



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DIEF**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
INDUSTRIALE



Firenze – 11 luglio 2017

## WORKSHOP

*I PROGETTI LIFE SVOLTI IN ITALIA SUL TEMA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO  
AMBIENTALE: RISULTATI CONSEGUITI, ESPERIENZE IN CORSO E SVILUPPI FUTURI*

## QUADMAP

**Quiet Areas Definition and Management in Action Plans**  
**Presentazione principali risultati e linee guida**

**Ing. Chiara Bartalucci**

Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Firenze

E-mail: chiara.bartalucci@unifi.it



## Introduzione 1/2

✓ Il progetto QUADMAP ha avuto inizio a settembre 2011 e si è concluso a giugno 2015

✓ I partner del progetto sono:

Università di Firenze (IT) (coordinatore)

Comune di Firenze (IT)

Vie En.Ro.Se Ingegneria (IT)

DCMR EPA (NL)

Tecnalia (ES)

Ayuntamiento de Bilbao (ES)

Bruitparif (FR)



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
INDUSTRIALE



COMUNE DI  
FIRENZE



DCMR  
milieudienst  
Rijnmond



tecnalia Inspiring  
Business





## Introduzione 2/2

- ✓ Il progetto QUADMAP ha definito una **metodologia** per la selezione, analisi e gestione delle **Quiet Urban Areas (QUAs)**
- ✓ La metodologia è stata testata in **10 aree pilota** situate a **Firenze** (6 giardini scolastici), **Bilbao** (1 piazza ed 1 corridoio verde) e **Rotterdam** (2 parchi pubblici)
- ✓ La metodologia è illustrata nel dettaglio nelle **linee guida**, da considerare come uno dei principali risultati del progetto



## Linee guida - obiettivi

- Aiutare le autorità competenti e gli stakeholder a comprendere i requisiti della END, relativamente alle QUAs
- Proporre una metodologia completa e testata in grado di soddisfare i requisiti della END
- Fornire risposte ad alcuni dei quesiti ancora aperti riportati nella *Good practice guide on quiet areas* pubblicata dall' EEA (European Environment Agency) nel 2014





## Definizione QUA

### Definizione END:

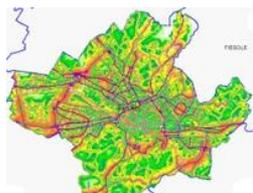
*“quiet area in an agglomeration” shall mean an area, delimited by the competent authority, for instance, which is not exposed to a value of **Lden** or of **another appropriate noise indicator** greater than a **certain value** set by the Member State, from any noise source.*

### Definizione QUADMAP:

*a QUA is an urban area whose current or future use and function require a specific acoustic environment, which contributes to the well-being of the population.*



# Metodologia



Mappe acustiche



Analisi tecnici



Percezione utilizzatori



Misure acustiche

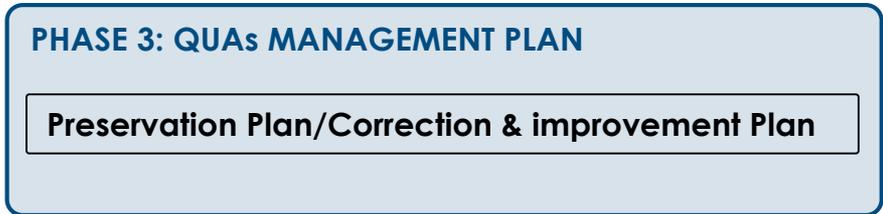
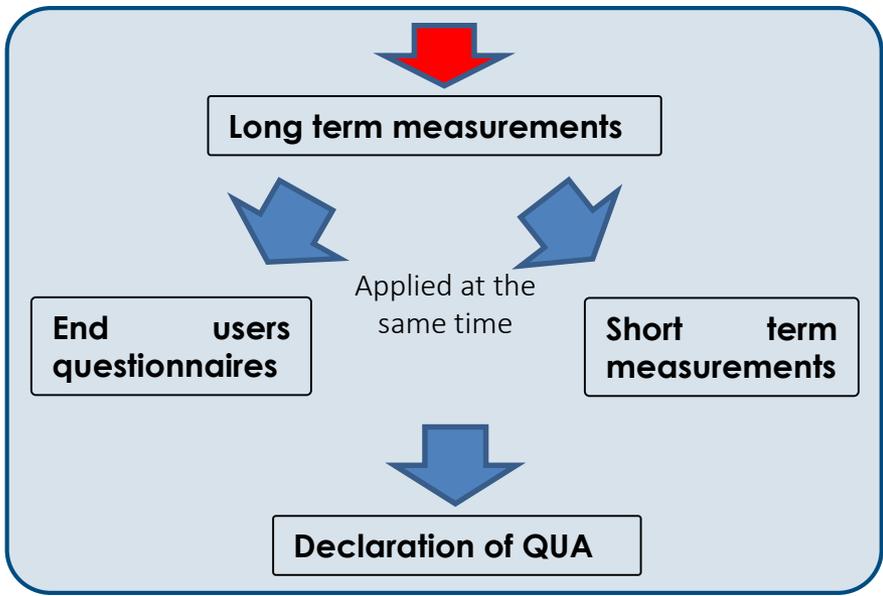
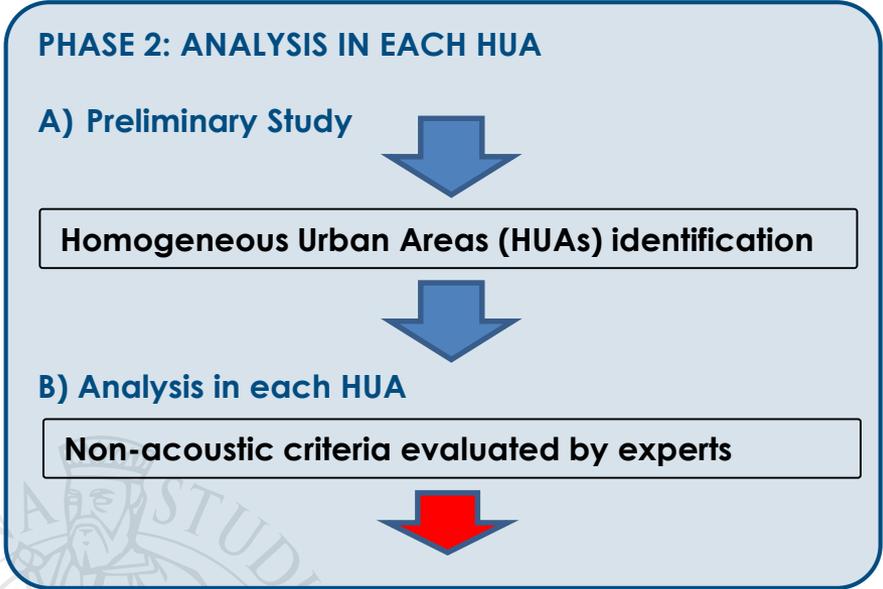
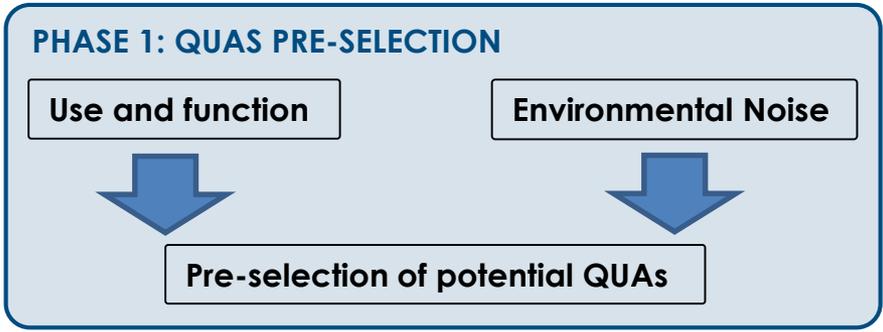
**METODOLOGIA  
QUAs**

