



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DIEF
DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE

Firenze – 14 ottobre 2016



WORKSHOP

*IL PROGETTO QUADMAP: APPLICAZIONI DELLA METODOLOGIA E PROPOSTE
PER L'IMPLEMENTAZIONE DELLA FASE DI GESTIONE DELLE AREE QUIETE AD UN
ANNO DALLA CONCLUSIONE DEL PROGETTO*

**L'approccio metodologico QUADMAP, presentazione
principali risultati e linee guida**



Prof. Ing. Monica Carfagni

Department of Industrial Engineering, University of Florence
Via S. Marta 3, 50139, Florence, Italy

E-mail: monica.carfagni@unifi.it

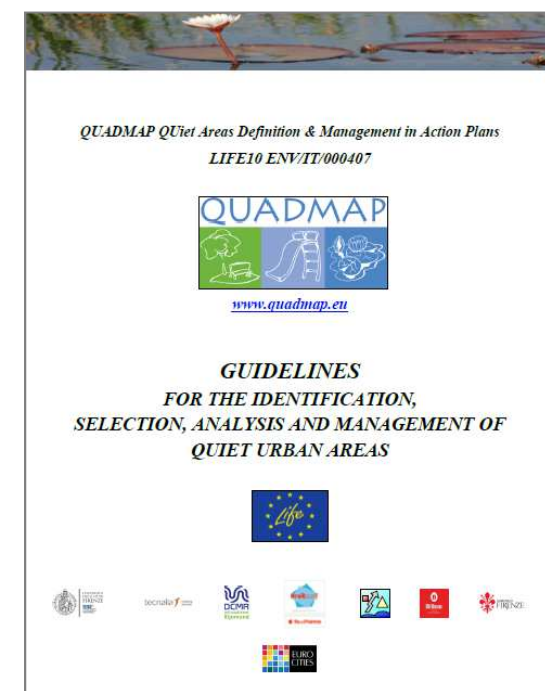
Introduzione

- ✓ 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 i decisori politici, le autorità competenti e i rimanenti stakeholder a comprendere i requisiti della END, relativamente alla esigenze legate alle QUAs
- Proporre una metodologia completa e testata in grado di soddisfare i requisiti della END e, in particolare, introdurre criteri di selezione, analisi e gestione delle QUAs
- Fornire risposte ad alcuni dei quesiti ancora aperti denunciati dalla *Good practice guide on quiet areas* pubblicata dall' EEA (European Environment Agency) nel 2014





Sommario

- Definizione QUAs
- Metodologia rivolta alle QUAs
 - Selezione QUAs: descrizione e tools
 - Analisi QUAs (valutazione non acustica da parte dei tecnici, misure acustiche e questionari rivolti agli end-users): descrizione, tool ed esempi
 - Gestione QUAs: descrizione e tool
- Conclusioni

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.

Secondo la definizione proposta dal progetto QUADMAP, che può essere intesa come integrativa a quella generale proposta dalla END, lo scopo finale di introdurre le QUAs è quello di definire delle aree in cui i cittadini possano trovare un rifugio dai fattori ambientali di stress presenti in ambito urbano.

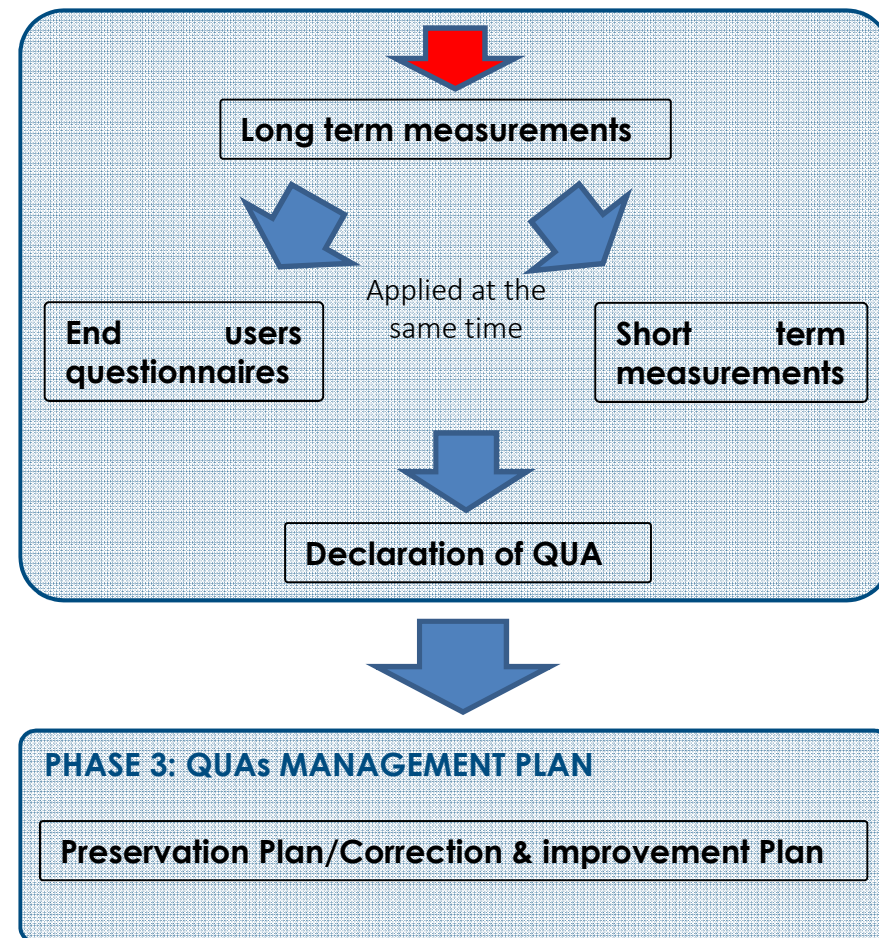
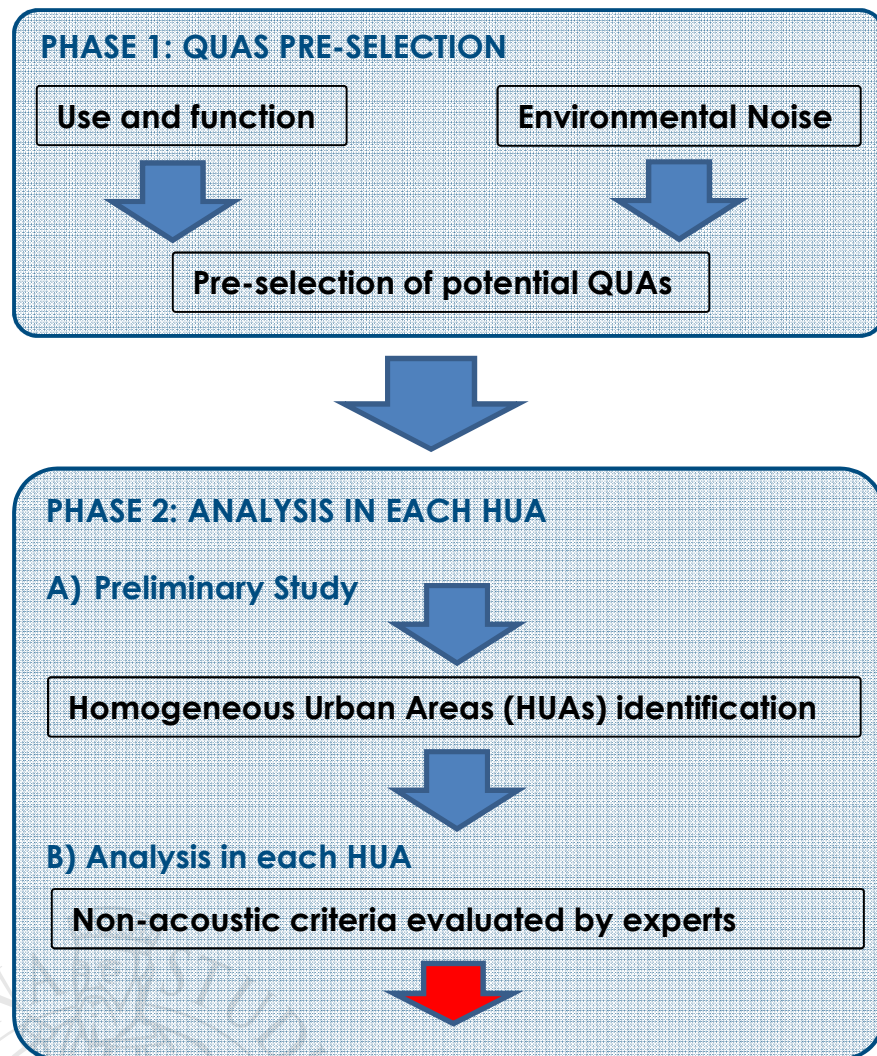
Metodologia

