

Utilizzo della Acoustic Camera nella misura di rumore portuale



Università degli Studi di Genova
DIME
Dipartimento d'Ingegneria Meccanica, Energetica e
dei Trasporti
sez. TEC

Ing. Corrado Schenone



Acoustic Camera
(microphone
array)

Sommario

1. Fondamenti: Acoustic Camera e beamforming
2. Applicazioni dell' acoustic camera in rumore al aperto
3. Test case: caratteristiche dell rumore portuale
4. Suggestimenti per uno standard di misura

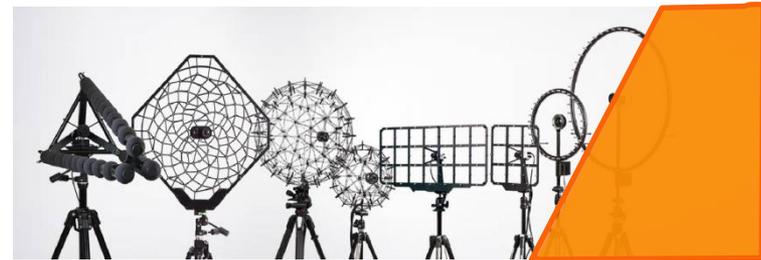
1. Fondamenti: Acoustic Camera e beamforming

Caratteristiche dello strumento

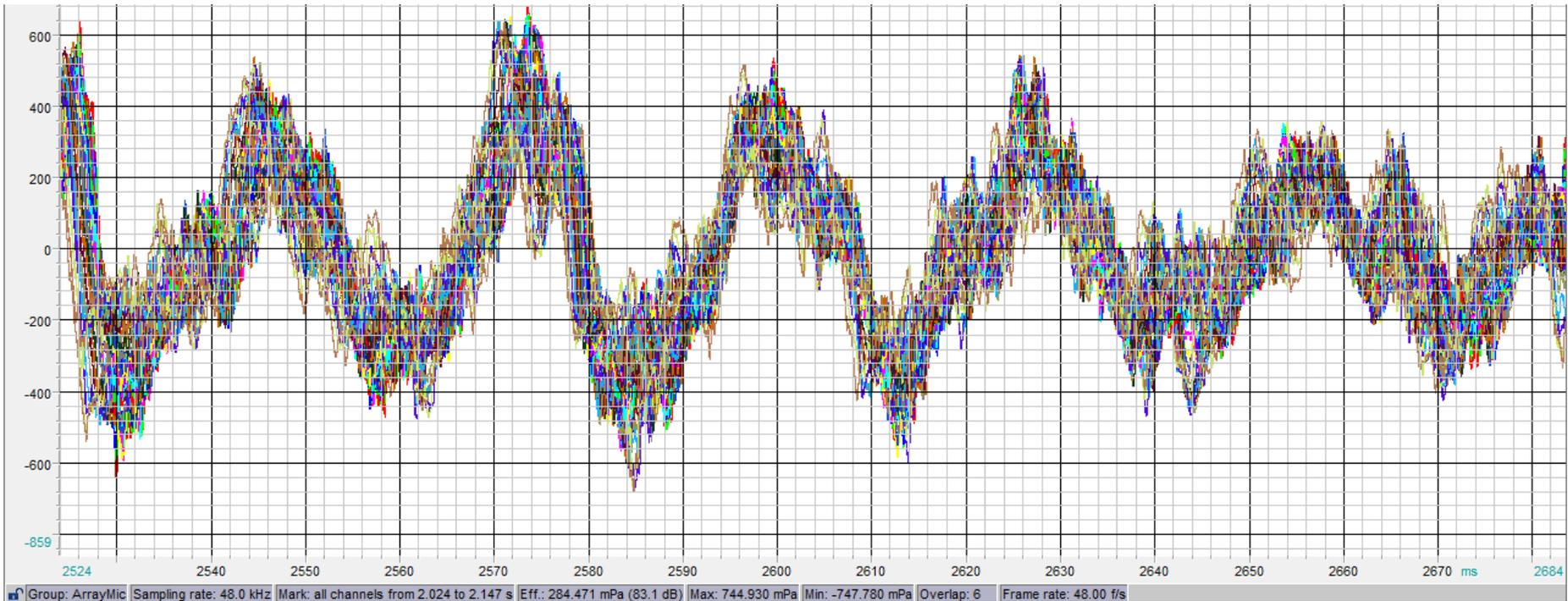
Gruppo di microfoni disposti secondo geometrie ben definite:

1. Array lineare
2. Array piano
3. Array sferico

Videocamera digitale per acquisire immagini dell'ambiente

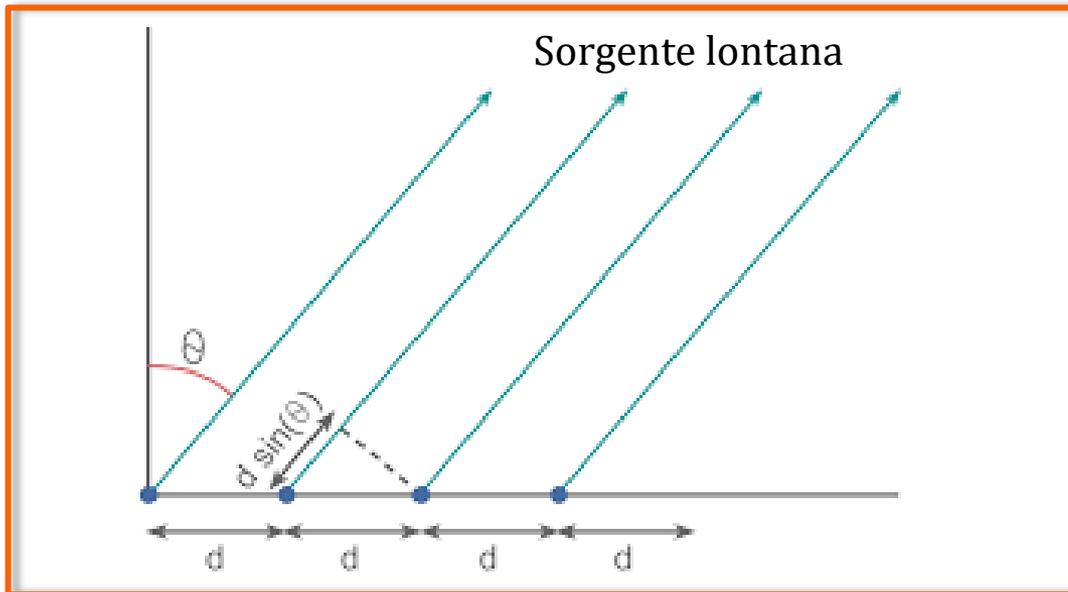


Star48 AC Pro in dotazione al laboratorio di acustica UniGe

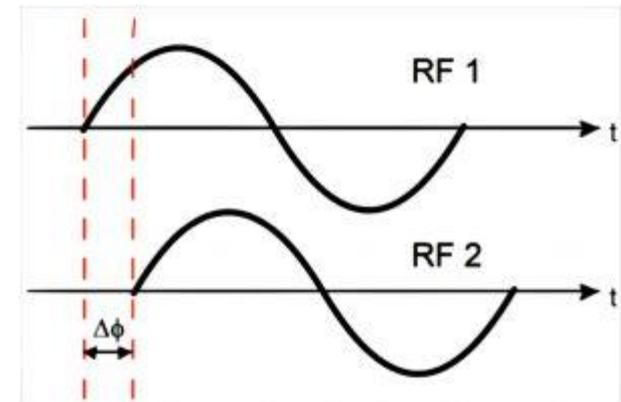


48 segnali con differenza di fase
(piccola differenza temporale in arrivo a ogni microfono)