Selezione

Analisi

Gestione







## Selezione QUAs: descrizione e tool 1/3

### PHASE 1: QUAS PRE-SELECTION

Use and function

Environmental Noise

Pre-selection of potential QUAs

Il Tool proposto per la selezione prevede l'utilizzo di due variabili principali:

- **Variabile 1: Utilizzo e Funzione**
- **Variabile 2: Livelli acustici**

Tali variabili dovrebbero essere analizzate in sequenza, iniziando dalla Variabile 1.



## Selezione QUAs: descrizione e tool 2/3

### Variabile 1: Utilizzo e Funzione

#### Criteri:

- **utilizzo:** residenziale, parco, giardino, area scolastica, centro storico, area culturale, etc.
- **funzione:** relazioni sociali, conversazione, riposo, lettura, gioco, attività sportive, svago, etc.

#### Metodo di analisi:

- **utilizzo** : documenti ufficiali relative alla pianificazione urbana
- **funzione:** intervista con e/o osservazione dei tecnici esperti e dello staff del comune





## Selezione QUAs: descrizione e tool 3/3

### Variabile 2: Livelli acustici

#### Criteri:

- Rumore ambientale valutato sulla base di valori medi (es. **Lden**)

#### Metodo di analisi:

- Confronto tra i valori riportati nelle **Mappe Acustiche** e un **valore soglia**

#### Valore soglia:

- **Lden < 55 dB** o un altro valore definito dalla legislazione nazionale, in base all'utilizzo e alla funzione dell'area



## PHASE 2: ANALYSIS IN EACH HUA

### A) Preliminary Study

**Homogeneous Urban Areas (HUAs) identification**

### B) Analysis in each HUA

Non-acoustic criteria evaluated by experts

Long term measurements

End users  
questionnaires

Applied at the  
same time

Short term  
measurements

Declaration of QUA

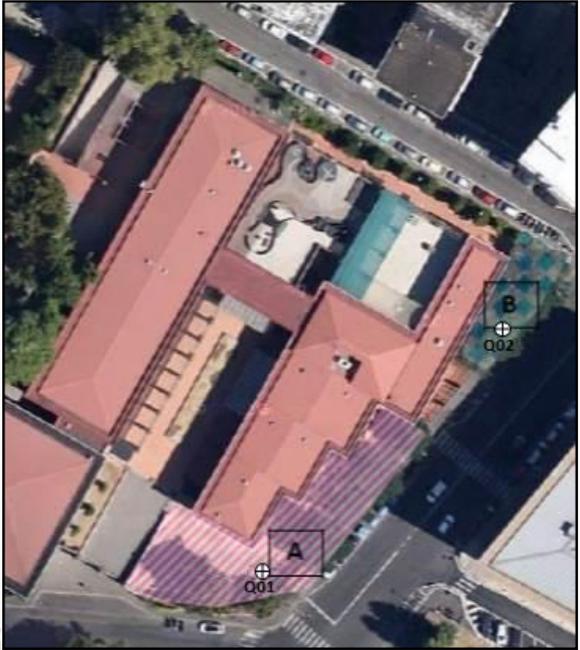
## Analisi QUAs: suddivisione in sub-aree (HUAs)

Le HUAs possono essere delimitate utilizzando uno o più dei seguenti criteri:

- 1 - **Paesaggio**: elementi visuali uniformi e caratteristici
- 2 - **Utilizzo**: uno specifico utilizzo ritenuto principale. Esso è legato alle strutture e agli arredi presenti nell'area.
- 3 - Presenza di e distanza da **sorgenti sonore principali**

