

Quadro descrittivo parametri di ingresso ai modelli

PROGETTO MON ACUMEN

“MONitorage Actif Conjoint Urbain-MaritimE de la Nuisance”

Progetto n. 154

CUP B52H17000770003

Componente T2 – Descrizione e definizione dell’impatto delle attività portuali

Attività T2.2 – Descrizione attività portuali, organizzazione delle attività, dati e distribuzione delle sorgenti

Data di consegna prevista: 01 2019

Data di consegna effettiva: 04 2019

Organizzazione responsabile: **Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale
della Toscana**

Livello di diffusione		
PU	Pubblico	X
CO	Confidenziale, solo per i partner	

Numero della documentazione da consegnare:	T2.2.1
Responsabile della documentazione da consegnare:	ARPAT
Componente:	T2

Autore/i - in ordine alfabetico		
Nome	Organizzazione	E-mail

Revisione del Documento			
Versione	Data	Modifiche	
		Tipo di modifiche	Modificato da

Sintesi
Il quadro descrittivo presenta i dati di rilevamento che saranno misurati dai sistemi di monitoraggio e processati con le componenti software dopo il loro rilevamento, al fine di ottenere informazioni per la pianificazione acustica a valere nel tempo

Indice

1	Introduzione	4
2	Definizione dei confini e mappatura acustica	5
2.1	I confini geografici negli studi acustici di aree portuali	5
2.2	Sorgenti di rumore negli studi del rumore portuale	5
3	Mappatura dell'area portuale	6
3.1	Informazioni geografiche.....	6
3.2	Raccolta dati e modellizzazione delle sorgenti sonore	6
3.3	Calcolo	6
4	Parametri di ingresso.....	7
4.1	Sorgenti industriali	7
4.1.1	Sorgenti areali.....	7
4.1.2	Sorgenti puntiformi mobili e fisse	8
4.1.3	Rumore navale.....	8
4.2	Sorgenti da traffico	9
4.2.1	Rumore da traffico veicolare	9
4.2.2	Rumore ferroviario	9
4.2.3	Rumore Aeroportuale.....	12

1 Introduzione

Questa linea guida ha l'obiettivo di definire i parametri di input da acquisire per i modelli in maniera generale mantenendo un sufficiente livello di dettaglio. Le fonti utilizzate per la stesura sono il *Good Practice Guide on Port Area Noise Mapping and Management* del progetto europeo *NoMePorts* ed il documento *Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU)* (Stylianos Kefhalopoulos, Marco Paviotti, Fabienne Anfosso-Lédée 2012).

La Good Practice Guide on Port Area Noise Mapping and Management è stata redatta dai partner del progetto NoMEPorts (Noise Management in European Ports). Le linee guida e gli esempi di *best practice* fornite sono delle valide indicazioni anche in ambito industriale oltre che nel controllo del rumore in ambito portuale.

In specifiche sezioni il documento analizza aspetti legati alla morfologia del territorio e agli sviluppi futuri, alla realizzazione dell'inventario delle sorgenti di rumore, alla modellizzazione del rumore, alla mappatura del rumore e alla pianificazione degli interventi.

2 Definizione dei confini e mappatura acustica

2.1 I confini geografici negli studi acustici di aree portuali

Nell'ambito dello studio del rumore portuale la definizione dei confini dell'area da gestire è spesso argomento di dibattito. I porti solitamente hanno dei confini ben definiti dalla legge, ma quando si esamina il rumore, la definizione del confine dello studio sulla base del confine geografico del porto non sembra un approccio corretto. Infatti il rumore proveniente dall'area portuale si propaga nell'area circostante che quindi va tenuta in considerazione. Lo studio dovrà quindi contenere:

- l'area portuale, dove sono collocate le sorgenti di interesse;
- aree residenziali ed altre aree sensibili vicine influenzate dal porto;
- aree comprese tra le sorgenti di rumore portuali e le aree acusticamente sensibili circostanti.
Tuttavia non è necessario tenere in considerazione l'intera area urbana. Per definire il confine si è stabilita la seguente metodologia:
- effettuare una simulazione preliminare ignorando riflessioni e ostacoli causati dall'edificato urbano
- identificare l'area con $L_{den} > 55$ dB
- identificare l'area con $L_{night} > 50$ dB

Le aree così selezionate permettono una valida identificazione del confine dell'area di studio.

