ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITA' DI BOLOGNA

SCUOLA DI INGEGNERIA

Corso di laurea magistrale in:
Ingegneria per l'ambiente e il territorio

PIANIFICAZIONE ECOLOGICA E DISEGNO DELLA CITTA': RAVENNA E LO STUDIO DELLA COMPONENTE ACUSTICA

Tesi di laurea in:
Pianificazione territoriale

Relatore:
Chiar.mo Prof. Ing. CARLO MONTI

Presentata da:
ENRICO LUOTTO

Correlatori:

Ing. FRANCESCO MAZZA
Dott.ssa FRANCESCA RAMETTA

Sessione
Anno Accademico 2020 - 2021

“PIANIFICAZIONE ECOLOGICA E DISEGNO DELLA CITTA’:

RAVENNA E LO STUDIO DELLA COMPONENTE ACUSTICA “

INDICE

PARTE I: Forma urbana ed emergenze acustico – ambientali nella gestione del territorio e del paesaggio in Europa.

1. L’inquinamento acustico nei primi secoli precedenti l’età moderna…….pag.4
2. Il contesto europeo tra la seconda metà del XVIII secolo e l’inizio del nuovo millennio……..pag.9
3. Gli strumenti urbanistici e la qualità sensoriale del territorio……pag.23

3.1. Strategie regionali e progettazione acustica in ambito urbano……..pag.28
3.2. Contenimento del rumore e programmazione concertata dei piani della mobilità……pag.37
3.3. Articolazione del PRG e revisione della 1150 dopo il XXI Congresso INU del 1995……pag.40

4. La VAS come campo di monitoraggio, controllo e gestione sostenibile delle risorse ……..pag.43
5. L’integrazione verticale del piano acustico in quello urbanistico…… ……...pag.48
6. Il contributo dell’Urban Sound Planner come sintesi interpretativa della UNI EN ISO 12913 …….pag. 57
7. Il ruolo della rigenerazione negli interventi di riorganizzazione delle QUA……. ……..pag.67

PARTE II: L’idea di piano e le aree di progetto nel passaggio dalla legge 20/2000 alla 24/2017 in Emilia – Romagna.

8. Lo stato della pianificazione previgente al PUG in itinere……..pag. 72
9. L’immagine ambientale del capoluogo: il corso nord, il corso sud e il centro storico……pag. 80
10. La componente di rumore all’interno del quadro conoscitivo diagnostico……..pag. 87

10.1. Identificazione di una scala di priorità per le aree critiche attraverso le UTO……...pag. 101
10.2. Individuazione delle aree quiete fra sistema del verde e Piano D’azione……pag. 109

11. Il progetto – guida: le aree di intervento……pag. 113

11.1. L’ex caserma Dante Alighieri: il paesaggio sonoro nel nuovo parco urbano…….pag. 117
11.2. Il Corso nord: il giardino Maria Montessori……pag. 127

12. Conclusioni……pag. 130

Appendici:

A: La progettazione acustica del paesaggio dal giardino romano a quello contemporaneo……pag. 132
B: La progettazione urbanistico – architettonica dei poli per l’infanzia ……..pag. 135

Bibliografia……pag. 139
Elenco delle figure……..pag. 140

GLOSSARIO DEI TERMINI, DELLE SIGLE E DEGLI STRUMENTI MENZIONATI:

END = Direttiva 49/2002/CEE.

P.C.C.A. = Piano Comunale di Classificazione Acustica

P.C.R.A. = Piano Comunale di Risanamento acustico

PDA. = Piano D'Azione

P.O.C. = Piano Operativo Comunale

P.O.S. = Public Open Space o spazi pubblici aperti

P.R.G. = Piano Regolatore Generale

P.S.C. = Piano Strutturale Comunale

P.U.A. = Piano Urbanistico Attuativo

P.U.G. = Piano Urbanistico Generale

P.U.M. = Piano Urbano della Mobilità

P.U.M.S. = Piano Urbano della Mobilità Sostenibile

QUA = Quiet Urban Areas o aree urbane di quiete.

R.U.E. = Regolamento Urbanistico Edilizio

S.E.A. = Strategic Envinromental Assestment

V.A.S. = Valutazione Ambientale Strategica

Z.A.C. = Zonizzazione acustica comunale

PARTE I: Forma urbana ed emergenze acustico – ambientali nella gestione del territorio e del paesaggio in Europa.