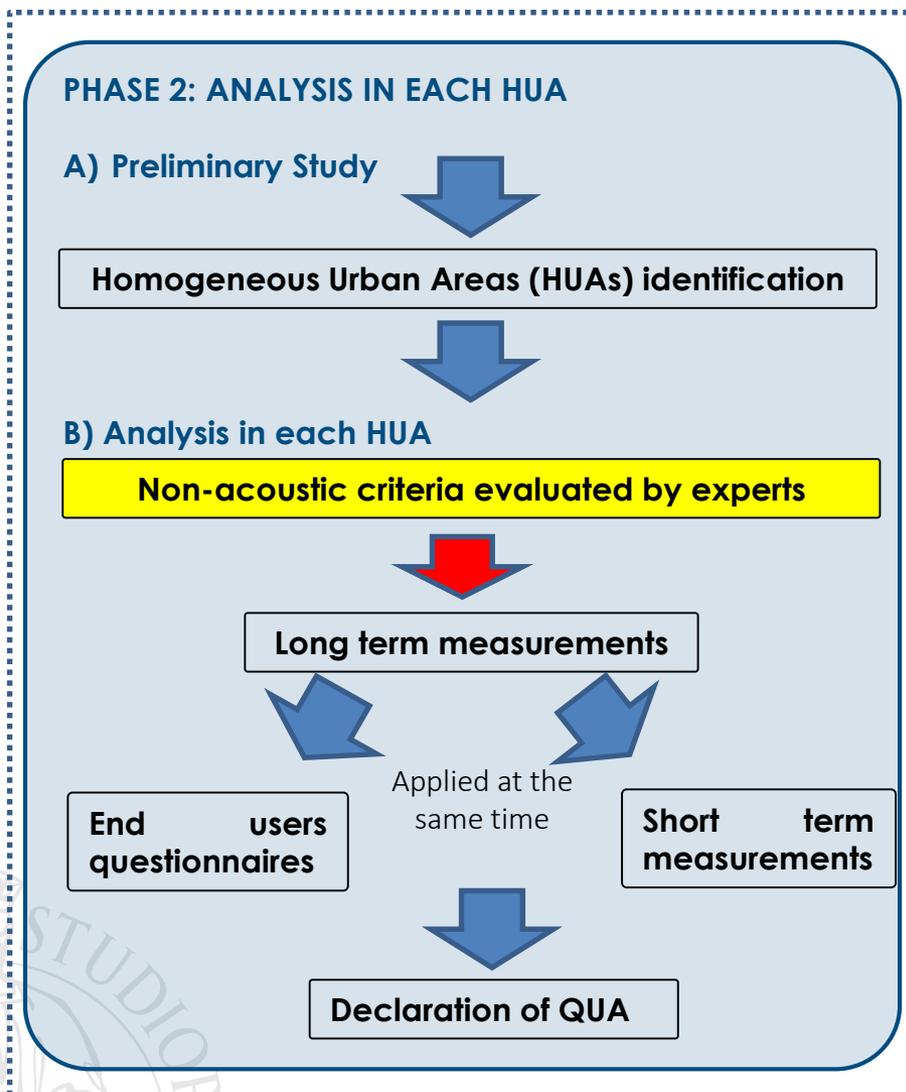


## Esempio di suddivisione in HUAs in un'area pilota di Firenze

Giardino della scuola Montessori-Vamba, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota
	<p>Il complesso della scuola “Montessori-Vamba” è localizzato in via dei Giardini della Bizzarria a Firenze (Italia). Il giardino scolastico designato come area quieta e selezionato dal progetto QUADMAP è frequentato dai bambini della scuola dell’infanzia. Esso è principalmente affetto da rumore stradale dovuto a via Torre degli Agli e via Giardini della Bizzarria. Il giardino è utilizzato da circa 460 persone.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Applicazione del Tool</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Paesaggio:</b> elementi visivi simili.</li> <li>• <b>Utilizzo:</b> le potenziali HUAs sono entrambe nel cortile della scuola, ma sono frequentate da <b>utilizzatori diversi</b>. A ciascuna classe di alunni è assegnata una diversa parte del giardino durante la ricreazione.</li> <li>• <b>Presenza di e distanza dalle sorgenti di rumore:</b> la HUA A è affetta da rumore stradale dovuto a <b>via dei Giardini della Bizzarria e via Torre degli Agli</b>; la HUA B è affetta solamente dal rumore da traffico stradale proveniente da <b>via Torre degli Agli</b>.</li> </ul>



## Analisi QUAs: valutazione non acustica



CRITERI
<b>Principali criteri non acustici</b>
Paesaggio
Elementi naturali
Pulizia e manutenzione
Sicurezza
<b>Criteri generali</b>
Ambiente urbano
Vicinanza alle aree residenziali
Accessibilità
Vicinanza alle sorgenti di rumore
Presenza di scenari multi-sorgente
Misure per ridurre il rumore
<b>Criteri comportamentali</b>
Numero di utilizzatori
Distribuzione degli utilizzatori (geografica)
Attività svolte

# Analisi non Acustica – esempio di applicazione in un’area pilota di Firenze

Giardino della scuola Dionisi, pianta dell’area	Descrizione del caso pilota				
	<p>La scuola dell’infanzia “Dionisi” è localizzata in via Aretina, Firenze (Italia). Essa è principalmente affetta da rumore stradale dovuto a via Aretina. Gli utilizzatori di questo giardino scolastico sono circa 54.</p>				
<b>Utilizzo del tool</b>					
<b>PRINCIPALI CRITERI NON ACUSTICI</b>					
CRITERI	DESCRIZIONE	PARAMETRI	VALUTAZIONE	POSSIBILI SOLUZIONI	CRITERI
Paesaggio	Una vista specifica visibile dall’area (architettura, etc.)	Nessuno	■	■	
		Solo in una direzione (N, S, E, W)	■		
		Più direzioni (N, S, E, W)	■		
Pulizia e manutenzione	Valutazione della pulizia attraverso l’osservazione da parte degli esperti	Non curato (erba non tagliata, panchine rotte, etc.) e sporco (rifiuti a terra e / o non nei bidoni, etc.)	■	■	Si raccomanda l’adozione di provvedimenti per migliorare la pulizia.
		Deterioramento regolare/non ben curato	■		
		Regolarmente curato e pulito	■		
Sicurezza	Valutazione della sicurezza attraverso l’osservazione da parte degli esperti	Area pericolosa (rapine, attentati o incidenti, da statistiche ufficiali della zona)	■	■	Si raccomanda l’adozione di provvedimenti per migliorare la sicurezza: recintare il giardino.
		Spazi incustoditi o zone buie non illuminate adeguatamente	■		
		Spazi sorvegliati e ben illuminati	■		