2.2 Sorgenti di rumore negli studi del rumore portuale

All'interno dell'area portuale le sorgenti di rumore possono essere suddivise in due macro categorie "industriali" e "traffico".

Sorgenti di tipo *industriale*:

- servizi portuali e strutture;
- terminal (movimentazioni merci, magazzino);
- aree industriali;
- officine, laboratori, macchinari;
- riparazioni e manutenzione imbarcazioni;
- stazioni di smistamento;
- navi ormeggiate (rumore del motore).

Sorgenti di tipo *traffico*:

- Strade;
- ferrovie;
- traffico aereo.

Alla luce del fatto che le infrastrutture portuali sono responsabili solo in parte della mole di traffico generato, si consiglia di considerare il contributo delle sorgenti di tipo *traffico* solo all'interno dei confini dell'area di studio come definiti nel paragrafo precedente.

"Considerare esclusivamente le sorgenti di tipo traffico presenti nell'area di studio"

Successivamente alla produzione di una iniziale fotografia rappresentativa della situazione generale del rumore generato, è possibile allargare l'area di studio per le sorgenti da traffico andando a valutare il contributo di traffico generato dalle attività portuali rispetto al totale in aree più distanti dal porto.

3 Mappatura dell'area portuale

I principali parametri necessari per poter effettuare una mappatura sono:

- modello 3d dell'area di studio
- inventario delle principali sorgenti
- classificazione delle principali sorgenti

3.1 Informazioni geografiche

Il modello geografico dell'area deve includere:

- dati morfologici;
- dati topografici;
- edificato.

In particolare, le caratteristiche dei dati geografici da raccogliere sono:

- altezze del suolo (punti quota e/o isoipse);
- edifici industriali e residenziali, incluse le altezze;
- altri ostacoli presenti nell'area di studio (per esempio formazioni di container);
- posizione delle sorgenti di rumore:
 - Industrie;
 - assi stradali principali;
 - assi stradali secondari;
 - assi ferroviari;
 - traiettorie di volo;
- posizione dei *ricettori sensibili* (scuole, ospedali, aree quiete);
- uso del suolo e assorbimento del terreno (Corinne Land Cover).

3.2 Raccolta dati e modellizzazione delle sorgenti sonore

Dati richiesti per la modellizzazione delle sorgenti di rumore industriale:

- posizione ed altezza di ogni sorgente industriale rilevante (muletti, reach stacker, gru, veicoli, trattori portuali, equipaggiamento ausiliario, etc.);
- tempo medio di utilizzo per ciascuna delle sorgenti considerate per i periodi giorno, sera, notte;
- livello di potenza sonora di ciascuna sorgente in frequenza (bande d'ottava o terzi d'ottava).

Dati richiesti per modellizzare le sorgenti di tipo traffico:

- posizione delle strade e superficie stradale
- dati di traffico stradale
 - flussi (numero medio di veicoli all'ora distinti per categoria e periodo)
 - velocità media
- posizione delle ferrovie
 - numero di treni per ora per categoria per periodo
 - supporto dei binari (legno, cemento, ecc.)
 - dati sul tracciato (congiungimento binari, scambi, incroci, ecc.)

3.3 Calcolo

Per ridurre il tempo di calcolo è possibile attuare diverse strategie:

- applicare un raggio di ricerca non eccessivo (consigliato 2000m);
- ridurre il numero di sorgenti in uso: sostituire complesse reti di sorgenti con una singola grande sorgente.

4 Parametri di ingresso

4.1 Sorgenti industriali

Distinguiamo le sorgenti in categorie:

- sorgenti areali;
- sorgenti puntiformi fisse;
- sorgenti puntiformi mobili;
- a servizio delle operazioni di carico/scarico (gru, gru mobili, gru da banchina, reach stacker, forklift)
- navi.

Elenchiamo le informazioni da raccogliere per la singola sorgente:

- posizione (coordinate) o in alternativa:
 - percorso più comune e velocità media;
- altezza della sorgente;
- potenza sonora;
- spettro sonoro in terzi o ottave;
- direttività (diagramma);
- tempo di attività diurno;
- tempo di attività serale;
- tempo di attività notturno;
- stagionalità.

4.1.1 Sorgenti areali

Per le sorgenti areali è necessario effettuare delle misure di emissione della sorgente e delle misure di fondo lungo il perimetro dell'area stessa. Le misure vanno effettuate nel periodo diurno, serale e notturno.