Introduzione alla prima parte

L'approccio storico – politico impiegato in questo lavoro richiama una lettura degli avvenimenti storici unitamente coerente: il passaggio dalla Repubblica all'Impero romano ne traccia l'orizzonte, riconoscendo a Roma il primato storico e il ruolo di centro propulsore dei modelli culturali, politici, economici, militari dei gruppi dominanti su tutto il territorio governato, divenendo il luogo in cui si concentrò l'egemonia e il fulcro di un una nuova urbanità, matrice di tutte le città europee conquistate. A questa situazione, corrispose una suddivisione ammnistrativa dello Stato ben evidente nella matrice organizzativa del territorio, rappresentando una discontinuità rispetto al passato.

Infatti, in <<epoca romana il territorio era costituito da grandi isole popolate in modo abbastanza stabile, che in generale erano degli aloni che si formavano intorno alle città, immersi nel grande mare della natura. Il territorio, però, era solcato da tracce che favorivano grande mobilità e grandi scambi. I Romani avevano costruito una straordinaria rete di strade che solcavano il mondo conosciuto, che si estendeva dalla Mesopotamia, girando in senso antiorario fino alla Britannia, e in senso orario dall'Arabia attraverso l'Africa del Nord e la Mauritania sino alla Spagna. La Francia era il punto di congiunzione di questi due grandi movimenti che ruotavano attorno al Mediterraneo, allora centro del mondo occidentale conosciuto. Con questa solida rete i Romani fissarono l'impronta dell'Impero sul territorio in termini fisici. Erano le strade a determinare i confini e le linee di movimento all'interno dell'impero>>**[1]** L'immagine sottostante lo mostra chiaramente.

Figura 1.1. Il tracciato stradale e il collegamento infrastrutturale durante l'Impero romano

Tuttavia, il tracciato di strade, ottimizzazione e collegamento dei commerci, contribuì e accrebbe, un vero e proprio problema ambientale di **acustica urbana**, che si sviluppò in età moderna e contemporanea in maniera complessa, seguendo l'evolversi dei mutamenti politici, economici e culturali successivi a quelli appena menzionati.

Per la descrizione dei successivi mutamenti di egemonia e organizzazione del territorio che sono avvenuti in epoca moderna, si è fatto riferimento alle descrizioni fornite dall'economista italiano Giovanni Arrighi nel suo libro "Il lungo XX secolo", in cui sono stati analizzati i processi storici ed economici che coinvolsero e generarono l'odierno sistema di Stati – Nazione, partendo dalla categoria di egemonia, intesa nella fattispecie come quella capacità di uno Stato di esercitare le funzioni di leadership di governo e di direzione intellettuale e morale su un sistema di Stati sovrani**[2]**. Motivo per il quale, le periodizzazioni storiche considerate nel testo sono molte estese e in grado di descrivere fatti ed eventi storici, che si sono verificati e susseguiti lungo un arco temporale interamente attraversato da processi reciprocamente intersistemici e interdipendenti.

Dal punto di vista urbanistico, a questo complesso processo politico ed economico, corrispose un progressivo sviluppo delle città europee e delle sue istituzioni a cui fece seguito nel XIX secolo la formazione dei primi piani regolatori generali (PRG). Qui, l'origine delle politiche di welfare in ambito urbano sorte per sostenere un sistema economico – politico tipicamente capitalistico, furono centrate sulle politiche assistenzialistiche dei servizi pubblici come quelli scolastici e ospedalieri ma anche degli spazi pubblici di loro pertinenza, facendo emergere una dimensione ambientale e igienico – sanitaria volta a tutelare queste istituzioni in ambito urbano da eventuali disturbi, come per esempio quelli dovuti al rumore. Da qui l'esigenza di riconoscere i parchi urbani, i giardini di quartiere, gli ospedali e gli edifici scolastici come ricettori sensibili e aree particolarmente protette nei piani acustici.

La successiva necessità di un piano urbanistico moderno e contemporaneo nel secolo scorso, incentrato sulla crescita economica e infrastrutturale delle principali città, favorì una politica dei lavori pubblici incentrata sugli spazi minimi e inderogabili su cui individuare i servizi scolastici e sanitari. Fu in questo modo che la Gran Bretagna adottò un sistema di pianificazione di tipo performativo con l'istituzione del PSC, mentre la Francia, la Spagna e l'Italia si impegnarono in un sistema di pianificazione di tipo conformativo. Contemporaneamente, la progressiva evoluzione insediativa e il successivo incremento tecnologico e infrastrutturale, condusse a un notevole aumento di rumore, rendendo evidente che un incremento di inquinamento acustico comprometteva la salute della popolazione.