## Analisi QUA: misure di lungo periodo 1/2

### PHASE 2: ANALYSIS IN EACH HUA

#### A) Preliminary Study

Homogeneous Urban Areas (HUAs) identification

#### B) Analysis in each HUA

Non-acoustic criteria evaluated by experts

**Long term measurements**

End users  
questionnaires

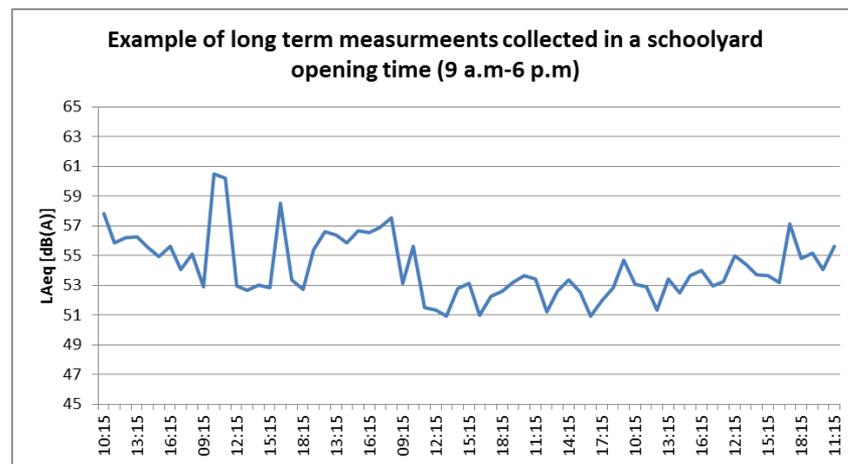
Applied at the  
same time

Short term  
measurements

Declaration of QUA

Finalità delle misure di lungo periodo:

- 1) Validazione puntuale della mappa
- 2) Raccolta informazioni acustiche sulla variabilità nel tempo dei livelli sonori presenti nell'area



## Analisi QUA: misure di lungo periodo 2/2

### PHASE 2: ANALYSIS IN EACH HUA

#### A) Preliminary Study

Homogeneous Urban Areas (HUAs) identification

#### B) Analysis in each HUA

Non-acoustic criteria evaluated by experts

**Long term measurements**

End users  
questionnaires

Applied at the  
same time

Short term  
measurements

Declaration of QUA

Per stabilire i periodi temporali durante i quali il clima acustico può essere considerato omogeneo, si suggerisce l'utilizzo dei seguenti parametri:

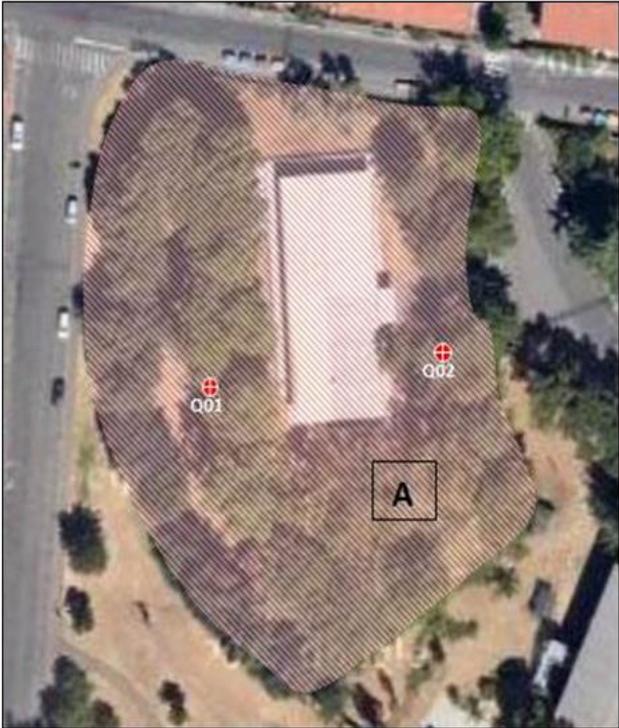
- LA50(orario) / LAeq(orario)
- L10-L90(hour)

Condizioni per la verifica delle ore più rappresentative delle QUA, relativamente al loro periodo di apertura «T»:

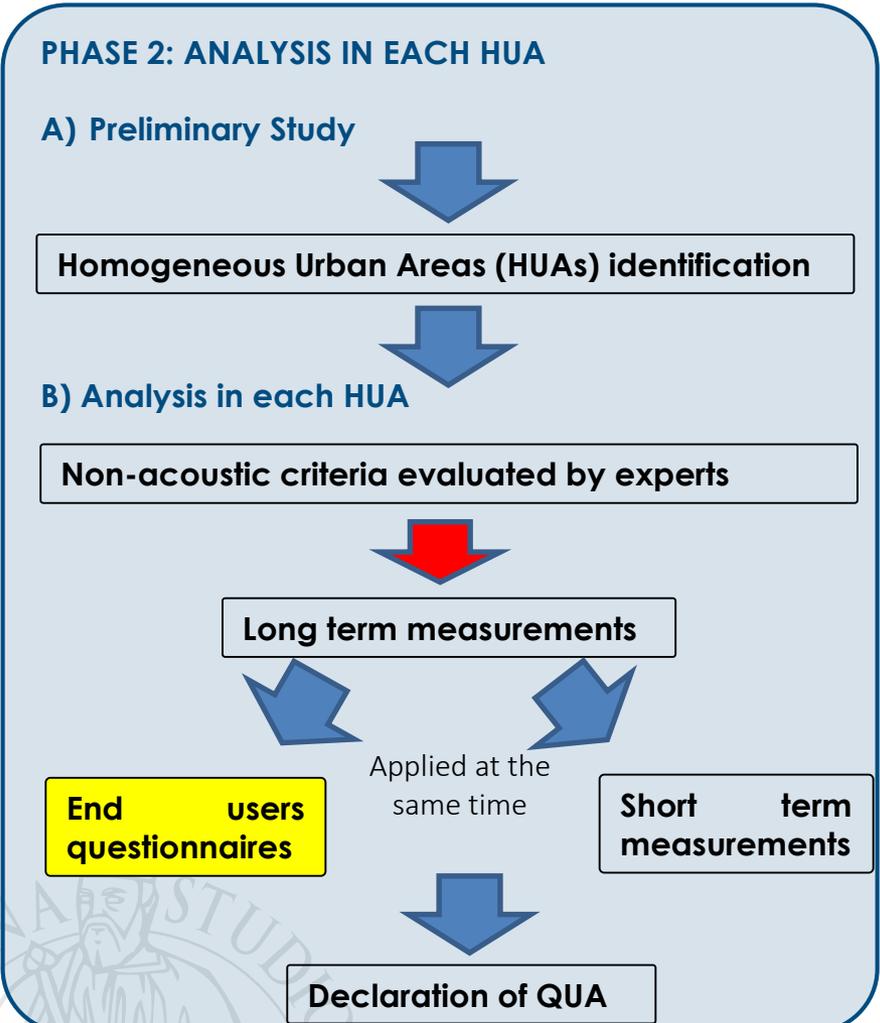
$$LA50(T)-3 < LA50(hour) < LA50(T)+3$$

$$LA10-LA90(T)-3 < LA10-LA90(hour) < LA10-LA90(T)+3$$

# Misure di lungo periodo - esempio di applicazione in un'area pilota di Firenze

Giardino della scuola Dionisi, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota																																																																																																																					
	<p>La scuola dell'infanzia "Dionisi" è localizzata in via aretina, Firenze (Italia). Essa è principalmente affetta da rumore stradale dovuto a via aretina.</p> <p>Gli utilizzatori di questo giardino scolastico sono circa 54.</p>																																																																																																																					
<b>Utilizzo del tool</b>																																																																																																																						
<b>Relativamente alla variabilità dei livelli di rumore nel tempo...</b>																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L50</th> <th>L10-L90</th> <th></th> <th>L50</th> <th>L10-L90</th> <th></th> <th>L50</th> <th>L10-L90</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>average</td> <td>52,3</td> <td>6,6</td> <td>average</td> <td>52,3</td> <td>6,6</td> <td>average</td> <td>52,3</td> <td>6,6</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">DAY 1</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">DAY 2</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">DAY 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>9:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> <tr> <td>10:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>10:00</td> <td>&gt; up bound</td> <td>&gt; up bound</td> <td>10:00</td> <td>&gt; up bound</td> <td>&gt; up bound</td> </tr> <tr> <td>11:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&gt; up bound</td> <td>11:00</td> <td>&gt; up bound</td> <td>&gt; up bound</td> <td>11:00</td> <td>&gt; up bound</td> <td>&gt; up bound</td> </tr> <tr> <td>12:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>12:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>12:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> <tr> <td>13:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&gt; up bound</td> <td>13:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>13:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> <tr> <td>14:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>14:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>14:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> <tr> <td>15:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>15:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>15:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> <tr> <td>16:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>16:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>16:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> <tr> <td>17:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>17:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>17:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>18:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>18:00</td> <td>&lt;=&gt; range</td> <td>&lt;=&gt; range</td> </tr> </tbody> </table>			L50	L10-L90		L50	L10-L90		L50	L10-L90	average	52,3	6,6	average	52,3	6,6	average	52,3	6,6	DAY 1			DAY 2			DAY 3						9:00	<=> range	<=> range	9:00	<=> range	<=> range	10:00	<=> range	<=> range	10:00	> up bound	> up bound	10:00	> up bound	> up bound	11:00	<=> range	> up bound	11:00	> up bound	> up bound	11:00	> up bound	> up bound	12:00	<=> range	<=> range	12:00	<=> range	<=> range	12:00	<=> range	<=> range	13:00	<=> range	> up bound	13:00	<=> range	<=> range	13:00	<=> range	<=> range	14:00	<=> range	<=> range	14:00	<=> range	<=> range	14:00	<=> range	<=> range	15:00	<=> range	<=> range	15:00	<=> range	<=> range	15:00	<=> range	<=> range	16:00	<=> range	<=> range	16:00	<=> range	<=> range	16:00	<=> range	<=> range	17:00	<=> range	<=> range	17:00	<=> range	<=> range	17:00	<=> range	<=> range				18:00	<=> range	<=> range	18:00	<=> range	<=> range
	L50	L10-L90		L50	L10-L90		L50	L10-L90																																																																																																														
average	52,3	6,6	average	52,3	6,6	average	52,3	6,6																																																																																																														
DAY 1			DAY 2			DAY 3																																																																																																																
			9:00	<=> range	<=> range	9:00	<=> range	<=> range																																																																																																														
10:00	<=> range	<=> range	10:00	> up bound	> up bound	10:00	> up bound	> up bound																																																																																																														
11:00	<=> range	> up bound	11:00	> up bound	> up bound	11:00	> up bound	> up bound																																																																																																														
12:00	<=> range	<=> range	12:00	<=> range	<=> range	12:00	<=> range	<=> range																																																																																																														
13:00	<=> range	> up bound	13:00	<=> range	<=> range	13:00	<=> range	<=> range																																																																																																														
14:00	<=> range	<=> range	14:00	<=> range	<=> range	14:00	<=> range	<=> range																																																																																																														
15:00	<=> range	<=> range	15:00	<=> range	<=> range	15:00	<=> range	<=> range																																																																																																														
16:00	<=> range	<=> range	16:00	<=> range	<=> range	16:00	<=> range	<=> range																																																																																																														
17:00	<=> range	<=> range	17:00	<=> range	<=> range	17:00	<=> range	<=> range																																																																																																														
			18:00	<=> range	<=> range	18:00	<=> range	<=> range																																																																																																														

# Analisi QUA: questionari 1/2



**TOOL 4: QUESTIONNAIRE**

**SAMPLE:**

- In general: at least 60 interviews are expected for each HUA (Homogeneous Urban Areas) to obtain sufficiently significant statistical data.
- The sample should equally represent the genders (male/female) and possibly include different age ranges. Regarding schools gardens, pupils should be at least 6 years old to be interviewed. If the school is a kindergarten, other forms of survey should be used (e.g. drawings, pictures, etc.).