La metodologia illustrata nelle linee guida è essenzialmente organizzata in tre fasi: la selezione di potenziali QUAs, la procedura di analisi finalizzata a designare tali aree come QUAs e la loro gestione.

La metodologia proposta si basa sulla combinazione di informazioni provenienti da quattro input principali:

- **Mappe acustiche**
- **Analisi dei tecnici**
- **Percezione degli utilizzatori**
- **Misure acustiche**

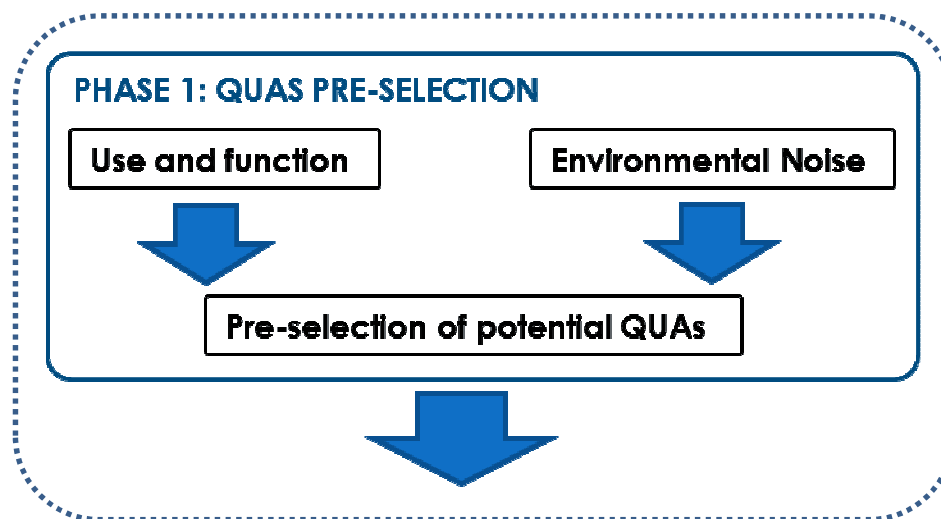




Il set di variabili da considerare, le procedure da adottare ed i tool sono descritti in ciascuna sezione delle linee guida.

Selezione QUAs: descrizione e tool 1/3

La selezione è uno step strategico e politico importante per consentire la successiva valutazione delle aree e l'adozione di eventuali interventi, se ritenuti necessari.



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

Per ciascuna delle due variabili principali vengono introdotti degli indicatori per la loro descrizione e dei metodi per la loro applicazione.

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. L_{den})

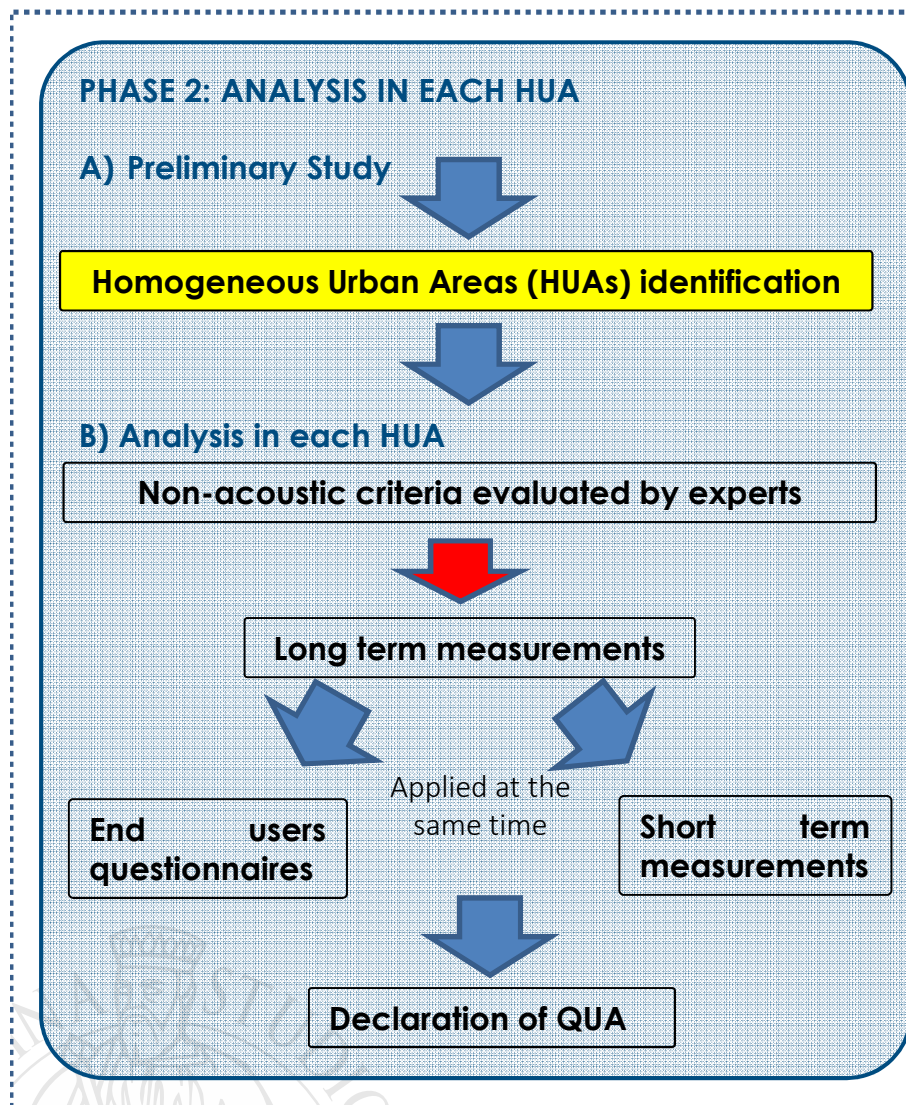
Metodo di analisi:

- Confronto tra i valori riportati nelle **Mappe Acustiche** (realizzate sulla base dei requisiti della END o della legislazione nazionale) e un **valore soglia**

Valore soglia:

- $L_{den} < 55$ dB o un altro valore definito dalla legislazione nazionale, in base all'utilizzo e alla funzione dell'area

Nella fase di selezione delle QUAs, oltre alle Variabili 1 e 2, possono anche essere utilizzati approcci e variabili complementari (accesso senza barriere, opinione pubblica, utilizzo libero,...).



Analisi QUAs: suddivisione in sub-aree (HUAs)

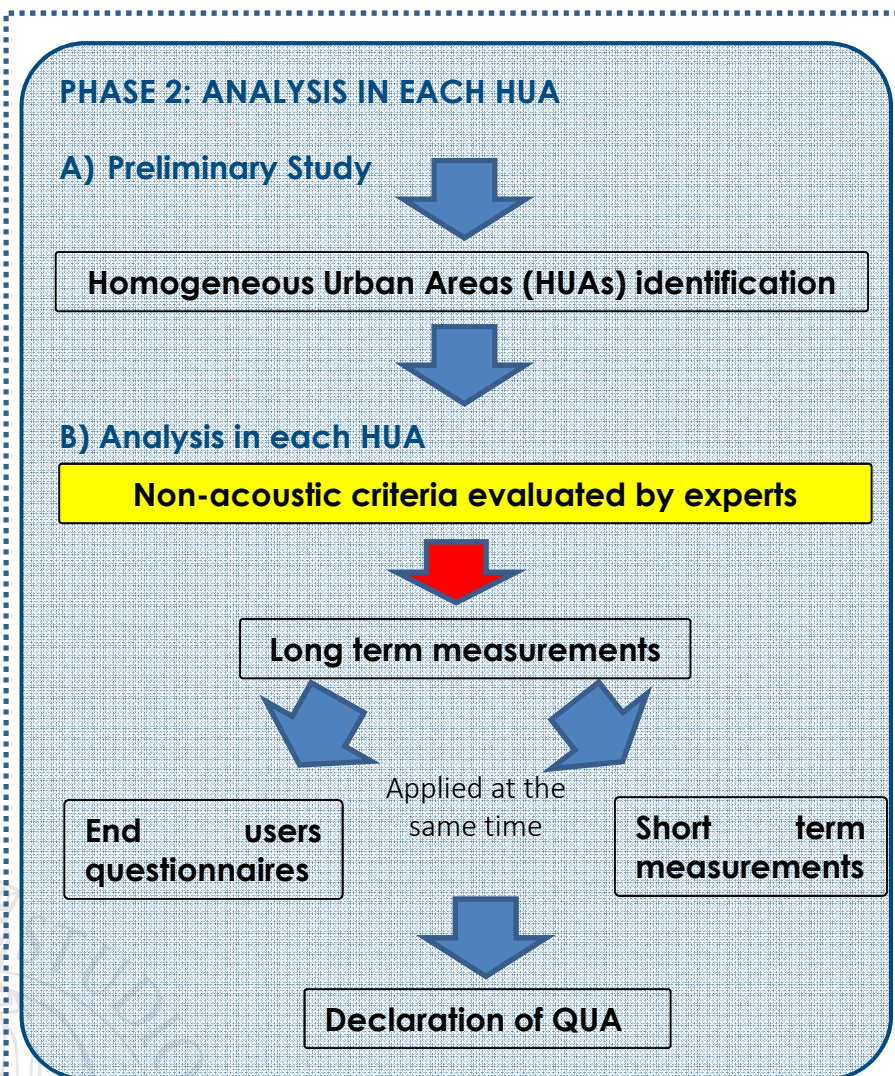
Le HUAs possono essere delimitate utilizzando uno o più dei seguenti criteri:

- 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 Giardini della Bizzarria. Il giardino è utilizzato da circa 460 persone.</p>
	<p style="text-align: center;">Applicazione del Tool</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paesaggio: le due potenziali HUAs sono caratterizzate da elementi visivi simili; • Utilizzo: le potenziali HUAs sono entrambe nel cortile della scuola, ma sono frequentate da utilizzatori diversi. A ciascuna classe di alunni è assegnata una diversa parte del giardino durante la ricreazione. • Presenza di e distanza dalle sorgenti di rumore: la HUA A è affetta da rumore stradale dovuto a via dei Giardini della Bizzarria e via Torre degli Agli; la HUA B è affetta solamente dal rumore da traffico stradale proveniente da via Torre degli Agli. • La presenza di due sub-aree è, quindi, confermata a causa del loro diverso utilizzo, da parte di gruppi differenti di alunni, e della diversa distanza dalle sorgenti di rumore.

Analisi QUAs: valutazione non acustica 1/2



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

Analisi QUAs: valutazione non acustica 2/2

Criteri generali

CRITERIA	DESCRIPTION	PARAMETERS	RATING	POSSIBLE SOLUTIONS
Urban environment	Location of the area with respect to key social points in the city (e.g. library, church, etc.)	Far from key points	Red	No immediate solution
		No key points	Yellow	
		Close to key points	Green	
Proximity to residential areas	Proximity to residential area increases the number of users of the area	More than 3 km	Red	No immediate solution
		Between 500 m and 3 km	Yellow	
		Less than 500 m	Green	
Accessibility	Accessibility (also considering people with reduced mobility) by public transport or by cycle paths and/or footpaths	No public transport, no cycle path, no footpath	Red	Create cycle and footpaths; transport; add bus stops or reduced speed zones
		Two of the following: public transport, cycle path, footpath	Yellow	
		Public transport and cycle path and footpath	Green	
Proximity to noise sources	Proximity to noise sources means possible high noise levels. If users can also see the source of noise, this psychologically affects their perception of the noise	Main noise source is close to the HUA and it is visible by users, potentially audible	Red	The choice of solutions should measure that hide or mask
		Main noise source is close to the HUA and it is not visible by users, potentially non-audible	Yellow	
		Main noise source is far from the HUA potentially audible	Green	
Multi-source scenario	Presence of multiple noise sources of one or more kinds (road, rail, air traffic, industrial activities)	3 or more sources	Red	Assess contribution of every source and study solutions a combined effects for all m
		2 sources	Yellow	
		1 source	Green	
Measures to reduce noise	Noise reduction measures carried out	Measures with good acoustic efficacy are needed but not possible	Red	Propose possible integration measure to improve acous. The choice of solution should take into account the results of questionnaires
		Measures with average acoustic efficacy are needed and possible, but not present	Yellow	
		No measures are needed	Green	