Per questo motivo, la Comunità europea, dovendo elaborare linee guida valide per tutti gli Stati membri, è intervenuta presentando i primi atti ufficiali e programmatici in materia di rumore solamente nel 1993, quando la situazione si era ampiamente consolidata e gli strumenti di governo del territorio erano già stati introdotti, pubblicando il **Fifth Envinronmental Action Plan**, quindi tre anni dopo il **Green Paper on future noise (1996)**. Così facendo, ha <<influenzato con sempre maggior forza lo sviluppo delle zone urbane, elaborando norme in materia di rumore e di inquinamento. Ad esempio, i limiti massimi di esposizione al rumore sono spesso recepiti nelle norme nazionali e nei metodi di pianificazione dell'utilizzo del suolo, influenzando così l'evoluzione delle infrastrutture.>> **[3]**

Oggi, assieme a questa evoluzione normativa, l'interesse suscitato da numerosi studi e ricerche, ha portato la Comunità europea a pubblicare la **direttiva 49/2002/CEE o END**, ma anche a continui report sulla situazione nei diversi stati membri (quello più recente è "Noise in Europe 2020" in cui si approfondisce il rumore legato alle infrastrutture stradali). Coerentemente a questa strategia complessiva dell'Unione Europea, si ritiene doveroso recepire i nuovi indirizzi sia nei piani di settore vigenti che in quelli urbanistici, integrando obiettivi e metodi. In altre parole, si ritiene altrettanto importante proporre una forma di piano urbanistico meno incline all'aumento di rumore, ma più favorevole alla riduzione e contenimento dell'inquinamento acustico.

Per questa ragione, si è ritenuto necessario procedere seguendo un ampio inquadramento politico, circoscrivendo il problema:

- ✓ In età classica a un esteso proliferare di commerci nei centri urbani parallelamente a un nuova organizzazione dello spazio urbano pubblico e privato (giardini e cortili);

- ✓ In età moderna, corrispondente a una situazione politica ed economica completamente diversa in cui si registra prima una complessiva variazione della forma urbana e un massiccio incremento tecnologico nei maggiori centri urbani;

Seguendo questo assunto, nella PARTE I, oltre l'inquadramento sopra menzionato, si trova la metodologia operativa proposta per la pianificazione urbanistica e acustica del territorio, mentre nella PARTE II si ritrova un approfondimento specifico sulla componente acustica per il capoluogo di Ravenna. In particolare, per questo lavoro si è scelto di pervenire a un'evoluzione congiunta della forma di piano e della sua componente di rumore attraverso la proposta di un progetto – guida sugli spazi pubblici definiti dagli standard urbanistici.

Sarà per questo importante seguire lo sviluppo e la storia dell'inquinamento acustico nei primi secoli precedenti l'età moderna.

1. L’inquinamento acustico nei primi secoli precedenti l’età moderna.

Il passaggio dalla repubblica all’impero romano**[4]** nella penisola italiana, impose forzatamente, quasi coercitivamente, una trasformazione nell’organizzazione dello Stato, inducendo una nuova urbanizzazione **[5]** associata a una forma di vita i cui i principi del naturalismo antico fossero i cardini entro cui inserire la condotta e la concezione morale dei cittadini liberi **[5]**. Si formarono e si consolidarono di conseguenza una serie di spazi che assunsero caratteristiche universali fondate su un sistema di apertura e chiusura in grado di correlarsi con lo spazio esteriore[1]. In questo modo, il foro romano divenne piazza imperiale e la vita politica obbligò le famiglie aristocratiche a restare in città, inducendole a procurarsi una residenza in campagna nelle immediate vicinanze di Roma. Da queste esigenze nacque il **giardino romano pieno di suoni[6], [7]**.