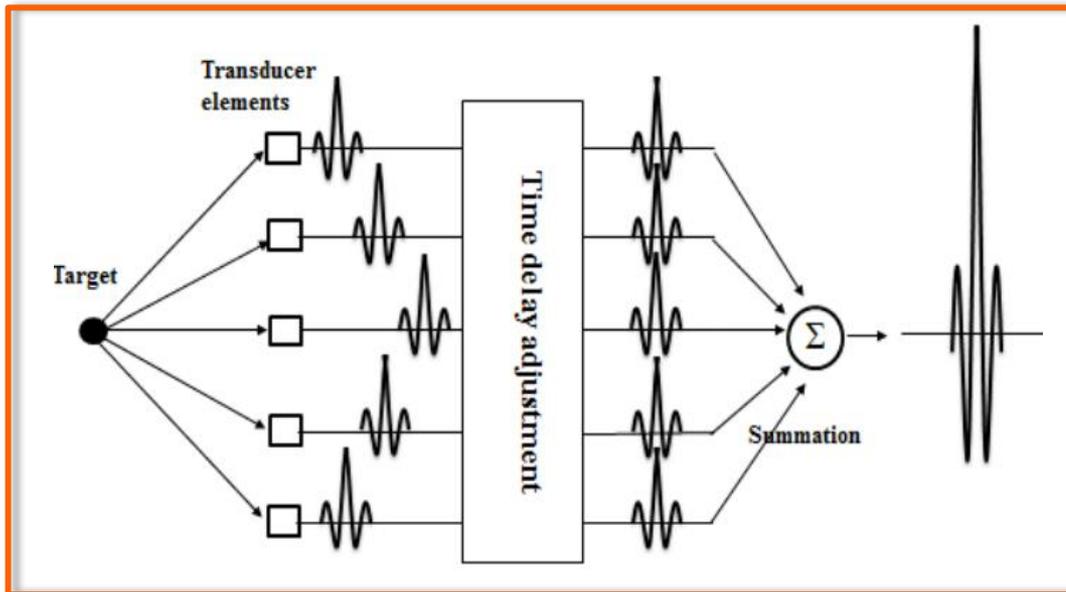
Beamforming acustico



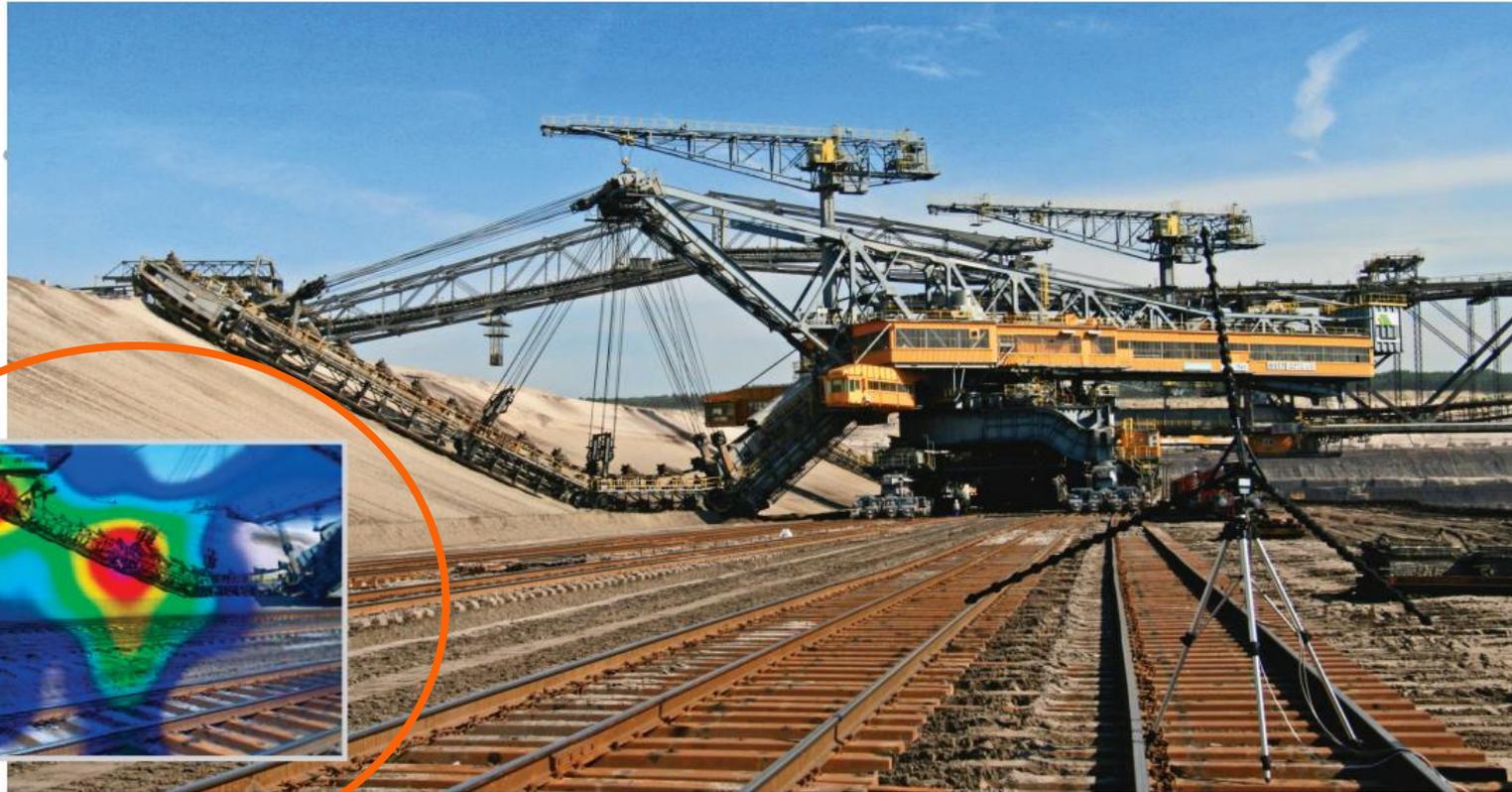
- Differenza di percorso impiega differenza di fase
- Questa differenza di fase dipende del angolo tra la sorgente e il array



Beamforming acustico



- La tecnica si basa sul principio di ritardo e somma (delay and sum)
- I segnali che incidono sui microfoni sono simili nella forma d'onda, ma mostrano ritardi e fasi differenti
- L'algoritmo somma tutti i segnali ritardati e permette di orientare virtualmente l'array per ottenere l'ampiezza originale della sorgente



