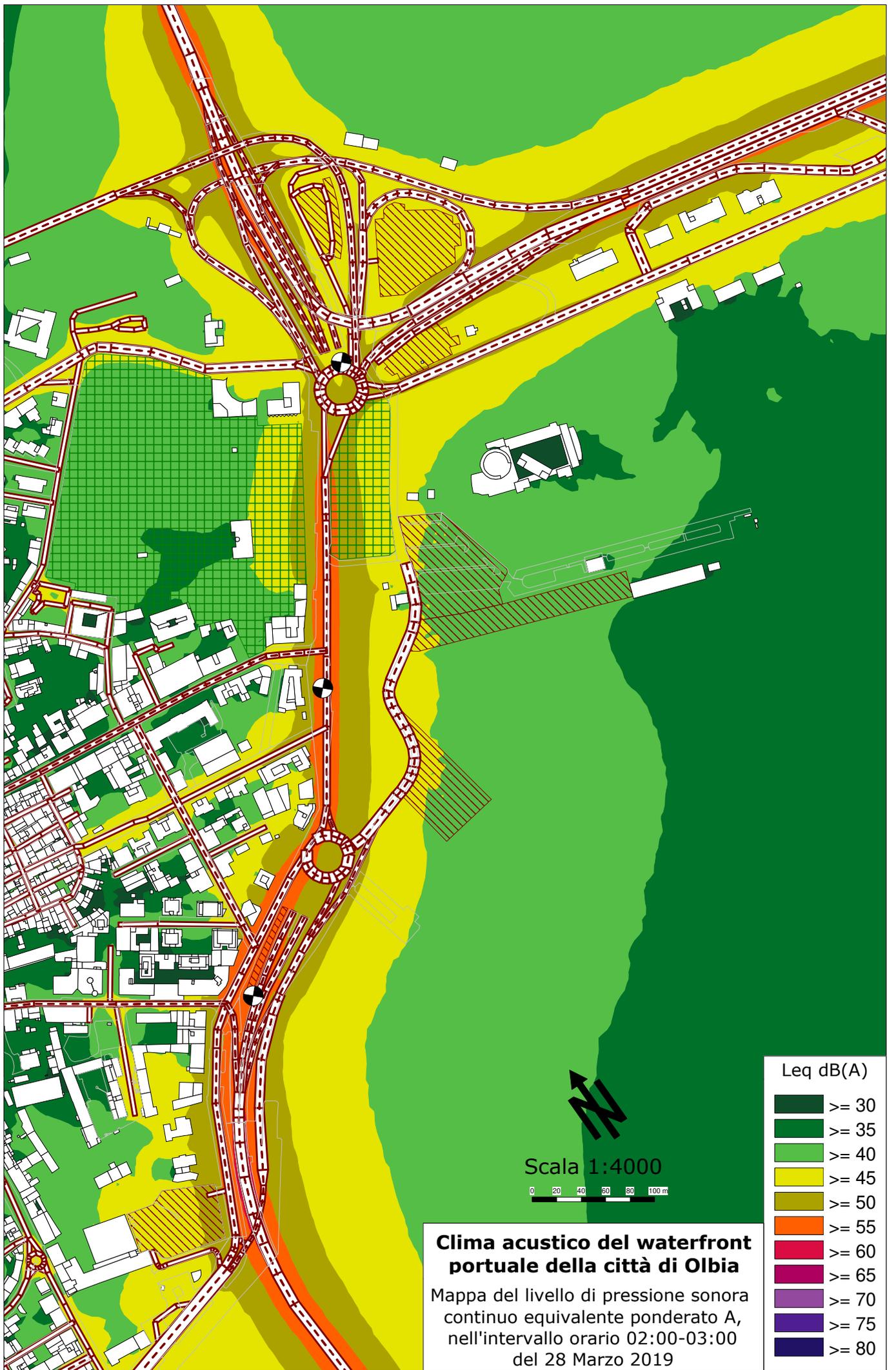


**Clima acustico del waterfront portuale della città di Olbia**

Mappa del livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A, nell'intervallo orario 12:00-13:00 del 27 Marzo 2019

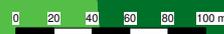
Leq dB(A)	
[Dark Green]	>= 30
[Green]	>= 35
[Light Green]	>= 40
[Yellow]	>= 45
[Light Yellow]	>= 50
[Orange]	>= 55
[Red]	>= 60
[Magenta]	>= 65
[Purple]	>= 70
[Dark Purple]	>= 75
[Dark Blue]	>= 80