Il paesaggio che lo descrisse, fu composto interamente da una ricchezza sonora non priva di informazioni discrete divenendo, così, il modello e la cornice ideale di una nuova realtà urbana. **La forma della città generò un sistema di spazi aperti** che innescò, a sua volta, <<un processo di compenetrazione e scambio fra il modello della residenza signorile di campagna (la villa), che sposta nella solitudine agreste tipologie e agi assolutamente urbani, e la clamorosa retroazione della villa sulla residenza di città, che si amplia e si arricchisce includendo un hortus tendenzialmente sempre più grande.>>**[8]** Nel giardino, l’osservatore fu <<avvolto dagli alberi ad ammirare, come dal vero, le minuzie botaniche e parerga, gli uccelli che li popolano.>> **[8]** Qui, si potevano scorgere campane del vento (tintinnabulum) consacrate a Priapo, il dio della fecondità, o composizioni come nell’ippodromo, in cui una pista incurvata ad una estremità dove la passeggiata era un’avventura affascinante, si passava, secondo transizioni calcolate, dall’ombra al sole, e in cui il gioco delle esposizioni permetteva <<colture contrastanti. E ovunque delle fontane>>**[9]** la cui acqua gocciolava da <<alte vasche in bacini popolati di pesci e di uccelli acquatici.>> **[9]** L’immagine sottostante, mostra chiaramente la ricchezza paesaggistica di questo giardino.

Figura 1.2 – Il giardino paesaggistico romano pieno di suoni

Su questa cura naturalistica del dettaglio, nacquero le prime testimonianze sonore di Svetonio.

[1] **Nascono le eterotopie,** ossia «spazi che hanno la particolare caratteristica di essere connessi a tutti gli altri spazi, ma in modo tale da sospendere, neutralizzare o invertire l'insieme dei rapporti che essi stessi designano, riflettono o rispecchiano». Cfr. Con Foucault, Utopie. EterotopieCronopio2006

In questo periodo, l'intervento di Cesare ed Augusto cambiò profondamente la situazione economica, modificando radicalmente la posizione relativa di Roma e della penisola italiana in favore del neonato impero. L'aristocrazia romana, che aveva faticosamente unificato la penisola e creato una base di sviluppo nazionale, si trovò allora improvvisamente soverchiata dalle forze imperiali **[4]**. Si verificò in questo modo un processo di snazionalizzazione della penisola italiana **[4]** che aumentò vertiginosamente i commerci.

Da qui, nacquero le prime discussioni sul rumore indotto dalla nuova vita urbana.

Sarà allora l'opera dei primi commentatori, come le satire dello sprezzante e aggressivo Decimo Giulio Giovenale o anche gli epigrammi dell'amico Marziale che misero in risalto i contorni caotici dell'antica Roma ma, sarà infine con Lucio Anneo Seneca che verrà fornita una prima definizione di rumore come "suono non desiderato". Per fronteggiare questa situazione, venne promulgata la **prima legge sull'inquinamento acustico**, ovverosia la lex Julia Municipalis, la quale proibì il transito dei carri all'interno delle mura durante il giorno.

Uno schema riassuntivo della situazione nelle principali città dell'impero può essere così sintetizzato:

Spazi pubblici e privati dei nuovi insediamenti urbani	Problema ambientale: rumore	Soluzione: legge sull'inquinamento acustico
Giardini, piazze, teatri e anfiteatri	Causato dalla nuova qualità della vita e dall'aumento dei commerci	La lex Julia Municipalis

In conclusione, assieme a un nuovo modello di spazi aperti e a una emergente forma urbana, il giardino romano pieno di suoni venne presto pensato come parte del paesaggio circostante. Questo perché il modello consegnato ai posteri dall'urbanesimo romano, furono proprio i giardini <<che le persone preferiscono come luogo di incontro con altre persone>>**[10]**. Si formò allora un insieme di spazi aperti inframmezzato da un articolato sistema di giardini privati (hortus) e parchi pubblici, in cui la quiete fu una caratteristica fondamentale e una conquista involontaria operata dalla lex Julia Minicipalis. Per questo motivo, pur rappresentando il progenitore del contemporaneo giardino sonoro, non coinvolse nella sua architettura alcuna progettazione temporale, che acquistò invece importanza dopo, quando in età medioevale i giardini e parchi che circondavano i castelli con <<i loro uccelli e le loro fontane si ergevano a contrastare l'ambiente ostile e selvaggio della foresta>>**[6]** come anche quello della campagna.