Vanno riportati i livelli di emissione e di rumore di fondo misurati lungo il perimetro della sorgente stessa. I rilievi fonometrici prevedono l'acquisizione degli spettri in bande di terzi d'ottava. È preferibile eseguire un numero di misure maggiore di 3, distribuendo le stesse in maniera opportuna lungo il perimetro.

Per ogni misura va compilata la Tabella 1 (per brevità riportiamo solo le bande fino a 100 Hz):

Nome sorgente												
Coordinate misura (Monte Mario)												
Frequenza Hz	Diurno				Serale				Notturno			
	Leq dB	Leq(A) dB (A)	Fondo dB	Fondo dB (A)	Leq dB	Leq(A) dB (A)	Fondo dB	Fondo dB (A)	Leq dB	Leq(A) dB (A)	Fondo dB	Fondo dB (A)
20												
25												
32												
40												
50												
63												
80												
Etc.												

Tabella 1 - Dati da inserire per ciascun punto di misura.

4.1.2 Sorgenti puntiformi mobili e fisse

Per alcune sorgenti (muletti, reach stacker, camion, mezzi movimento terra, etc.) una definizione univoca (sorgente fissa o mobile) non è sufficiente. Queste infatti sono caratterizzate da diverse fasi raggruppabili in due categorie:

- spostamenti;
- carico/scarico merci.

Le operazioni di spostamento vanno trattate come delle sorgenti sonore *mobili*, per cui va definita una linea di emissione che ricalca il percorso più utilizzato dal mezzo, mentre per le diverse operazioni effettuate dal mezzo in sosta vanno definite un adeguato numero di sorgenti *puntiformi* a seconda della disparità di emissione sonora riscontrata tra le diverse operazioni.

Ad esempio, per un *reach staker* impiegato nella movimentazione di un container da un punto A a un punto B sarà necessario identificare le caratteristiche di emissione durante le tre operazioni; ossia:

- sollevamento;
- trasporto;
- deposito a terra o su altro mezzo.

Sarà dunque necessario fornire le informazioni necessarie per modellizzare tre diverse sorgenti sonore di cui, una mobile per lo spostamento, e due fisse per le operazioni di carico scarico.

Sorgenti puntiformi mobili

Per ciascuna sorgente sonora puntiforme mobile va indicato:

- il tipo di sorgente;
- la casa costruttrice;
- il modello;
- il percorso (georeferenziato) più comunemente effettuato dalla sorgente;
- la velocità media;
- la potenza sonora in ottave o terzi d'ottava della sorgente in movimento;
- l'altezza della sorgente;
- il numero di passaggi orari medi per periodo (giorno, sera, notte).

Sorgenti puntiformi fisse

Per ciascuna sorgente sonora puntiforme fissa (corrispondente a una singola operazione) va indicato:

- il tipo di sorgente;
- la casa costruttrice;
- il modello;
- la posizione georeferenziata;
- il tipo di operazione (carico, scarico, sosta, sollevamento, ecc.)
- la potenza sonora in ottave o terzi d'ottava della sorgente durante l'operazione;
- l'altezza della sorgente.

4.1.3 Rumore navale

Suddividere le navi in categorie:

- Traghetti;
- RoRo;
- Portacontainer;
- Crociere;
- Chimichiere;
- Motocisterne;
- Pilotine;
- Rimorchiatori.

Per ogni molo indicare:

- tempo di occupazione medio annuo diurno per categoria di nave;
- tempo di occupazione medio annuo serale per categoria di nave;
- tempo di occupazione medio annuo notturno per categoria di nave.

Per ogni categoria di nave indicare:

- numero di rimorchiatori impiegati per le movimentazioni interne e per le operazioni di attracco/partenza

Informazioni da raccogliere sulle navi per ciascuna categoria

- numero di approdi per singolo molo per anno
- numero di partenze per singolo molo per anno
- numero di movimentazioni interne e percorso usato per categoria di nave

4.2 Sorgenti da traffico

4.2.1 Rumore da traffico veicolare

CNOSSOS prevede la classificazione dei veicoli nelle seguenti categorie:

- categoria 1 – mezzi leggeri con massa minore di 3,5 tonnellate
- categoria 2 – mezzi medi con massa maggiore di 3,5 tonnellate
- categoria 3 – mezzi pesanti (autobus, mezzi pesanti con 3 o più assi)
- categoria 4 a – motocicli con cilindrata minore di 50cc
- categoria 4 b – motocicli con cilindrata maggiore di 50cc

Bisogna tenere presente che:

- il flusso di veicoli per periodo è quello *medio annuo*;
- la velocità media di solito è il limite massimo legale.