Principali criteri non acustici

CRITERIA	DESCRIPTION	PARAMETERS	RATING	POSSIBLE SOLUTIONS
Landscape	A specific view visible from the area (architecture, etc.)	None	Red	
		Only in 1 direction (N, S, E, W)	Yellow	
		3/4 directions (N, S, E, W)	Green	
Natural elements	Greenery, water, etc. visible from the area	None	Red	
		Only in 1 direction (N, S, E, W)	Yellow	
		3/4 directions (N, S, E, W)	Green	
Cleanliness and maintenance	Evaluation of cleanliness through observation by experts	Not maintained (uncut grass, broken benches, etc.) and unclean (rubbish on the ground and/or not in the bins, etc.)	Red	Recommend
		Regular deterioration /badly maintained	Yellow	
		Regularly maintained and clean	Green	
Safety	Evaluation of safety through observation by experts	Dangerous area (robberies, attacks or accidents from official statistics in the area)	Red	Recommend
		Unguarded spaces or dark zones without proper lighting	Yellow	
		Guarded and well-lit spaces	Green	


Criteri comportamentali

CRITERIA	DESCRIPTION	PARAMETERS	RATING	INPUT TO DEFINE POSSIBLE SOLUTIONS
Number of users (the total number of users during opening hours)	The number of users gives an indication of perceived pleasantness	Less than 1 user / 9 m ²	Red	Examine problems related to poor attendance by using the results of end-user questionnaires and suggest actions to resolve them.
		Between 1 and 2 users / 9 m ²	Yellow	
		More than 2 users / 9 m ²	Green	
Distribution of users in the HUA	Users prefer to stay in a specific sub-area	HUAs are not uniformly used (attended) and less than 50 % of HUAs are appreciated	Red	Provide attractive activities or add elements to encourage users to use all the sub-areas. The choice of solution should also be guided by the results of end-user questionnaires.
		HUAs are not uniformly used (attended), but more than 50 % of HUAs are appreciated	Yellow	
		HUAs are uniformly used (attended)	Green	
Activities	Possibility of carrying out various activities (with particular attention to intellectual activities and relaxation)	Only one activity is carried out, and no intellectual activities (i.e. only sport)	Red	Further evaluations, depending on the size and type of area. In areas where different activities are carried out, consider creating different soundscapes for different activities. The choice of the solution should also be guided by the results of end-user questionnaires.
		A variety of activities, including intellectual activities (e.g. reading), are carried out	Yellow	
		A variety of activities, including intellectual activities and relaxation are carried out	Green	

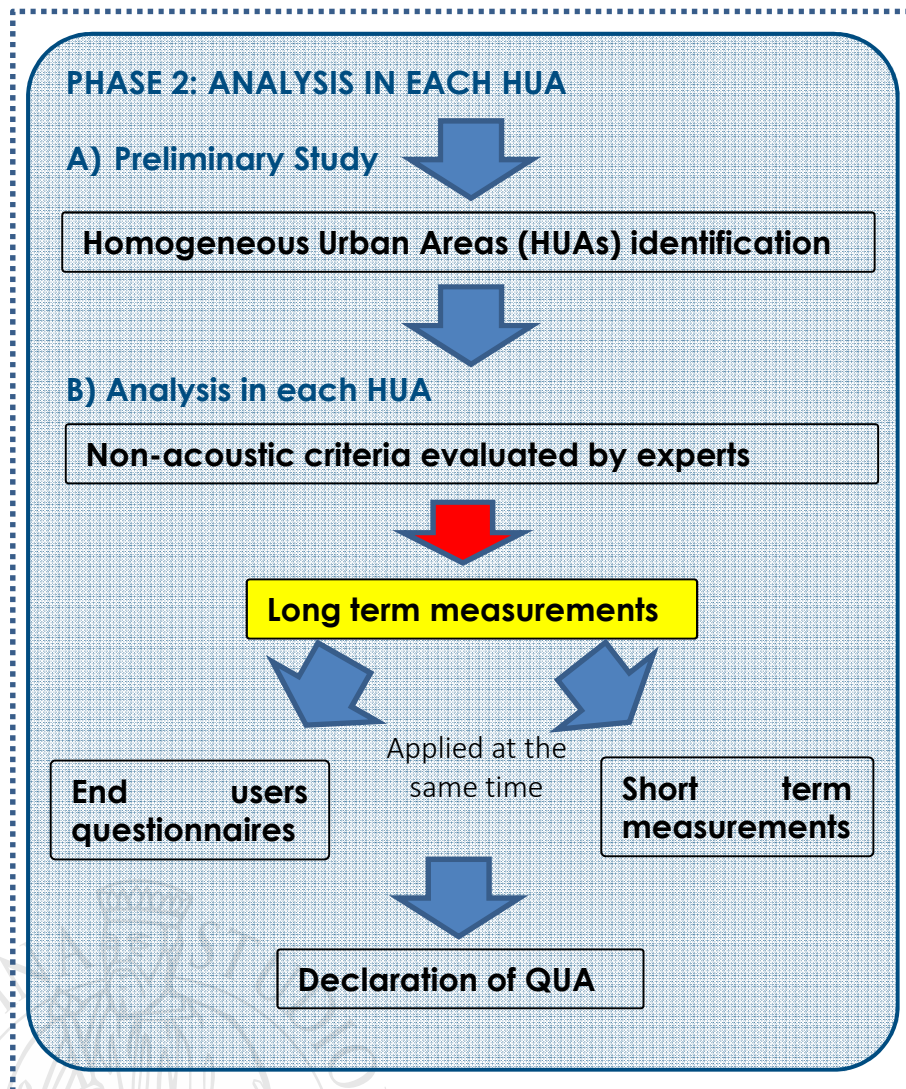
Analisi non Acustica – esempio di applicazione in un’area pilota di Firenze

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.</p> <p>Gli utilizzatori di questo giardino scolastico sono circa 54.</p>
	<p>Utilizzo del tool</p> <p>Gli esperti nominati per valutare i criteri non acustici sono i tecnici del comune e, in questo caso, è stata identificata una sola HUA. Vengono, quindi, compilate le tabelle relative ai “PRINCIPALI CRITERI NON ACUSTICI”, ai “CRITERI GENERALI” e ai “CRITERI COMPORTAMENTALI”. Per esempio, alcuni dei “PRINCIPALI CRITERI NON ACUSTICI” vengono valutati in Tabella 6 come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il paesaggio viene valutato come “verde” dal momento che dall’area è possibile vedere della vegetazione su 3 direzioni (N, E & W); - La pulizia e la manutenzione sono valutate come “verdi” perché la manutenzione e la pulizia dell’area vengono svolte regolarmente; - La sicurezza viene valutata come “rossa” perché questa viene ritenuta un’area pericolosa (le statistiche ufficiali riportano attentati e incidenti). Sulla base di questa analisi, la possibile soluzione proposta è quella di recintare il giardino.