Infine, per la molteplicità dei suoi aspetti, il giardino paesaggistico romano pieno di suoni fu, a partire dal I secolo della nostra era, <<preparato a fornire ai secoli futuri gli elementi di un'arte sempre rinnovata>>**[9]** divenendo modello urbano e matrice architettonica esso stesso, tanto che <<a volte ci si attaccherà alle sue forme più superficiali (sarà il giardino medioevale), altre volte si ritroveranno le sue ambizioni paesaggiste e simboliche>>**[9]**.

Per un approfondimento sul percorso evolutivo di quest'arte dei giardini e della sua rinascita nell'età contemporanea, si veda l'**appendice A: la progettazione acustico del paesaggio dal giardino romano a quello contemporaneo**.

Successivamente, tra la seconda metà del XIV e del XVI secolo, in Italia settentrionale vennero a formarsi un insieme di città – stato organizzato in un sottosistema di giurisdizioni politiche separate e indipendenti, ma tenute insieme dal principio dell'equilibrio del potere e da ampie e fitte reti di diplomazia permanente.
I cambiamenti economici e politici che seguirono, in particolar modo durante il rinnovamento culturale operato dal rinascimento, ridimensionarono le libertà civili in favore di una migliore sicurezza pubblica, prima attraverso una revisione critica del diritto romano e poi, attraverso una revisione, riscoperta e superamento delle dottrine classiche**[4], [11], [12]**. Si sviluppò in questo modo un sistema di istituzioni liberali in grado di formare l'ambiente sociale, vincolando la popolazione a precisi modelli politici e culturali, mentre la crescita del territorio a quelli economici.

La necessità di mantenere un insieme di norme e vincoli che garantisse la funzione di questi modelli politici, economici e urbani, portò da una parte a formare le qualità acustiche dei luoghi e spazi che generarono la città pubblica come piazze, cortili, chiese[2], basiliche o istituzioni come il palazzo comunale, delle poste o del tribunale; dall'altra, l'attività delle repressioni dell'inquisizione della Chiesa secondo la rappresentazione che ne fece il Beato Angelico nel "San Pietro Martire che ingiunge al silenzio (1442)" **[7][3],** scacciarono le attività rumorose ai margini dell'abitato o tutt'al più all'esterno delle mura[4].

Si può allora tracciare uno schema e un bilancio, delle principali trasformazioni urbane e ambientali:

Luoghi e spazi della città moderna	Problema urbanistico – architettonico: il suono	Problema ambientale: il rumore
Cortili privati, giardini e piazze con fontane spettacolari, chiese e basiliche, palazzo comunale e delle poste.	Le relazioni tra le destinazioni d'uso degli spazi urbani e le forme architettoniche si risolse valorizzando le qualità acustiche degli stessi	La Chiesa, attraverso l'inquisizione, perseguita coloro che causano rumore, ricacciando le attività rumorose fuori dalle mura.

Questa duplice tendenza della città moderna articolata fra pubblico e privato, rimase fortemente radicata fino alla seconda metà del XVII secolo, quando le innovazioni scientifiche fecero emergere l'acustica moderna e il rumore come problema ambientale.

[2] Le chiese, prima vuote, cominciarono in questo periodo a riempirsi di una folla di fedeli, inducendo la navata centrale a diventare una sala assembleare, cui corrispose un'acustica efficace. Cfr. con Donatella Calabi, la città del primo rinascimento, Laterza2001

[3] Inoltre a partire dalla seconda metà del XIV secolo, l'associazione tempo/orologio e identità sonora/campanile della chiesa diventa importante nella riorganizzazione delle istituzioni pubbliche, divenendo così categoria storica della nascente modernità.

[4] Cfr. con Donatella Calabi, la città del primo rinascimento, Laterza2001

Tra la seconda metà del XVII e la prima metà del XVIII secolo, dal crollo del vecchio dominio medioevale europeo si portò a compimento la trasformazione di una società da feudale a capitalista, formando un apparato di Stato in grado di mantenere separata la campagna dalla città**[14]**. Questa netta distinzione amministrativa fu un denominatore comune, una caratteristica e una costanza del nuovo ordine nascente. Quest'ultimo, fu sancito definitivamente con la pace di Vestfalia del 1648, in cui le Province Unite emersero creando le condizioni per una reale uguaglianza tra gli Stati. E, subito successivamente, attraverso i trattati che seguirono, si ristabilì la libertà di commercio unificando ed emanando una serie di norme che ebbero l'obiettivo strategico di regolare il sistema europeo degli Stati – Nazione. Questa riorganizzazione dello spazio politico in funzione dell'accumulazione di capitale segnò la nascita non solo del moderno sistema interstatale, ma anche del capitalismo come sistema mondiale **[1]**.