**METHOD:**

- Interviewers must be informed of survey techniques
- Interviewers are requested not to introduce interviewees to the main topic of interest (quiet urban areas), to avoid influencing their answers
- Interviewers should keep the questionnaire in his/her hands and read questions to interviewed
- The start and end time of questionnaires should be noted (synchronize interviewers' clocks with those of the sound level meters).

**QUESTIONNAIRE'S QUESTIONS:** *(in brackets comments to help the interviewer can be found)*

Questionnaire quiet (urban) areas

Interviewer:..... Phone:.....

Number of questionnaire:..... *(to be filled in by interviewer)*

Name of area:..... *(to be filled in by interviewer)*

Location:..... *(to be filled in by interviewer)*

Date:..... *(to be filled in by interviewer)*

Starting Time:..... Ending time:.....

---

QUADMAP Guidelines 26



## Analisi QUA: questionari 2/2

### PHASE 2: ANALYSIS IN EACH HUA

#### A) Preliminary Study



Homogeneous Urban Areas (HUAs) identification



#### B) Analysis in each HUA

Non-acoustic criteria evaluated by experts



Long term measurements



End users  
questionnaires

Applied at the  
same time



Short term  
measurements



Declaration of QUA

- Percezione dell'area in termini di: calma, piacevolezza, sicurezza, pulizia, manutenzione, accessibilità, bellezza, naturalezza, sorgenti sonore
- Altre condizioni ambientali: illuminazione, temperatura, odori, etc.
- Attività svolta dall'intervistato nell'area ed il motivo della visita
- Frequenza delle visite
- Durata della permanenza
- Giudizio complessivo dell'area

# Questionario QUA: esempio di applicazione in un caso pilota della città di Bilbao

Piazza del Generale LaTorre, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota									
	<p>Utilizzata prevalentemente per il riposo, per l'interazione sociale, per la lettura, il relax (panchine sempre occupate) ed il passaggio da persone di età &gt; 50 anni. Il Tool è stato applicato due volte, prima e dopo la realizzazione degli interventi, per analizzare il miglioramento dell'ambiente acustico in un'area che ha subito cambiamenti finalizzati alla riduzione del rumore e all'aumento della tranquillità.</p>									
<p><b>Utilizzo del tool</b></p>										
<p>-% of users that consider the acoustic environment to be:</p> <table border="1" data-bbox="1052 968 1721 1096"> <thead> <tr> <th></th> <th>BEFORE INTERVENTIONS</th> <th>AFTER INTERVENTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CALM</td> <td>32.9 %</td> <td>73.4%</td> </tr> <tr> <td>PLEASANT</td> <td>37.6 %</td> <td>78.8%</td> </tr> </tbody> </table>			BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS	CALM	32.9 %	73.4%	PLEASANT	37.6 %	78.8%
	BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS								
CALM	32.9 %	73.4%								
PLEASANT	37.6 %	78.8%								

# Questionario QUA: esempio di applicazione in un caso pilota della città di Bilbao

Piazza del Generale LaTorre, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota															
	<p>Utilizzata prevalentemente per il riposo, per l'interazione sociale, per la lettura, il relax (panchine sempre occupate) ed il passaggio da persone di età &gt; 50 anni. Il Tool è stato applicato due volte, prima e dopo la realizzazione degli interventi, per analizzare il miglioramento dell'ambiente acustico in un'area che ha subito cambiamenti finalizzati alla riduzione del rumore e all'aumento della tranquillità.</p>															
<p><b>Utilizzo del tool</b></p>																
<p>-% of users that perceived the area to be (free answer):</p> <table border="1" data-bbox="1006 903 1773 1225"> <thead> <tr> <th></th> <th>BEFORE INTERVENTIONS</th> <th>AFTER INTERVENTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAFE</td> <td>18.8 %</td> <td>77.2 %</td> </tr> <tr> <td>CLEAN AND WELL MAINTAINED</td> <td>21.2 %</td> <td>81.0 %</td> </tr> <tr> <td>ACCESSIBLE</td> <td>28.2 %</td> <td>87.2 %</td> </tr> <tr> <td>PLEASANT, from a visual point of view</td> <td>9.4 %</td> <td>69.6 %</td> </tr> </tbody> </table>			BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS	SAFE	18.8 %	77.2 %	CLEAN AND WELL MAINTAINED	21.2 %	81.0 %	ACCESSIBLE	28.2 %	87.2 %	PLEASANT, from a visual point of view	9.4 %	69.6 %
	BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS														
SAFE	18.8 %	77.2 %														
CLEAN AND WELL MAINTAINED	21.2 %	81.0 %														
ACCESSIBLE	28.2 %	87.2 %														
PLEASANT, from a visual point of view	9.4 %	69.6 %														

# Questionario QUA: esempio di applicazione in un caso pilota della città di Bilbao

Piazza del Generale LaTorre, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota				
	<p>Utilizzata prevalentemente per il riposo, per l'interazione sociale, per la lettura, il relax (panchine sempre occupate) ed il passaggio da persone di età &gt; 50 anni. Il Tool è stato applicato due volte, prima e dopo la realizzazione degli interventi, per analizzare il miglioramento dell'ambiente acustico in un'area che ha subito cambiamenti finalizzati alla riduzione del rumore e all'aumento della tranquillità.</p>				
<p><b>Utilizzo del tool</b></p>					
<p>-Duration of the stay:</p> <table border="1" data-bbox="1000 996 1787 1103"> <thead> <tr> <th data-bbox="1000 996 1394 1053">BEFORE INTERVENTIONS</th> <th data-bbox="1394 996 1787 1053">AFTER INTERVENTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1000 1053 1394 1103">Less than 30 minutes</td> <td data-bbox="1394 1053 1787 1103">Less than 60 minutes</td> </tr> </tbody> </table>		BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS	Less than 30 minutes	Less than 60 minutes
BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS				
Less than 30 minutes	Less than 60 minutes				