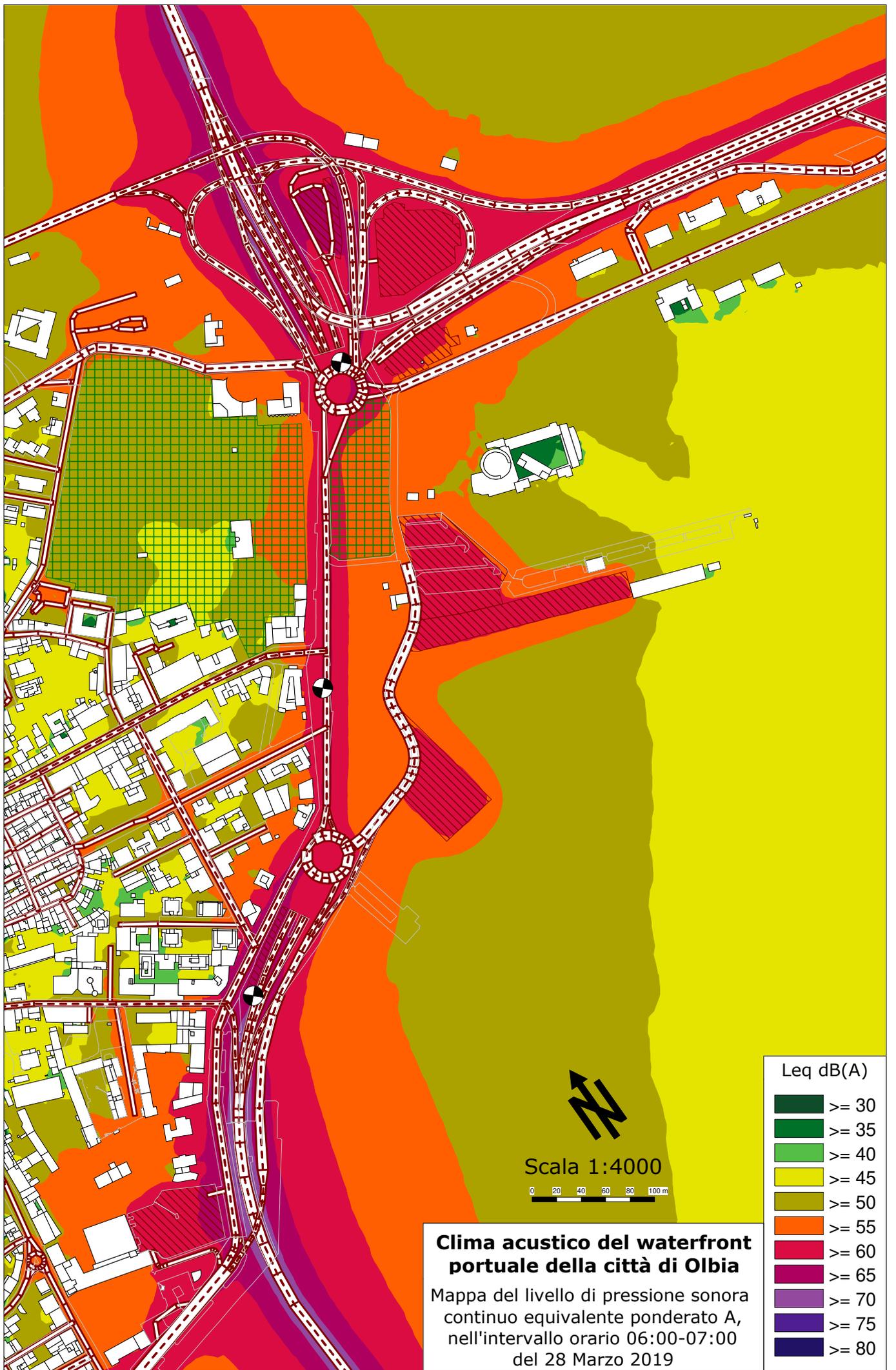


Leq dB(A)	
	>= 30
	>= 35
	>= 40
	>= 45
	>= 50
	>= 55
	>= 60
	>= 65
	>= 70
	>= 75
	>= 80

Scala 1:4000



**Clima acustico del waterfront portuale della città di Olbia**  
 Mappa del livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A, nell'intervallo orario 02:00-03:00 del 28 Marzo 2019



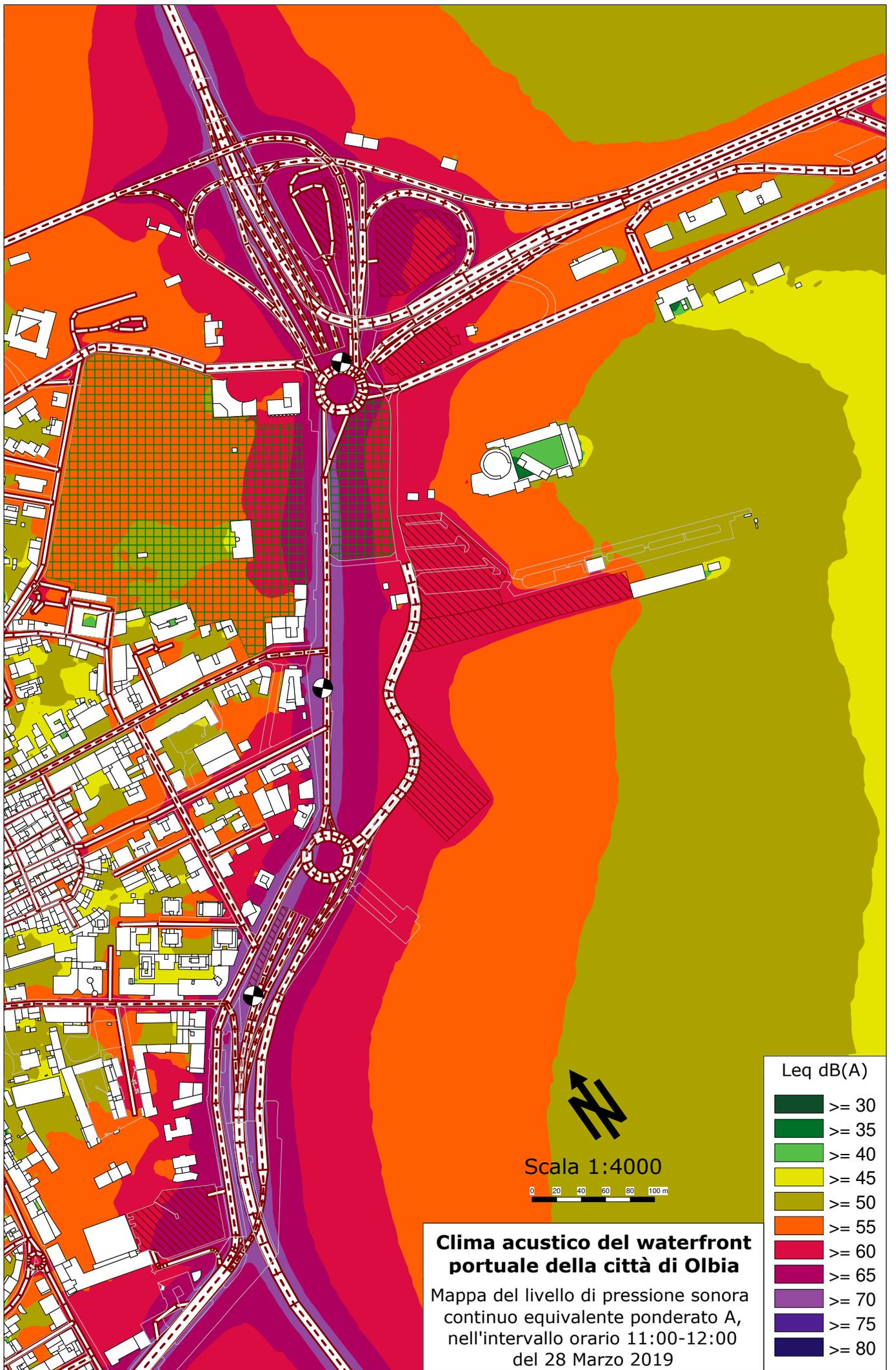
**Clima acustico del waterfront portuale della città di Olbia**