Risultato ottenuto con l'algorithmo beamforming e la stessa
acoustic camera

2. Applicazioni dell' acoustic camera in rumore al aperto

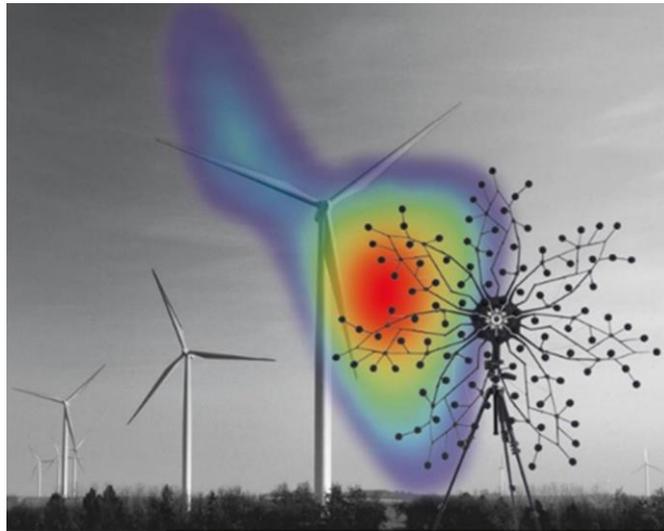


Processi edili e inquinamento acustico dei cantieri

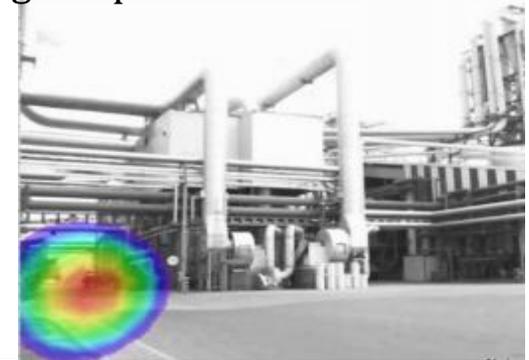
Variabilità dei rumori prodotti in un aeroporto con i diversi modelli di aeromobile



Rumore di una turbina eolica



Localizzazione di sorgenti di rumore e riduzione del rumore negli impianti industriali



3. Test case: caratteristiche del rumore portuale

Traffico marittimo e attività portuali

In particolare il rumore generato dalle navi può generare forte disturbo agli abitanti dell'area sia in fase di avvicinamento e di manovra che durante le **fasi di carico e scarico**

Test case al porto di Genova

1. PREDISPOSIZIONE DELL'ATTREZZATURA

Montaggio e calibrazione

2. MISURAZIONE

Registrazione dell'attività portuale de
interesse

3. ANALISI DI DATI

Estrazione, tramite software, di:

- video acustici
- fotografie acustiche
- spettri e spettrogrammi





PREDISPOSIZIONE DELL'ATTREZZATURA

MISURAZIONE



ANALISI DI DATI fasi di carico e scarico

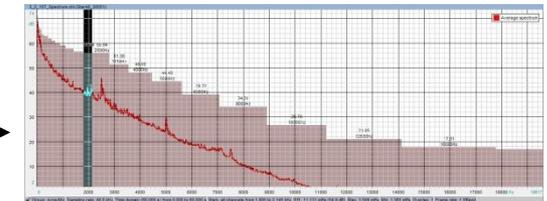


Analisi di dati traverso il software NoiseImage

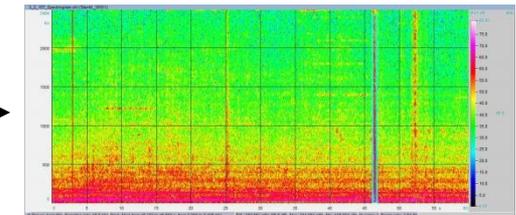
valutare la localizzazione
della sorgente