# Questionario QUA: esempio di applicazione in un caso pilota della città di Bilbao

Piazza del Generale LaTorre, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota
	<p>Utilizzata prevalentemente per il riposo, per l'interazione sociale, per la lettura, il relax (panchine sempre occupate) ed il passaggio da persone di età &gt; 50 anni. Il Tool è stato applicato due volte, prima e dopo la realizzazione degli interventi, per analizzare il miglioramento dell'ambiente acustico in un'area che ha subito cambiamenti finalizzati alla riduzione del rumore e all'aumento della tranquillità.</p>
	<p><b>Utilizzo del tool</b></p>
	<p>Il campione è da ritenersi sufficientemente rappresentativo: 80 persone, 38 (47.75 %) durante la mattina e 41 (51.25 %) durante la sera. Gli intervistati sono prevalentemente residenti a Bilbao (87.5 % residenti a Bilbao e 51 % residenti locali).</p>

# Questionario QUA: esempio di applicazione in un caso pilota della città di Bilbao

Piazza del Generale LaTorre, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota				
	<p>Utilizzata prevalentemente per il riposo, per l'interazione sociale, per la lettura, il relax (panchine sempre occupate) ed il passaggio da persone di età &gt; 50 anni. Il Tool è stato applicato due volte, prima e dopo la realizzazione degli interventi, per analizzare il miglioramento dell'ambiente acustico in un'area che ha subito cambiamenti finalizzati alla riduzione del rumore e all'aumento della tranquillità.</p>				
	<p style="text-align: center;"><b>Utilizzo del tool</b></p>				
	<p>-Good overall satisfaction with the place:</p> <table border="1" data-bbox="1122 996 1715 1103"> <thead> <tr> <th>BEFORE INTERVENTIONS</th> <th>AFTER INTERVENTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">22.8 %</td> <td style="text-align: center;">97.5%</td> </tr> </tbody> </table>	BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS	22.8 %	97.5%
BEFORE INTERVENTIONS	AFTER INTERVENTIONS				
22.8 %	97.5%				

## Analisi QUA: misure di breve termine

### PHASE 2: ANALYSIS IN EACH HUA

#### A) Preliminary Study



Homogeneous Urban Areas (HUAs) identification



#### B) Analysis in each HUA

Non-acoustic criteria evaluated by experts



Long term measurements



End users  
questionnaires

Applied at the  
same time



Short term  
measurements



Declaration of QUA

L'obiettivo delle misure di breve termine è di raccogliere informazioni acustiche sui livelli di rumore presenti durante le analisi in situ.

Questo tool definisce i requisiti minimi per le misure da effettuare.

# Misure breve termine QUA: esempio di applicazione in un caso pilota della città di Bilbao

Piazza del Generale LaTorre, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota																								
	<p>Utilizzata prevalentemente per il riposo, per l'interazione sociale, per la lettura, il relax (panchine sempre occupate) ed il passaggio da persone di età &gt; 50 anni.</p>																								
	<p style="text-align: center;"><b>Utilizzo del tool</b></p> <p>Sono state svolte misure di breve termine, con tempo di campionamento pari ad 1 secondo, raccogliendo informazioni sui diversi indicatori acustici. Nel caso della piazza del General La Torre è stata scelta una postazione di misura in un punto centrale dell'area. I dati relativi alle misure di breve termine sono collegati a quelli dei questionari, in modo da capire se certe risposte possono essere spiegate sulla base delle misure.</p> <table border="1" data-bbox="840 956 1777 1078"> <thead> <tr> <th>POST-OPERAM</th> <th colspan="2">Mattina</th> <th colspan="2">Sera</th> </tr> <tr> <td></td> <th>11:00-11:30</th> <th>11:30-12:00</th> <th>18:00-18:30</th> <th>18:30-19:00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L<sub>Aeq</sub></td> <td>64 dBA (-3)</td> <td>66 dBA (+4)</td> <td>64 dBA (0)</td> <td>66 dBA (+4)</td> </tr> <tr> <td>Eventi negativi</td> <td>2 (-4)</td> <td>2 (-4)</td> <td>2 (-7)</td> <td>0 (-2)</td> </tr> <tr> <td>Eventi positivi</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>4 (+4)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Il dato riportato tra parentesi è la differenza tra i valori ottenuti dopo e prima che gli interventi venissero realizzati.</p>	POST-OPERAM	Mattina		Sera			11:00-11:30	11:30-12:00	18:00-18:30	18:30-19:00	L <sub>Aeq</sub>	64 dBA (-3)	66 dBA (+4)	64 dBA (0)	66 dBA (+4)	Eventi negativi	2 (-4)	2 (-4)	2 (-7)	0 (-2)	Eventi positivi	0	0	0
POST-OPERAM	Mattina		Sera																						
	11:00-11:30	11:30-12:00	18:00-18:30	18:30-19:00																					
L <sub>Aeq</sub>	64 dBA (-3)	66 dBA (+4)	64 dBA (0)	66 dBA (+4)																					
Eventi negativi	2 (-4)	2 (-4)	2 (-7)	0 (-2)																					
Eventi positivi	0	0	0	4 (+4)																					