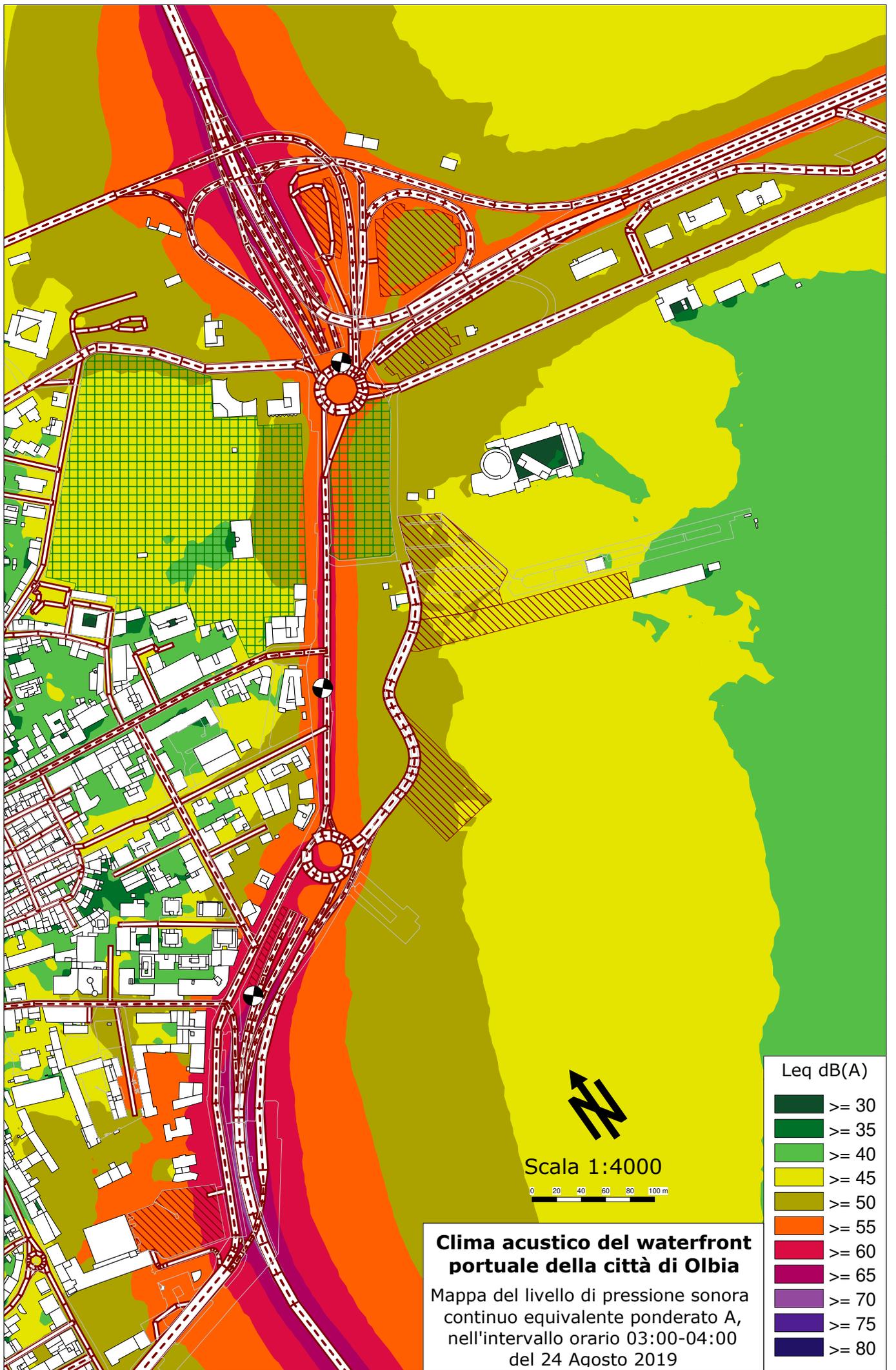
Mappa del livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A, nell'intervallo orario 06:00-07:00 del 28 Marzo 2019