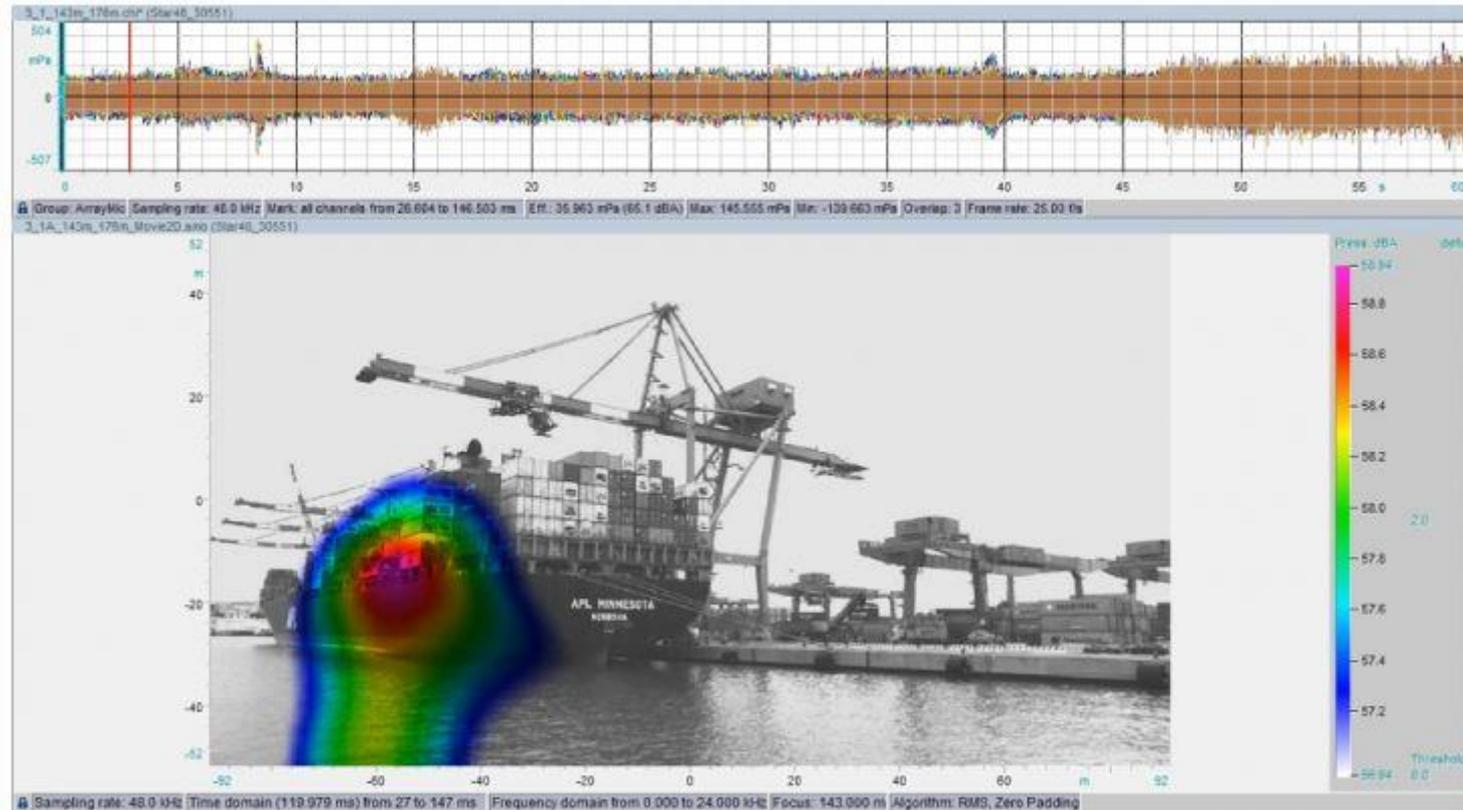
valutare le frequenze in gioco
rispetto ai livelli di pressione
sonora



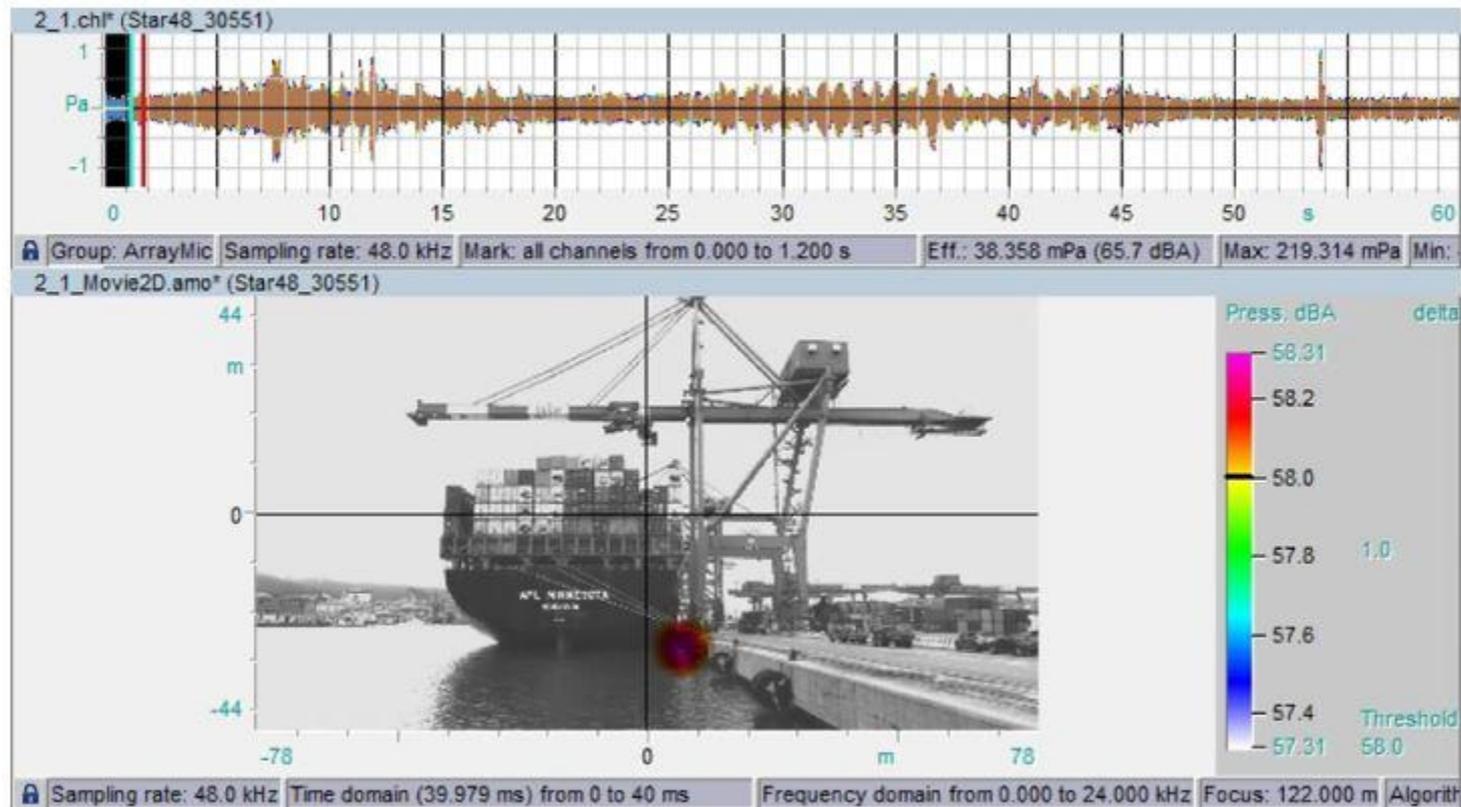
analizzare le variazioni di
frequenza in funzione del
tempo