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

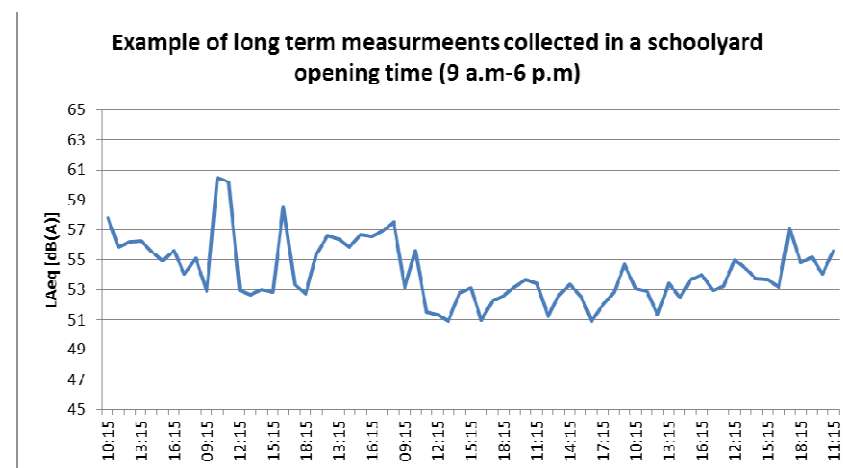
Giardino della scuola Dionisi, pianta dell'area	Descrizione del caso pilota					
	La scuola dell'infanzia "Dionisi" è localizzata in via aretina, Firenze (Italia). Essa è principalmente affetta da rumore stradale dovuto a via aretina. Gli utilizzatori di questo giardino scolastico sono circa 54.				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

Analisi QUAs: misure di lungo periodo 1/3



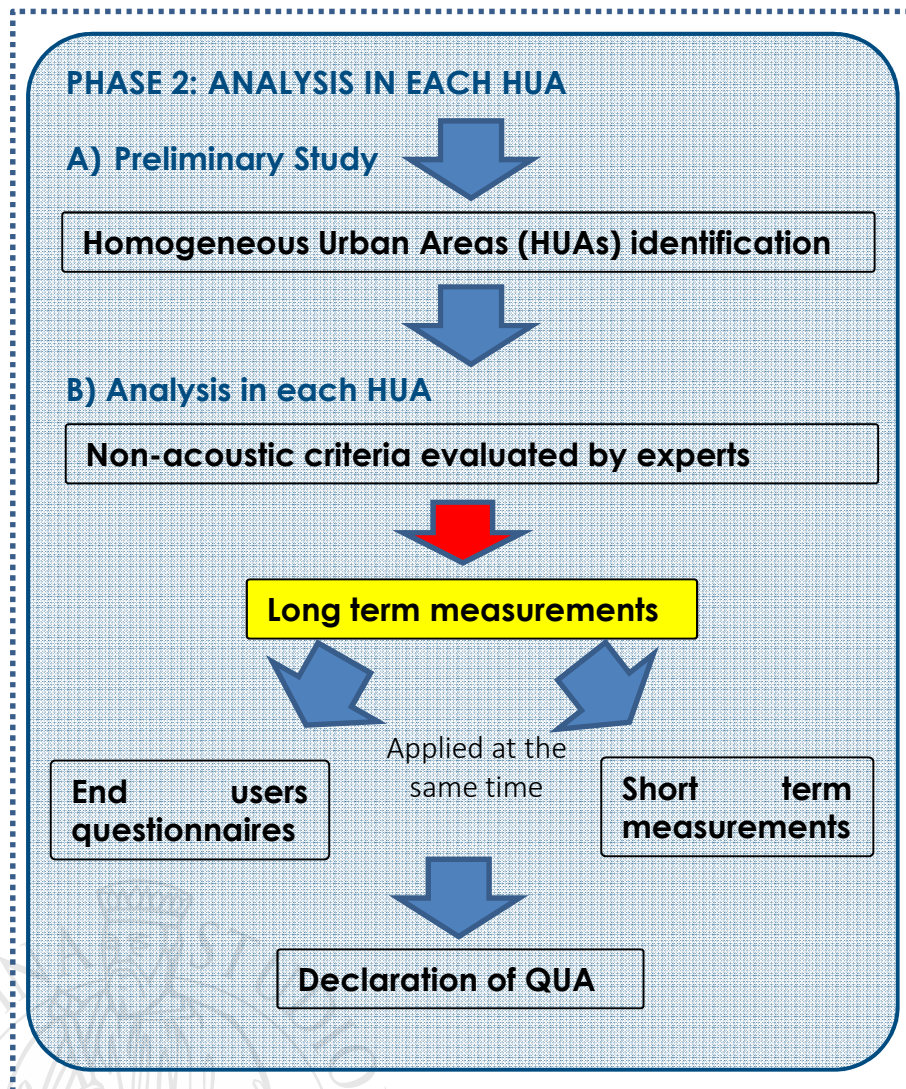
Finalità delle misure di lungo periodo:

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



- 3) Valutare l'impatto degli interventi acustici

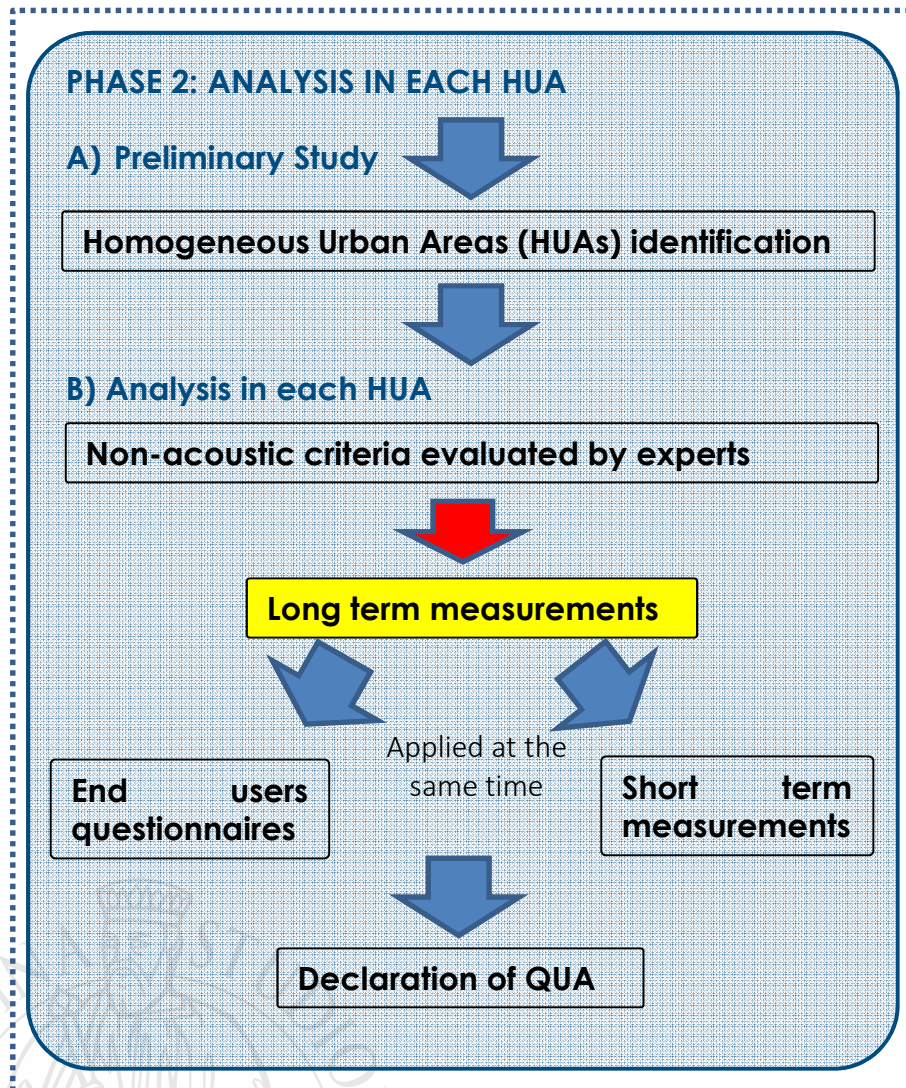
Analisi QUAs: misure di lungo periodo 2/3