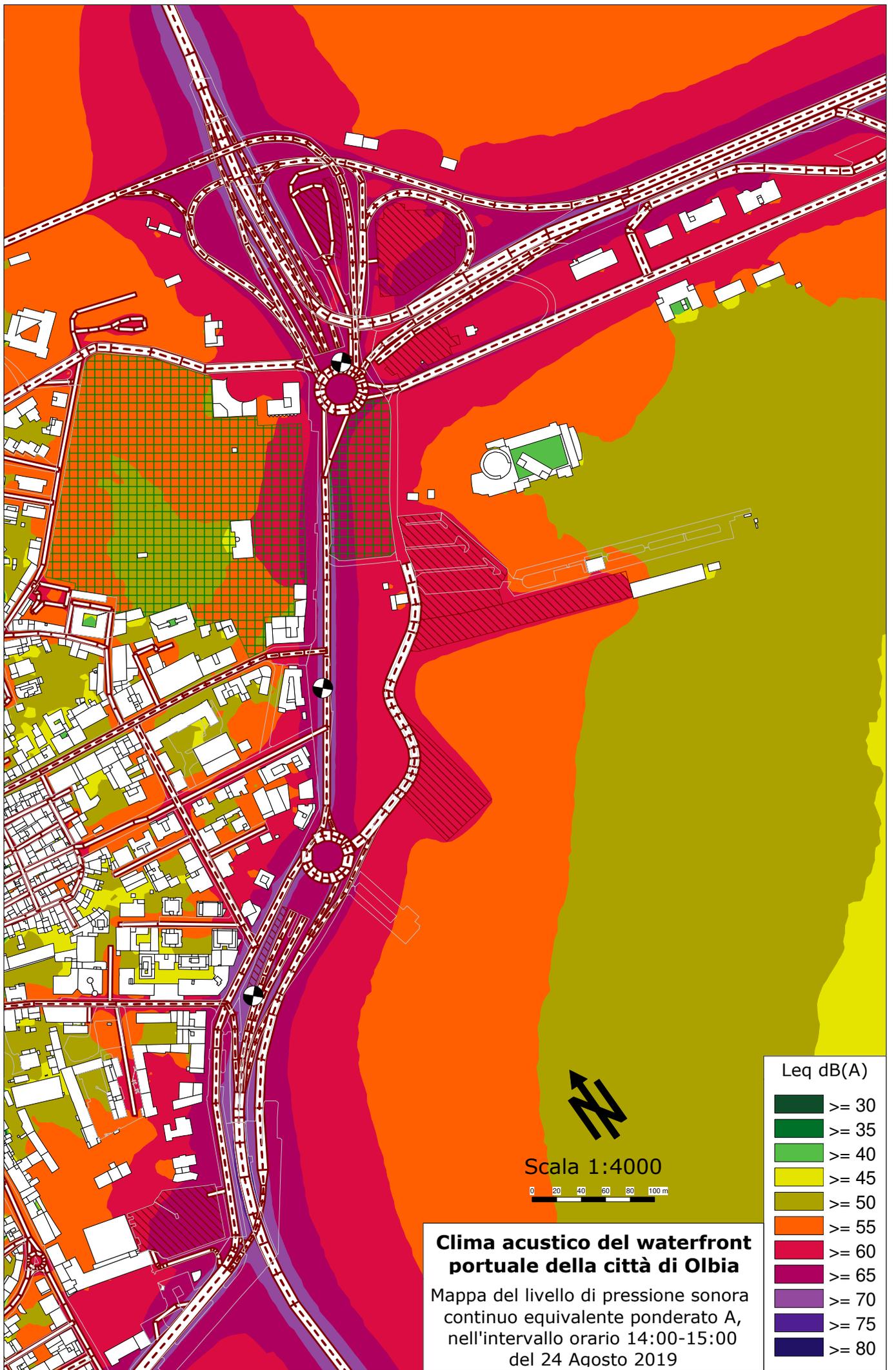
Leq dB(A)	
	>= 30
	>= 35
	>= 40
	>= 45
	>= 50
	>= 55
	>= 60
	>= 65
	>= 70
	>= 75
	>= 80