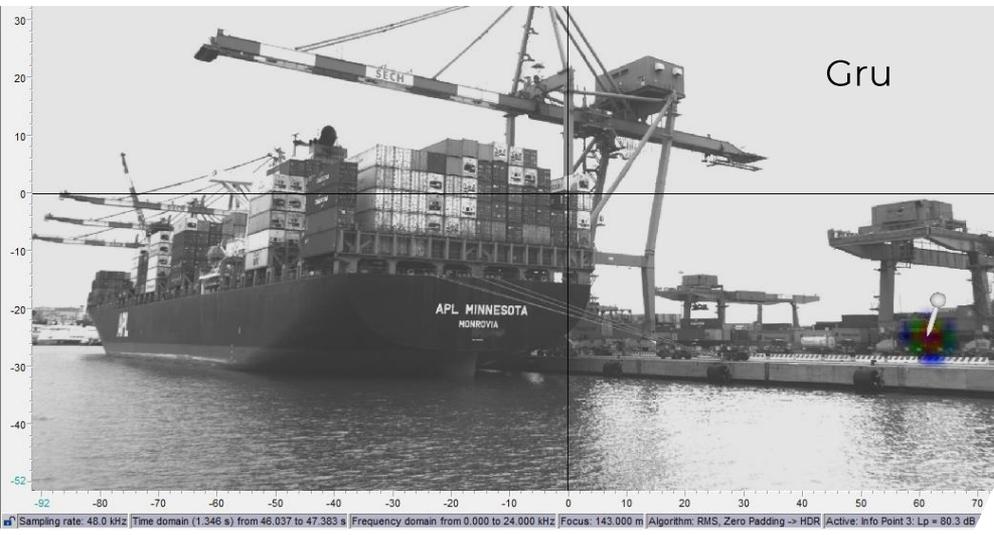
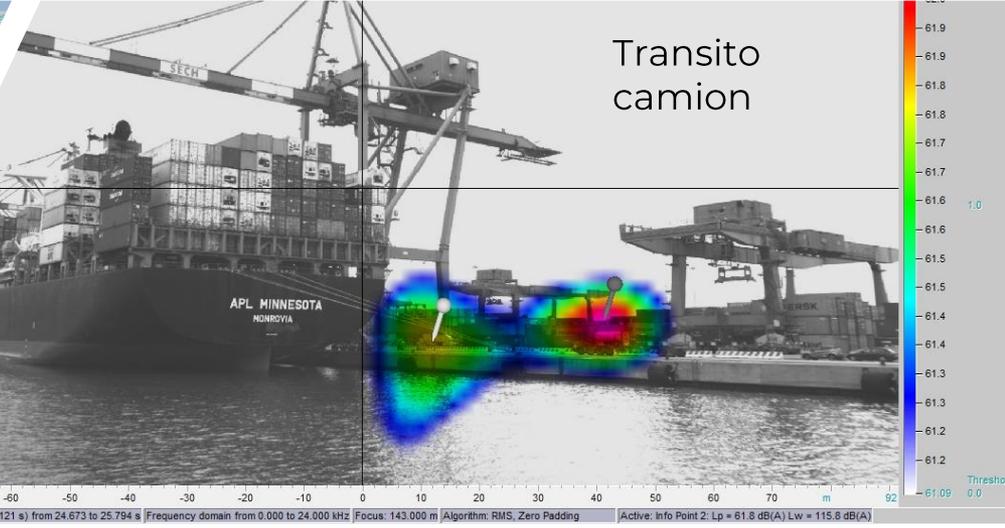