Specifiche minime per le misure:

- 1) Almeno 1 posizione di misura per ogni QUA
- 2) Altezza del microfono 4.0 ± 0.2 m sul livello del suolo (raccomandazioni END)
- 2) Durata minima di misura pari ad 1 settimana
- 3) Storia temporale dei livelli continui equivalenti di pressione sonora pesati-A ($L_{Aeq,1s}$).
- 4) I dati acquisiti in condizioni meteorologiche avverse non dovrebbero essere considerati

Analisi QUAs: misure di lungo periodo 3/3



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 QUAs, 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>
	<p style="text-align: center;">Utilizzo del tool</p> <p>Relativamente alla variabilità dei livelli di rumore nel tempo...</p> <p>Le misure di lungo termine sono state svolte seguendo le indicazioni riportate nel Tool 3: è stata scelta un'unica postazione di misura, ad un'altezza di 1.5 m sul piano di campagna ed il microfono ed i risultati sono stati verificati confrontandoli con quelli ottenuti ad un'altezza equivalente di 4 m, la durata della misura è stata pari ad una settimana e la postazione di misura è stata scelta in prossimità del luogo in cui si è svolta l'intervista. Il tipico periodo di utilizzo di quest'area è dal lunedì al venerdì, tra le 9 e le 18.</p> <p>In questo caso i sopralluoghi sono stati fatti tra le 2 e le 4 del pomeriggio (gli altri intervalli temporali erano stati considerati equivalenti).</p>

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

Giardino della scuola Dionisi, pianta dell'area



Descrizione del caso pilota

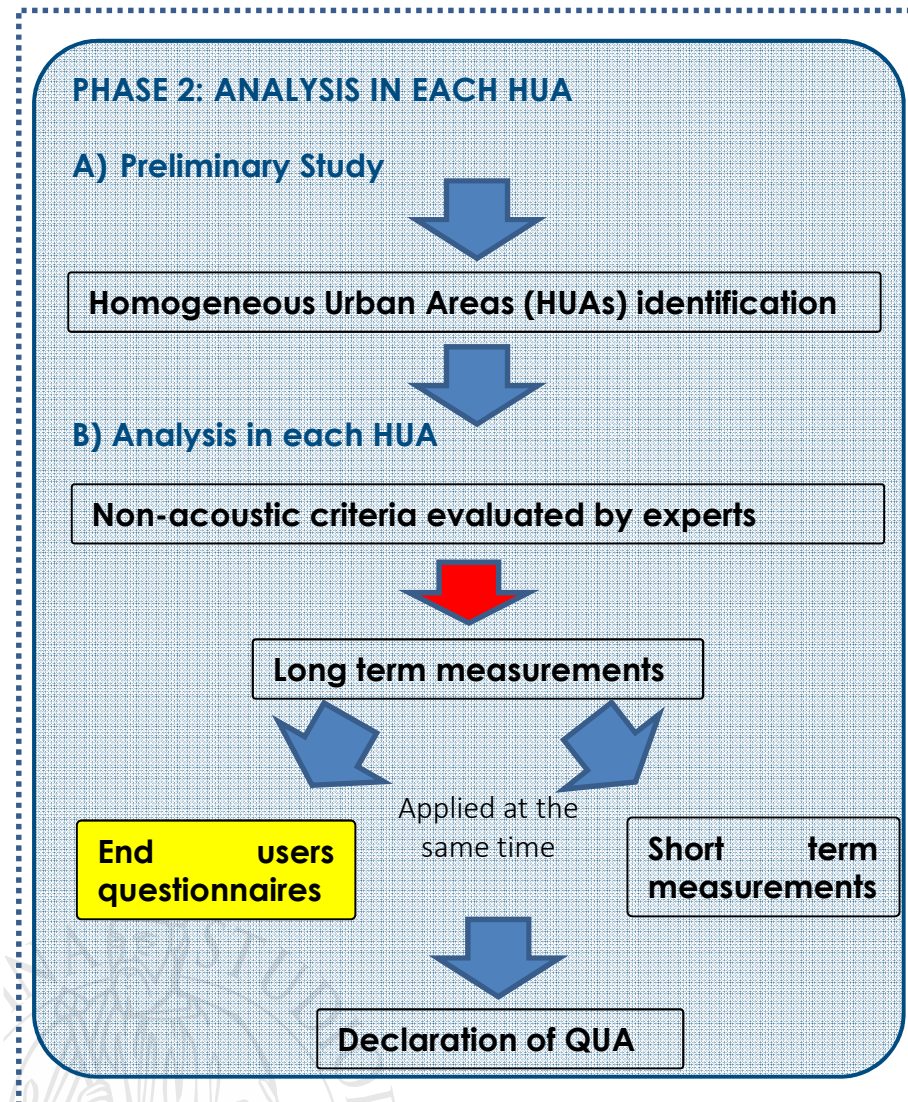
La scuola dell'infanzia "Dionisi" è localizzata in via aretina, Firenze (Italia). Essa è principalmente affetta da rumore stradale dovuto a via aretina.

Gli utilizzatori di questo giardino scolastico sono circa 54.

Utilizzo del tool

	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



Uno specifico tool presente nelle linee guida descrive la struttura del questionario e le modalità di somministrazione.