Scala 1:4000  
 0 20 40 60 80 100 m



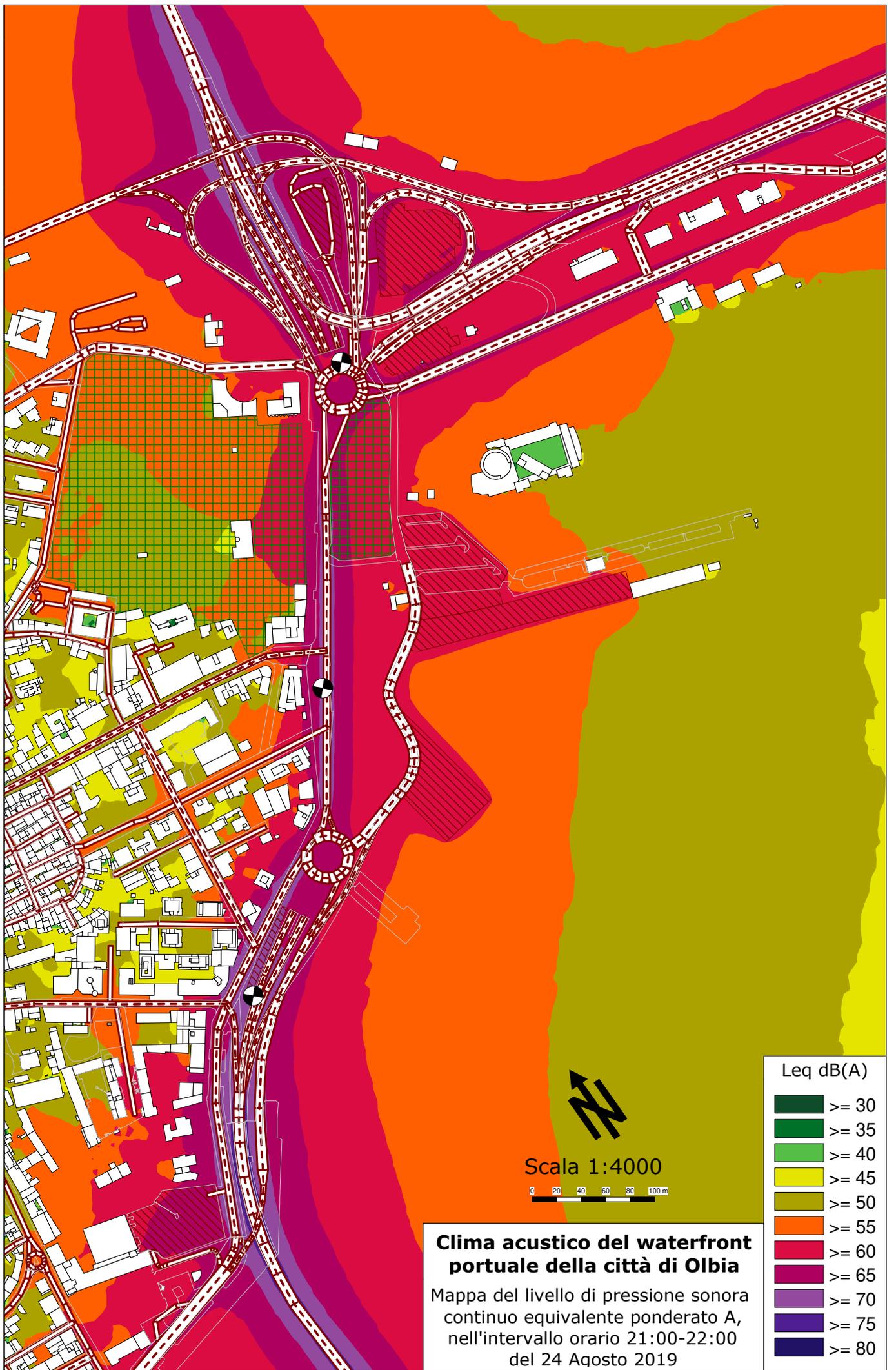






Leq dB(A)	
Dark Green	>= 30
Green	>= 35
Light Green	>= 40
Yellow	>= 45
Light Yellow	>= 50
Orange	>= 55
Red	>= 60
Dark Red	>= 65
Purple	>= 70
Dark Purple	>= 75
Black	>= 80

**Clima acustico del waterfront portuale della città di Olbia**  
 Mappa del livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A, nell'intervallo orario 14:00-15:00 del 24 Agosto 2019



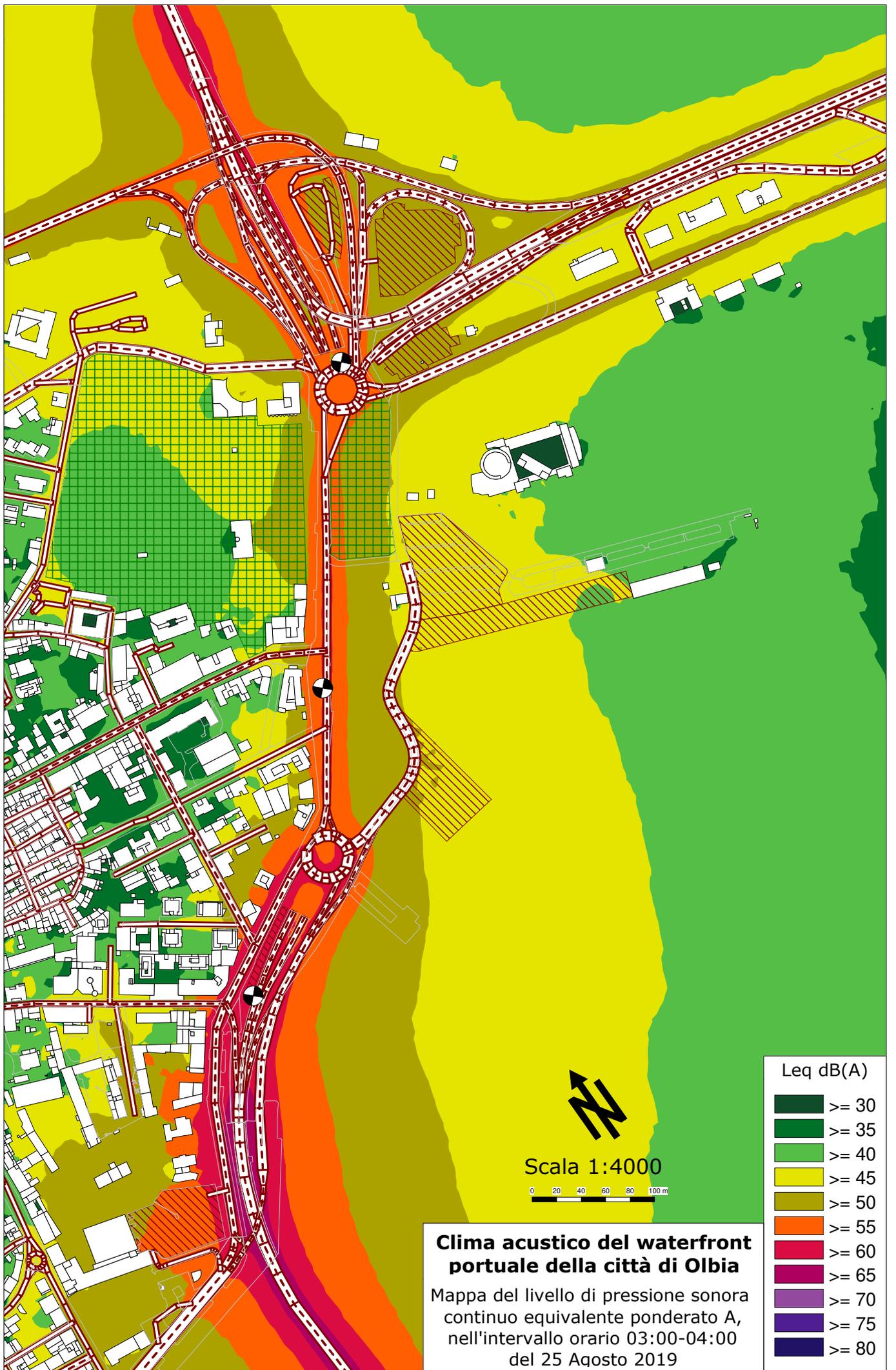
**Clima acustico del waterfront portuale della città di Olbia**