## Conclusioni per la fase di analisi

### PHASE 2: ANALYSIS IN EACH HUA

#### A) Preliminary Study



Homogeneous Urban Areas (HUAs) identification



#### B) Analysis in each HUA

Non-acoustic criteria evaluated by experts



Long term measurements



End users  
questionnaires

Applied at the  
same time



Short term  
measurements

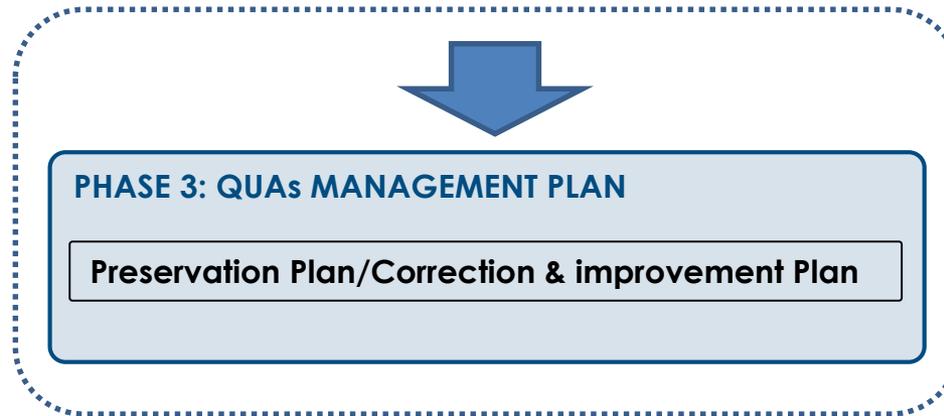


Declaration of QUA

- se i criteri utilizzati per i diversi tipi di analisi (analisi degli esperti, questionari, misure acustiche) hanno dato esito positivo, **l'area viene definita come quieta**
- se un criterio è presente in una sola analisi e viene valutato negativamente, **l'area viene definita come potenzialmente quieta**
- se un criterio è presente in più di un'analisi e viene valutato negativamente dagli esperti, dovrebbe essere verificato l'esito dei questionari; se anche la valutazione fornita dagli utilizzatori è negativa, **l'area viene definita come potenzialmente quieta**



## Gestione QUAs: descrizione e tool 1/2



- Se l'area è ATTUALMENTE QUIETA
  - piano per preservare la qualità dell'area,
  - piano per aumentare il valore dell'area e promuovere il suo utilizzo
- Se l'area è definita come POTENZIALMENTE QUIETA
  - piano per migliorare la qualità dell'area e pianificazione delle misure da attuare (gli interventi dovrebbero risolvere tutte le situazioni critiche evidenziate durante la fase di analisi e dovrebbero trarre spunto dai suggerimenti forniti dagli esperti e/o dai questionari)



## Gestione QUAs: descrizione e tool 2/2

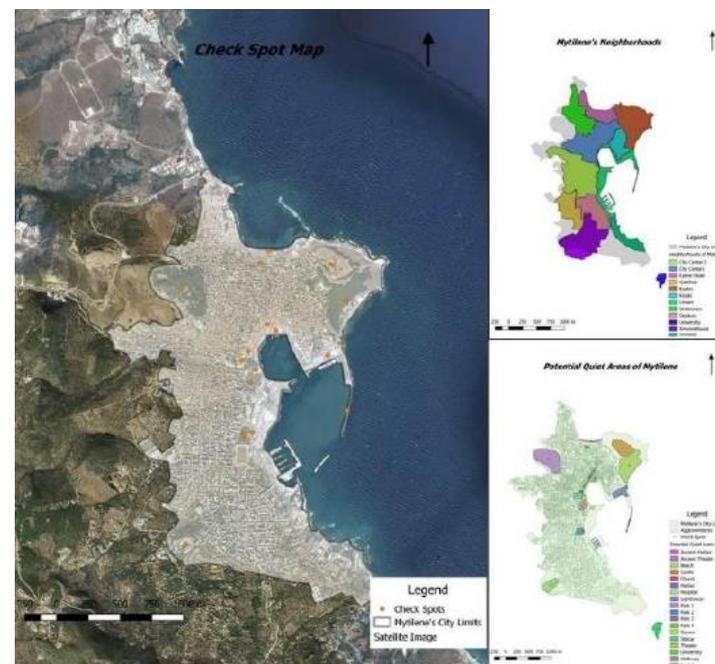
I possibili criteri che il piano di miglioramento deve seguire sono:

- **riduzione dei livelli sonori**, in riferimento ad un **livello soglia** (ad esempio 55 dB)
- **riduzione dei livelli sonori rispetto a quelli presenti nella stessa area prima della realizzazione degli interventi**
- **riduzione degli eventi sonori spiacevoli e/o l'incremento di quelli piacevoli** (valutata attraverso il questionario)
- **miglioramento della percezione da parte degli utilizzatori** (valutata attraverso il questionario) rispetto allo scenario ante-operam.



## QUADMAP Follow up

- Mytilene (Grecia): applicazione di alcuni criteri del metodo QUADMAP (progettazione partecipata, criteri di selezione, ...)
- On going – Norvegia: inclusione del metodo QUADMAP nelle nuove linee guida nazionali sulle aree quiete





## Conclusioni

- Il progetto QUADMAP ha sviluppato una **metodologia** utile alla selezione, analisi e gestione delle QUAs, che utilizza un «**approccio partecipato**» per la progettazione.
- La metodologia è stata testata con risultati positivi in **10 aree pilota**.
- Inoltre, grazie alla sua flessibilità, essa risulta facilmente **replicabile** in altri contesti urbani (es. Mytilene).
- Infine, le linee guida suggeriscono delle possibili **risposte ad alcuni argomenti di ricerca ancora aperti**, soprattutto relativamente alla necessità di combinare la percezione acustica e non acustica della QUA.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DIEF**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
INDUSTRIALE

Firenze – 11 luglio 2017



# QUADMAP

## Quiet Areas Definition and Management in Action Plans

### Presentazione principali risultati e linee guida



**Ing. Chiara Bartalucci**  
Dipartimento di Ingegneria Industriale,  
Università di Firenze  
E-mail: chiara.bartalucci@unifi.it