Il rumore portuale

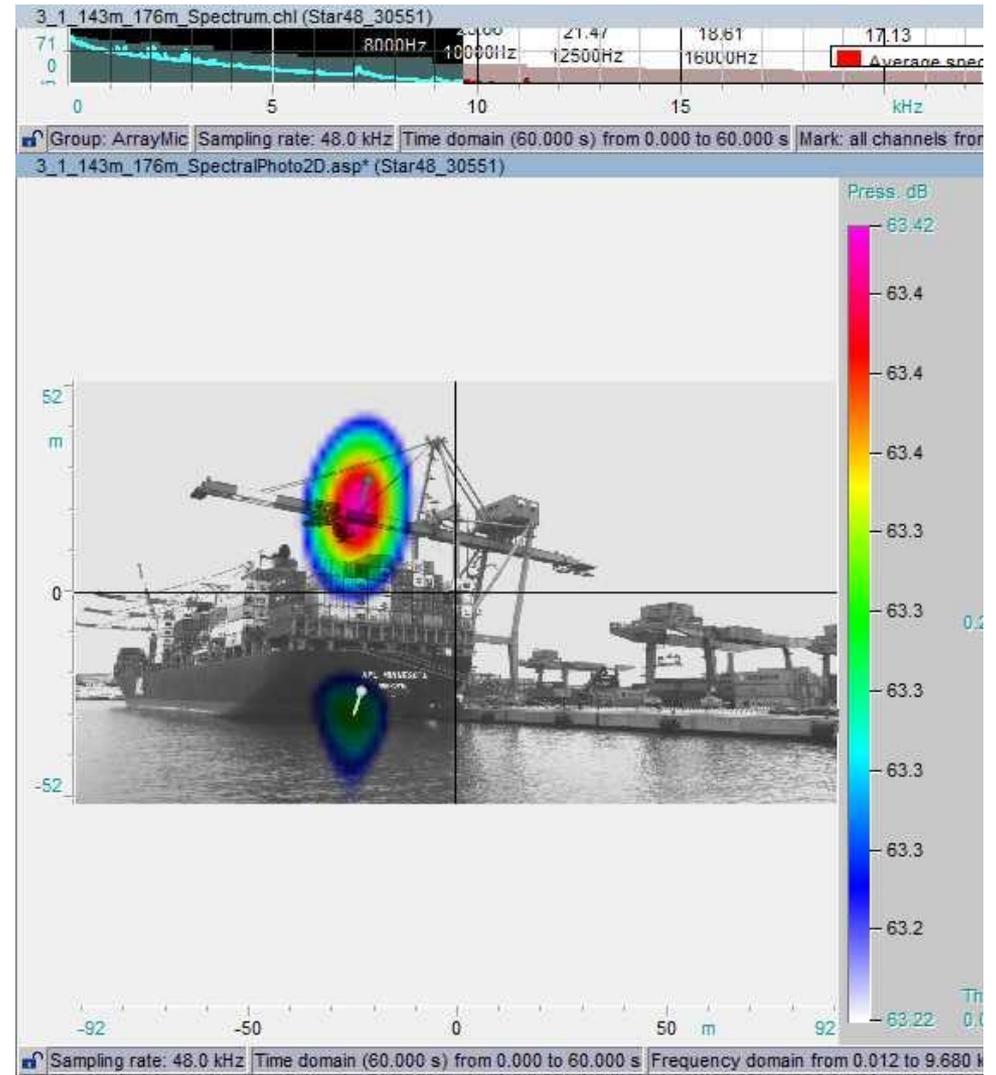


Il rumore portuale (A-weighted)



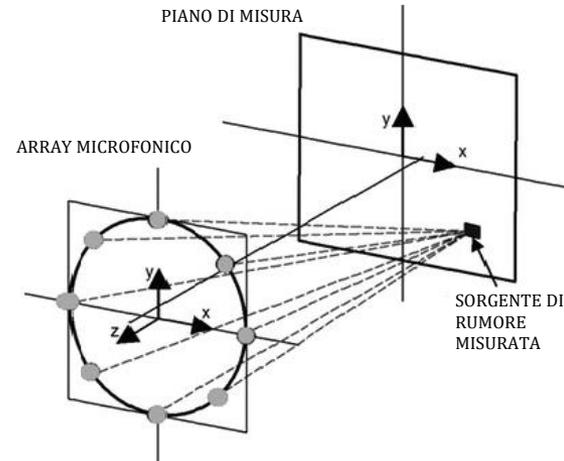


Analisi di frequenza

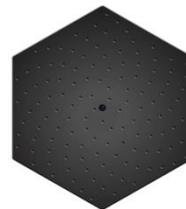


!