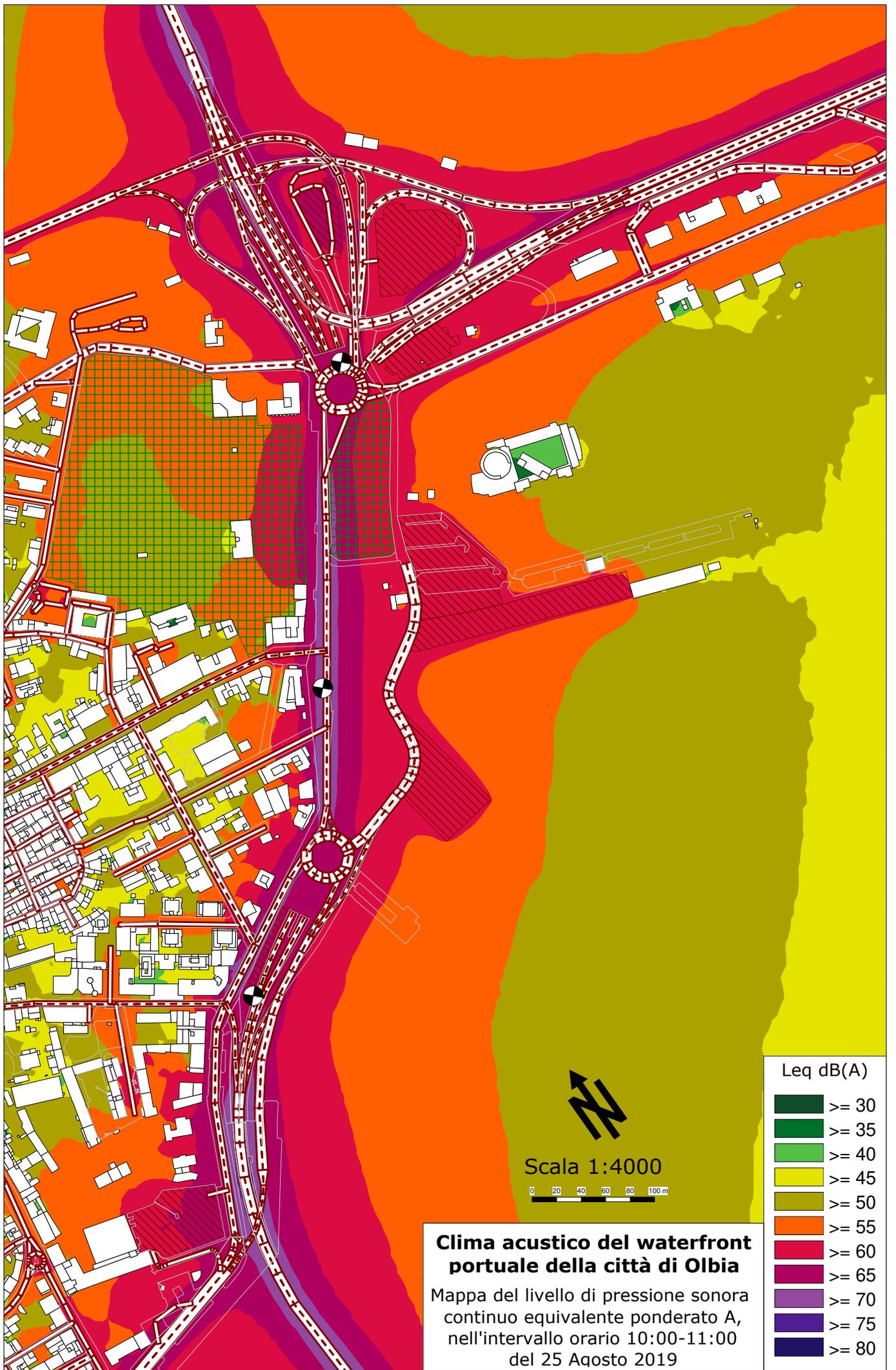
Mappa del livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A, nell'intervallo orario 21:00-22:00 del 24 Agosto 2019