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)

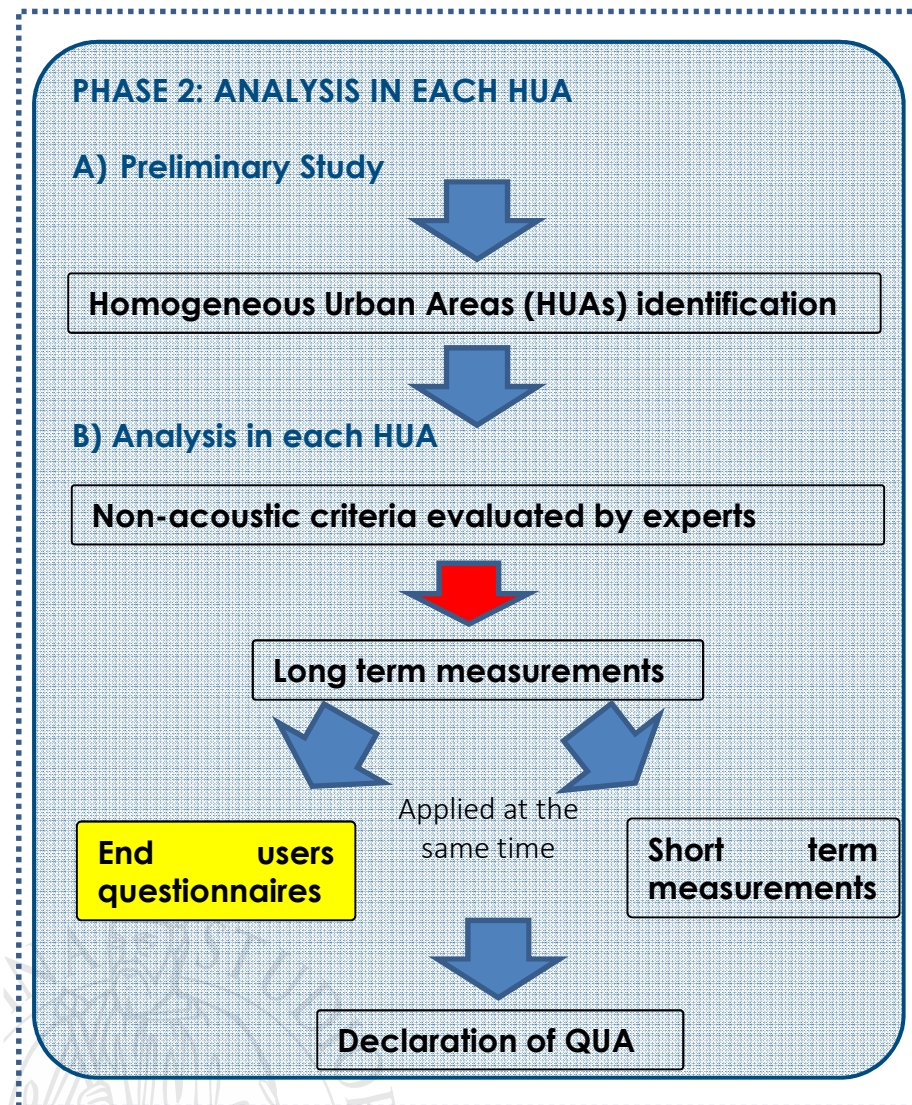
Location:..... (to be filled in by interviewer)

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

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

QUADMAP Guidelines 26


Analisi QUA: questionari 2/2




Elementi chiave del questionario:

- 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

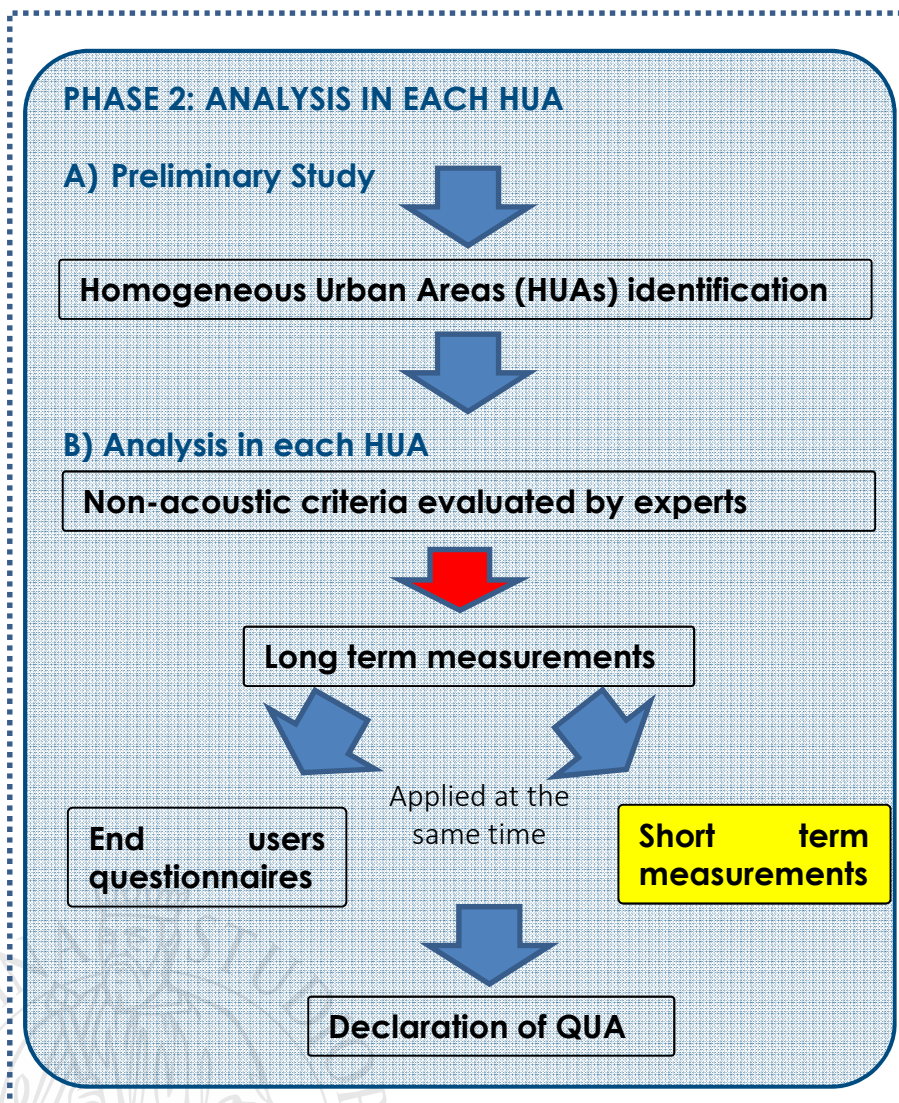
Questionario QUA: esempio di applicazione in un caso pilota della città di Bilbao