Per ciascun arco stradale compilare la Tabella 2.

Tipo di pavimentazione						
Temperatura media in gradi Celsius						
Tipo di strada						
Numero di corsie				Larghezza corsie		
Spartitraffico				Larghezza spartitraffico		
Categoria	Flusso diurno 06-20	Flusso serale 20-22	Flusso notturno 22-06	Velocità media	Percentuale di mezzi con pneumatici chiodati	N° mesi con pneumatici chiodati
1						
2						
3						
4 a						
4 b						

Tabella 2 - Dati da inserire per ciascun arco stradale.

4.2.2 Rumore ferroviario

Ai fini della modellizzazione *CNOSSOS* definisce *veicolo* una singola sotto unità di un treno (ad esempio un vagone, una locomotiva, un vagone motrice, o un vagone cargo) che possa essere distaccato dal resto del treno e mosso in maniera indipendente. Eventuali unità parti di un set non separabile vengono considerate un'unica unità.

Il *treno* quindi viene definito come un insieme di *veicoli*.

Ciascun veicolo viene classificato secondo 4 diversi criteri e rappresentato da una sigla in cui ciascuna cifra si riferisce ad uno specifico aspetto.

In Tabella 3 riportiamo la classificazione.

Cifra	1	2	3	4
Descrittore	Tipo veicolo	Numero di assi per veicolo	Tipo di freni	Misura sulla ruota
Spiegazione del descrittore	Lettera che descrive il tipo di veicolo	Il numero di assi del veicolo	Lettera che descrive il tipo di freno	Lettera che descrive il tipo di misura di riduzione del rumore applicata alla ruota
Descrittori	h <i>veicoli ad alta velocità (>200 km/h)</i>	1	c <i>ghisa</i>	n <i>nessuna misura</i>
		2	k <i>composito o metallo sinterizzato</i>	d <i>smorzatori</i>
	m <i>carrozza motrice</i>	3	n <i>con freni non impattanti (dischi, tamburi, freni magnetici...)</i>	s <i>schermi</i>
	p <i>carrozza trainata</i>	4		o <i>altri</i>
	c <i>tram o metro leggera motrice e non</i>	Etc.		
	d <i>locomotiva diesel</i>			
	e <i>locomotiva elettrica</i>			
	o <i>altri (veicoli di manutenzione e simili)</i>			

Tabella 3 - Classificazione dei veicoli ferroviari.

Secondo la tabella un veicolo di tipo "carrozza motrice" con 4 assi, freni a disco e nessuna misura di riduzione del rumore sulla ruota viene identificato dalla sigla *m4nn*.

Per ogni arco ferroviario compilare la seguente Tabella 4.

Posizione (coordinate Monte Mario)	
Inizio	
Fine	
Descrizione	
Numero di binari	
Tipo di binario	
Tipo di struttura	
Asperità binario	
Presenza di elementi nel tracciato <i>incroci, scambi ecc</i>	
Raggio di curvatura della sezione	
Ponte (si/no), tipologia	
Velocità massima consentita	

Tabella 4 - Classificazione dei veicoli ferroviari.

Per ciascun treno transitante sull'arco ferroviario compilare la seguente Tabella 5:

Nome treno		
Velocità massima [km/h]		
Transiti/h medi Giorno	Transiti/h medi Sera	Transiti/h medi Notte
Composizione		
Tipo di veicolo	Lunghezza	Numero <i>quante volte è presente il veicolo</i>

Tabella 5 - Dati da raccogliere per ciascun treno.

4.2.3 Rumore Aeroportuale

Reperire le seguenti informazioni:

- Numero di movimenti nei periodi di riferimento
- Tipologia di velivolo
- Tipo di operazione (atterraggio, decollo, sorvolo)
- Traiettorie di volo tipiche (da documenti AIP o tracciati radar)
- Profili di decollo e atterraggio
- Caratteristiche fisiche della pista (posizione, orientazione, dimensioni, pendenza)
- orografia, o modello del terreno in caso di aeroporti situati in prossimità di rilievi montuosi