Il rapporto tra alta e piccola politica, permise una cesura che garantì il trasferimento dei rapporti di egemonia interstatali all'interno dei singoli Stati – Nazione ponendo in essere un equilibrio tra gruppi egemoni (e dominanti) e gruppi subalterni (o egemonizzati). Per far questo, gli olandesi rafforzarono la propria leadership morale e intellettuale su tutti i governanti dinastici istituzionalizzando il nascente equilibrio europeo sotto l'egemonia delle Province Unite. Ovvero sotto l'influenza politica, economica e culturale dell'Olanda. Per più di mezzo secolo, continuarono così a guidare gli Stati del neonato sistema di Vestfalia verso una forma di espansionismo commerciale all'estero intervenendo allo stesso tempo rifondando lo Stato. Per far questo, investirono molto nel consumo di prodotti culturali **[1]** tanto che Amsterdam divenne il centro di transizione dal clima del Rinascimento al clima dell'illuminismo **[1]**. Sotto questa riorganizzazione delle forze produttive, si verificò un mutamento epistemico all'interno del discorso scientifico tanto che dall'età della somiglianza e della rappresentazione rinascimentale si scivolò nell'età della rappresentazione, dell'ordine e della differenza**[2]**. Ciò condusse in definitiva alla comparsa delle scienze naturali come campo di indagine tecnico - scientifica, con particolare riferimento alle scienze della terra e a una nuova evoluzione degli strumenti e dei settori propri della fisica. Tutto questo, si rese in definitiva necessario poiché il complesso modo di agire dei gruppi dominanti, presuppose un ben determinato tipo di rapporti di conoscenza come giustificazione razionale della direzione intellettuale e morale su tutti gli altri Stati d'Europa. Quindi come giustificazione dello sviluppo economico, culturale, infrastrutturale, urbanistico e materiale a cui tutti gli altri Stati europei furono costretti a sottostare. **[4]**

Nella fattispecie, il nuovo equilibrio che si stabilì fu incentrato su un preciso e determinato rapporto di forze che tutti gli Stati furono tenuti a mantenere impegnandosi a garantire <<di far crescere la propria forza in proporzione tale da non farsi mai scavalcare>> **[15]** legittimando, così, un'idea di Europa come bilancia. Da questa urgenza di sapere dove trovare e come sviluppare le proprie forze, **nacque il moderno sistema amministrativo** e con sé, una tecnica di indagine in grado di fornire e quantificare dati come le risorse naturali, la popolazione e il commercio, ovvero la statistica.

Contemporaneamente alla costituzione e sviluppo degli Stati amministrativi, si impose la necessità di **modificare la forma della città** ancorata fino ad allora a una specificità giuridica e amministrativa tale da essere caratterizzata dalle mura come parti distintive del suo profilo. Si iniziò in questo modo a ristrutturare la città attorno a uno spazio di circolazione tracciando assi di attraversamento e vie larghe abbastanza da assicurare l'igiene, il commercio e il collegamento con la rete di vie alle strade esterne. All'interno di questi cambiamenti, la sicurezza fu garantita da <<alcuni dati materiali come l'ubicazione>> **[15]** e lo scolo delle acque. La necessità di <<ottenere il massimo dagli elementi positivi per circolare meglio>> **[15]** minimizzando rischi e inconvenienti fece emergere gradualmente una concezione medica del sapere, nacque di conseguenza l'intervento igienico – sanitario dello Stato.

Per assecondare queste esigenze economiche e istituzionali, furono promosse una serie di riforme strutturali che si appoggiarono e dominarono **la concezione urbanistica del piano barocco**. Il principio su cui si basò, infatti, era tale da poter <<organizzare qualsiasi territorio complesso ed esteso: scegliere una serie di punti di riferimento disseminati sul territorio, situarvi delle imponenti strutture simboliche e collegare questi punti focali con strade importanti, abbastanza larghe da poter sostenere il traffico più intenso, e modellate come assi visivi orientati e simbolici.>> **[16]** Il modello implicò allora <<norme riguardo le altezze, le facciate, e destinazioni degli edifici che furono eretti lungo le strade principali, in modo da conferire all'ambiente un senso di unitarietà. Una volta fatto ciò, l'interno dei triangoli fra le singole arterie poté essere occupato da un tessuto più libero e commisto di strade e di costruzioni di vario tipo.>>**[16]**