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 > 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>Utilizzo del tool</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																		
	Utilizzata prevalentemente per il riposo, per l'interazione sociale, per la lettura, il relax (panchine sempre occupate) ed il passaggio da persone di età > 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.																		
	<div>Utilizzo del tool</div> <div>-% of users that perceived the area to be (free answer):</div> <table><tr><th></th><th>BEFORE INTERVENTIONS</th><th>AFTER INTERVENTIONS</th></tr><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></table> <div>-Good overall satisfaction with the place:</div> <table><tr><th>BEFORE INTERVENTIONS</th><th>AFTER INTERVENTIONS</th></tr><tr><td>22.8 %</td><td>97.5%</td></tr></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	22.8 %
	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																		
22.8 %	97.5%																		


Analisi QUA: misure di breve termine



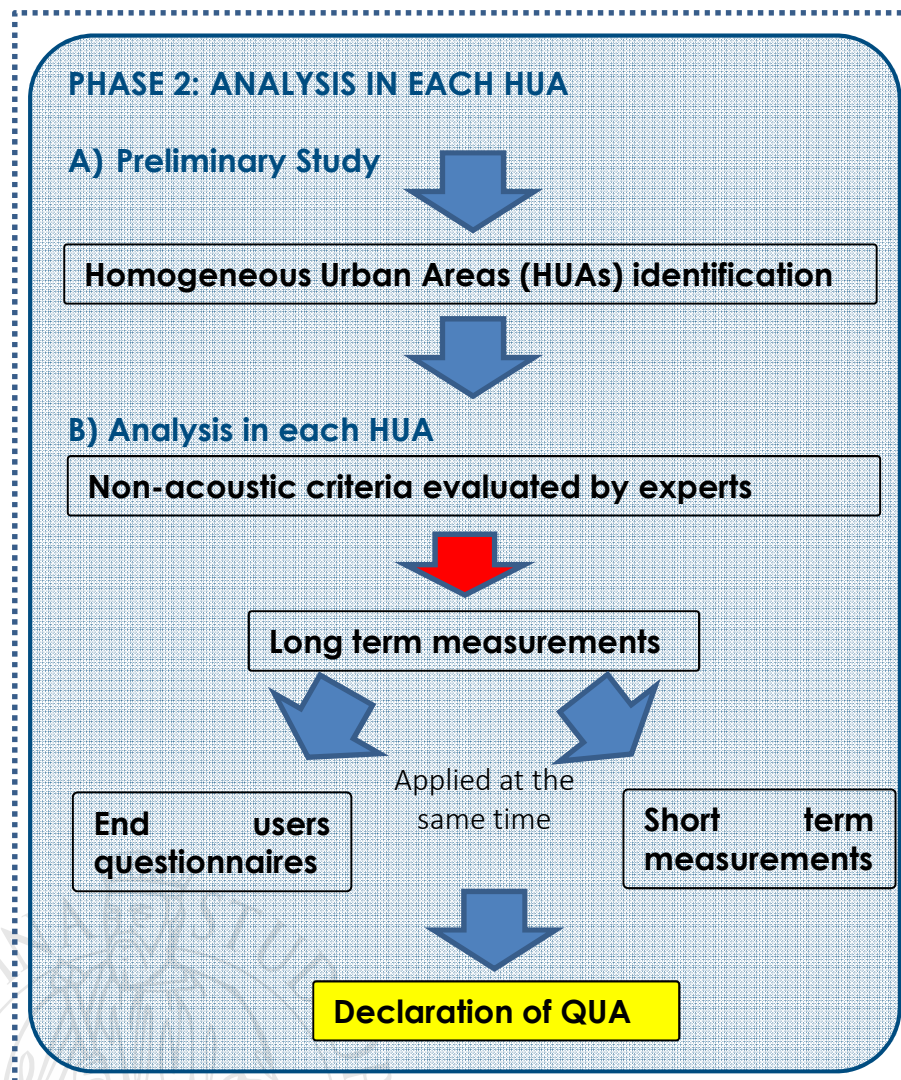
L'obiettivo delle misure di breve termine è di raccogliere informazioni acustiche sui livelli di rumore presenti durante le analisi in situ. Questo tool definisce i requisiti minimi per le misure da effettuare:

- Almeno **1 posizione di misura** per HUA
- **Altezza** dei microfoni **1.5-1.8 m** sul livello del terreno (altezza dell'orecchio)
- Posizione di misura vicina alla postazione dell'intervistato, ma sufficientemente distante in modo da non essere influenzata dalle voci dell'intervistatore e dell'intervistato
- Storia temporale valutata ogni secondo, **$L_{Aeq,s}$**
- Se si presume siano presenti toni puri (rumore industriale), spettro 1/3 di ottava

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																								
	Utilizzata prevalentemente per il riposo, per l'interazione sociale, per la lettura, il relax (panchine sempre occupate) ed il passaggio da persone di età > 50 anni.																								
	Utilizzo del tool																								
	<p>Sono state svolte misure di breve termine, con tempo di campionamento pari ad 1 secondo, raccogliendo informazioni su 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><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><tr><td>LAeq</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></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	LAeq	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																					
LAeq	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 della fase di analisi



La seguente procedura viene suggerita per valutare i risultati della fase di analisi:

- 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 1/3



Durante la fase di analisi vengono definiti diversi criteri di gestione, a seconda che l'area selezionata sia definita come attualmente quieta, oppure solo potenzialmente tale.

- Se è ATTUALMENTE QUIETA

1. piano per preservare la qualità dell'area,
2. piano per aumentare il valore dell'area e promuovere il suo utilizzo

- Se è definita come POTENZIALMENTE QUIETA

3. piano per migliorare la qualità dell'area e pianificazione delle misure da attuare

Gestione QUAs: descrizione e tool 2/3

Nell'ultimo caso, vengono definiti i seguenti obiettivi per individuare e progettare gli interventi:

- gli interventi dovrebbero risolvere tutte le situazioni critiche evidenziate durante la fase di analisi
- gli interventi dovrebbero trarre spunto dai suggerimenti forniti dagli esperti e/o dai questionari



Gestione QUAs: descrizione e tool 3/3

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

- riduzione dei livelli sonori, (principalmente riguardo gli indicatori LA50/LAeq) in riferimento ad un livello soglia (ad esempio 55 dB)
- riduzione dei livelli sonori (principalmente riguardo gli indicatori LA50/LAeq) 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.

Il soddisfacimento di almeno uno dei criteri può essere considerato come un miglioramento della qualità dell'area.

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.

Sulla base della metodologia proposta, sono state realizzate delle pratiche **linee guida** con i seguenti obiettivi: aiutare gli stakeholders, le autorità competenti e le parti interessate a comprendere i requisiti della END relativamente alle QUAs e suggerire una metodologia valida e facilmente replicabile.

Infine, le linee guida suggeriscono delle possibili **risposte ad alcuni argomenti di ricerca ancora aperti**, soprattutto relativamente alla necessità di combinare la percezione acustica della QUA con il giudizio generale sulla stessa.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DIEF
DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE

Firenze – 14 ottobre 2016



L'approccio metodologico QUADMAP, presentazione principali risultati e linee guida

Prof. Ing. Monica Carfagni
Department of Industrial Engineering,
University of Florence
E-mail: monica.carfagni@unifi.it