- Conoscenza della distanza sorgente-array



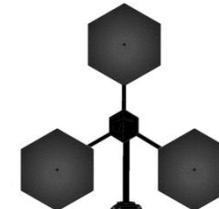
- Scelta del corretto array microfonico



ALTE



MEDIE



BASSE

Fattori
cruciali per
eseguire
una buona
misurazione

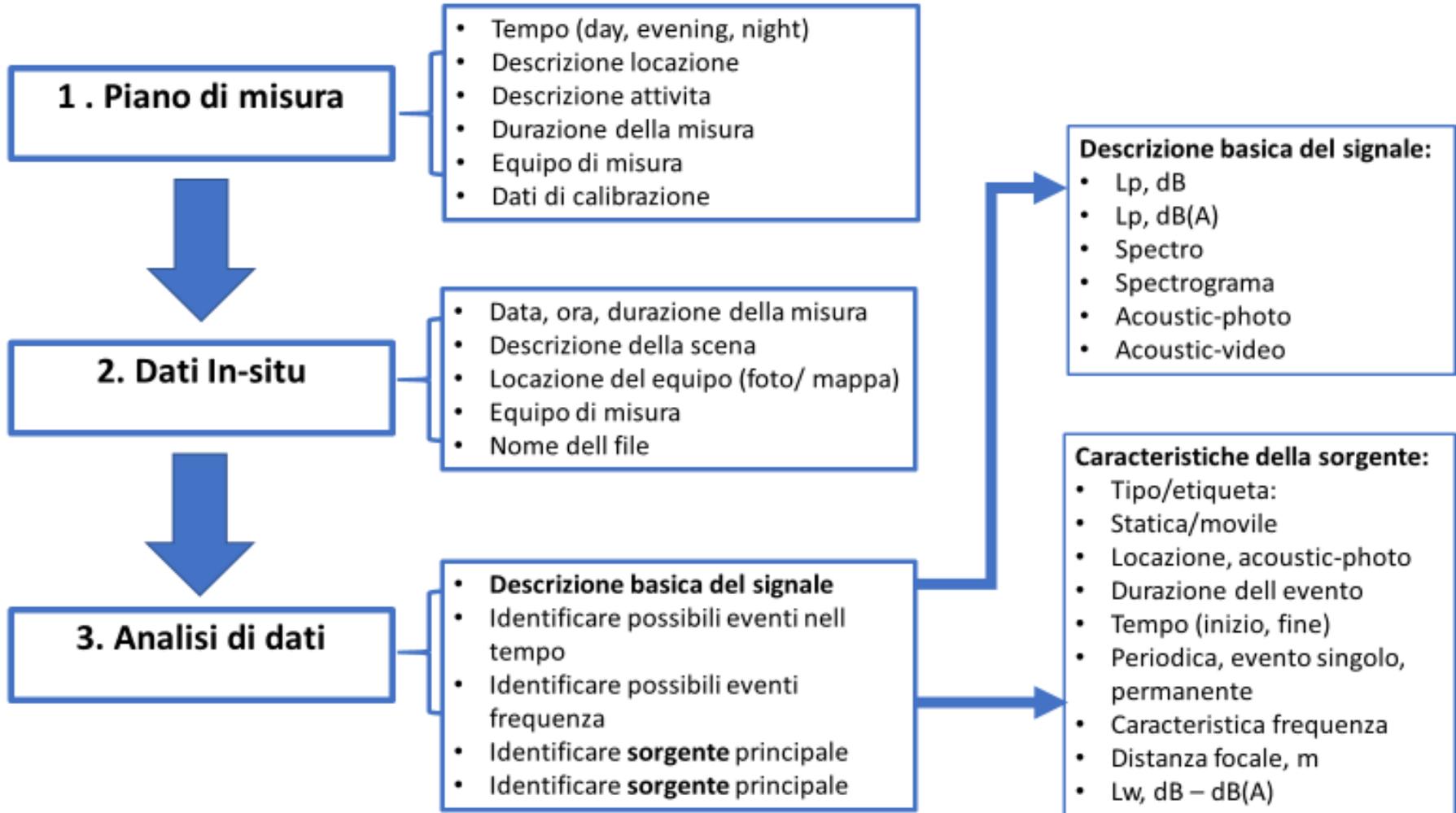
MANCANO STANDARD SPECIFICI

La sorgente sonora si sposta in un piano tridimensionale rispetto al piano di mappatura 2D generato dall'acoustic camera

Possibili problemi legati alla stima della potenza sonora che viene effettuata attraverso il programma

Dotarsi di dispositivi per il calcolo corretto della **distanza** da inserire nel programma per risolvere il problema di messa a fuoco del dispositivo

4. Suggerimenti per uno Standard di Misura



Conclusioni

Dalla revisione della letteratura è emerso che l'acoustic camera può essere utilizzata efficacemente per misure di rumore nell'ambiente esterno, soprattutto in presenza di diverse sorgenti concorrenti

La possibilità di realizzare misure di rumore su sorgenti remote sta ampliando il mercato dell'acoustic camera, ma mancano standard specifici che possano guidare i rilievi.

Si è testato il funzionamento di un' acoustic camera di recente acquisizione mediante una prova al porto di Genova trovando una molteplicità di sorgenti quali navi, gru e mezzi terrestri

Si sono formulati suggerimenti per lo sviluppo di future norme di misura.

Grazie
per
l'attenzione