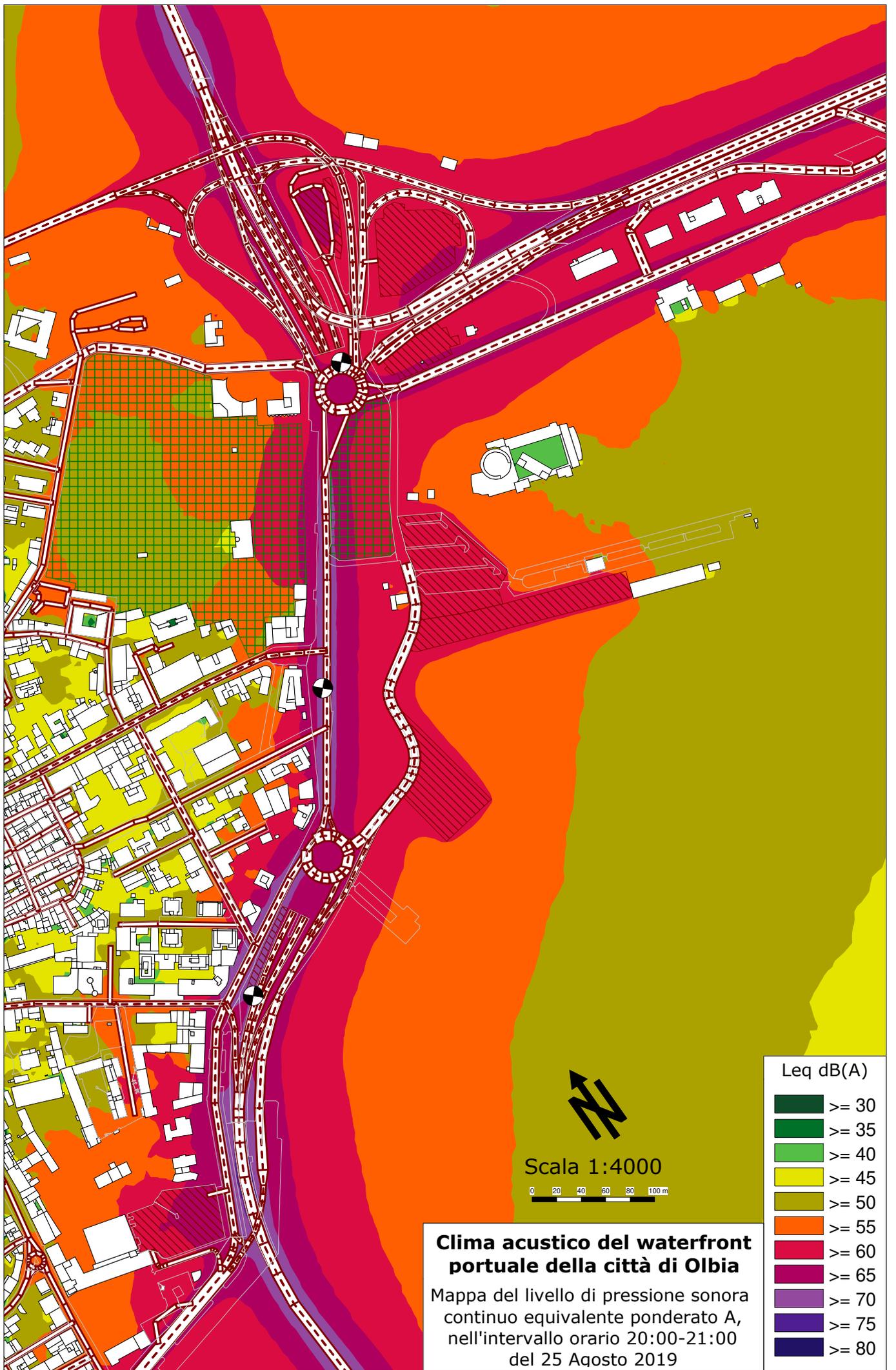
Leq dB(A)	
[Dark Green]	>= 30
[Green]	>= 35
[Light Green]	>= 40
[Yellow]	>= 45
[Light Orange]	>= 50
[Orange]	>= 55
[Red]	>= 60
[Magenta]	>= 65
[Purple]	>= 70
[Dark Purple]	>= 75
[Dark Blue]	>= 80

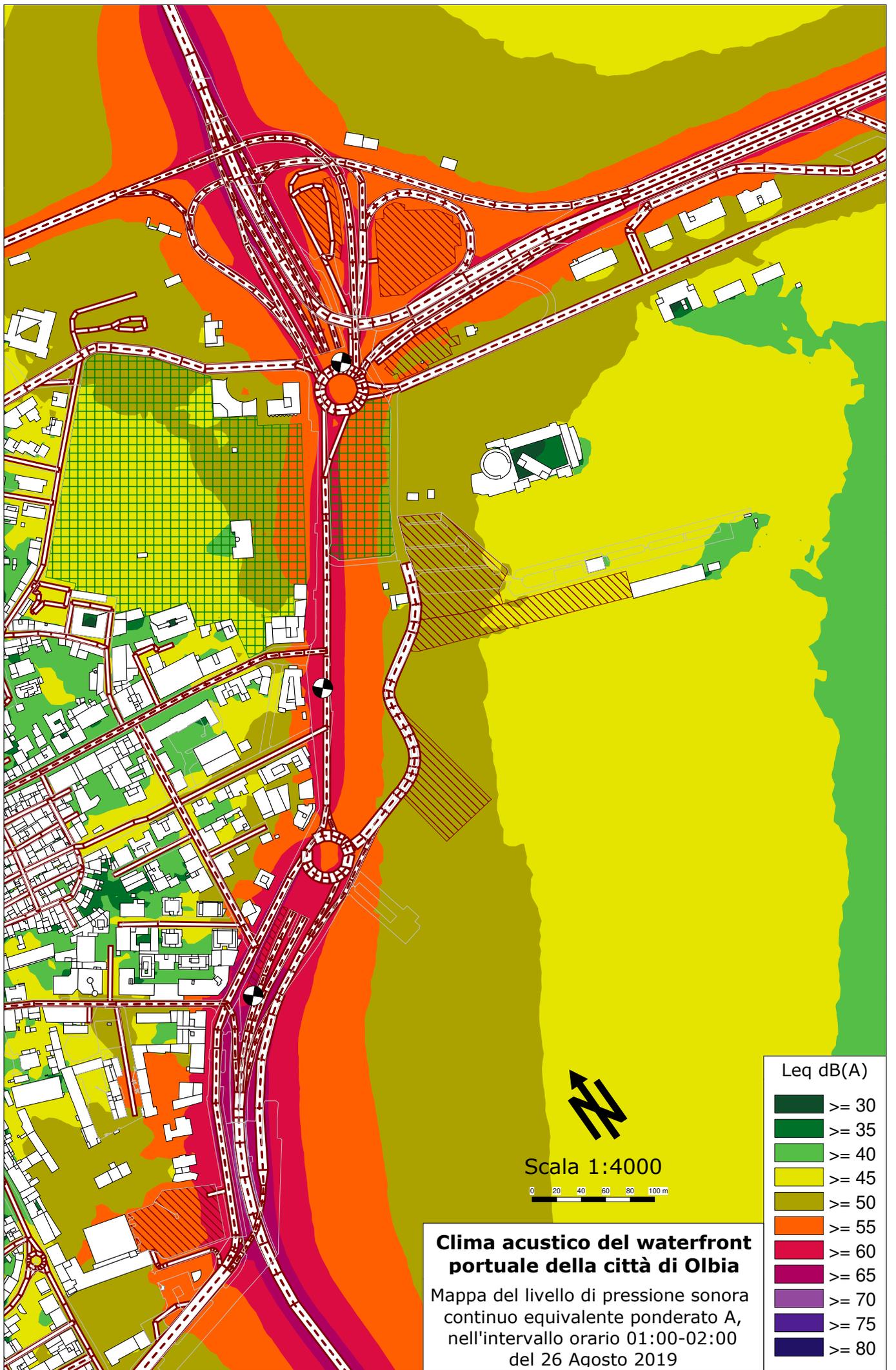
Scala 1:4000

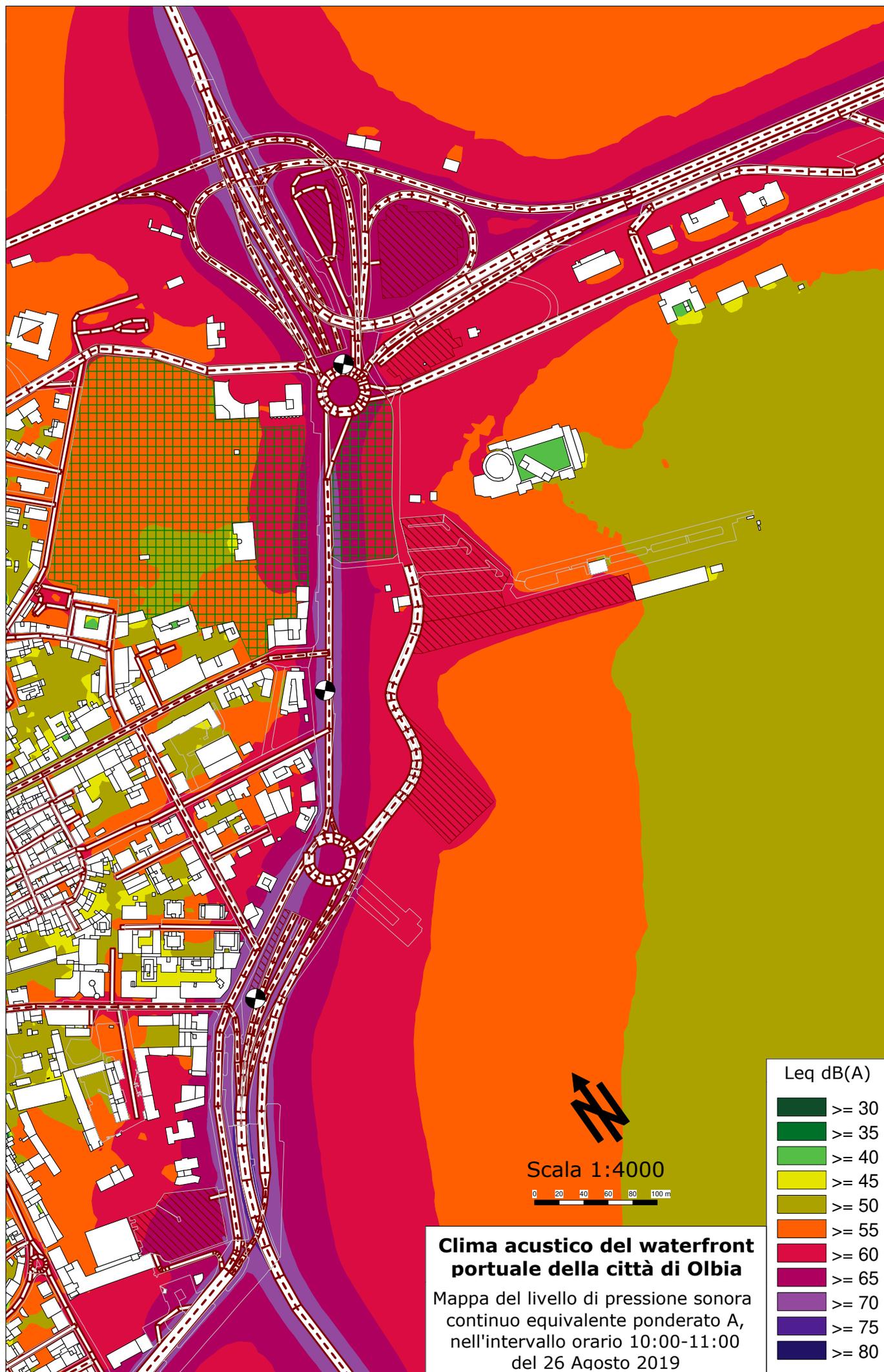












Leq dB(A)

- $\geq 30$
- $\geq 35$
- $\geq 40$
- $\geq 45$
- $\geq 50$
- $\geq 55$
- $\geq 60$
- $\geq 65$
- $\geq 70$
- $\geq 75$
- $\geq 80$

Scala 1:4000

0 20 40 60 80 100 m

**Clima acustico del waterfront portuale della città di Olbia**

Mappa del livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A, nell'intervallo orario 10:00-11:00 del 26 Agosto 2019