L'influsso delle Province Unite sull'Europa indusse infine mutamenti urbani circoscritti, centralizzati e concentrici a Firenze, Venezia e Genova, imponendo un nuovo ordine politico – istituzionale ed economico in tutte le maggiori città europee il cui peso fosse rilevante a mantenere una rete di commerci. Si profilò in questo modo il ruolo che le città metropolitane (o metropoli) da qui in avanti rivestirono all'interno del nuovo panorama. Si saldò infine tutto un insieme di spazi pubblici che nacquero precedentemente tra la seconda metà del XIV e XVI secolo.

Da questo insieme di mutamenti sociali e urbani, **si diffuse ed emerse rapidamente una specifica organizzazione degli spazi aperti** e così, in Europa fecero la loro comparsa i primi esempi di piazze barocche. Tuttavia, i cambiamenti che si verificarono e che si risolsero in un miglioramento complessivo della qualità della vita, registrarono di pari passo anche dei cambiamenti ambientali. Il primo fu un progressivo innalzamento dei livelli di rumore. Quindi in definitiva di inquinamento acustico. L'esigenza di risolvere i problemi causati anzitutto da una precisa politica di piano, permisero, sulla spinta delle scoperte scientifiche, di far emergere la necessità e la consapevolezza di un miglioramento della qualità sensoriale del territorio. **Su queste premesse nacque l'acustica moderna.** Non a caso si trattò di una branca della fisica, la quale a sua volta rappresentò un aspetto delle scienze naturali. Ovvero di un campo sorto da un preciso ordinamento giuridico ed economico - istituzionale.

In conclusione, pervenendo a una sintesi di questo periodo si può dire che, durante l'influsso delle Province Unite sul continente europeo, le città furono contraddistinte da una serie di processi così schematizzabili:

Situazione politico – sociale tra la seconda metà del XVII e la prima metà del XVIII secolo:	**Evoluzione urbanistica:**	**Problema ambientale: Il rumore cresce nel nuovo sistema di spazi aperti**
Separazione amministrativa tra città/campagna	Assieme agli Stati amministrativi nasce la statistica, vengono effettuati i primi censimenti, cambia la forma della città, emerge il piano barocco	Nasce l'acustica moderna

Dopotutto, come scrisse Kevin Lynch**, il problema dell'inquinamento acustico è sempre stato strettamente legato alla forma della città [16]**. Rappresenta, in altre parole, una costante e un riferimento nei problemi ambientali legati agli insediamenti umani. Non a caso rappresenta l'unica problematica ambientale il cui piano ha valenza solo comunale e non provinciale o regionale. Sarà allora importante focalizzare l'attenzione sul contesto europeo tra la seconda metà del XVIII secolo e l'inizio del nuovo millennio.

2. Il contesto europeo tra la seconda metà del XVIII secolo e l'inizio del nuovo millennio.

Dal XVIII secolo venne ristrutturata radicalmente la geografia politica del commercio mondiale in funzione di una nuova sintesi tra capitalismo e territorialismo in cui sia l'obiettivo che il mezzo furono il capitale mobile, il governo della popolazione e del territorio. **[1]**. Il crescente potere mondiale del Regno Unito lo dotarono così dei mezzi necessari a gestire l'equilibrio del potere nell'Europa continentale. Quando la Gran Bretagna vinse la guerra dei sette anni (1756 – 1763) si ebbe subito dopo una fase crescente di caos sistematico e, come già era accaduto alle Province Unite agli inizi del XVI secolo, divenne egemone creando un nuovo ordine mondiale a partire da questo caos sistematico **[1]**.

Fu a partire da questo evento storico, che la Gran Bretagna esercitò la sua influenza politica, economica e culturale sul continente europeo.

Per far questo, affrontò anzitutto il crollo dell'egemonia olandese, ovvero una complessa situazione che fu contemporaneamente crisi politica, economica e sociale come precondizione per una nuova fase di espansione finanziaria in cui, lo Stato egemone perse la fiducia degli Stati egemonizzati, ovvero si percepì chiaramente che l'espansione di tutte le forze produttive nazionali di quello Stato non giovarono più agli altri Stati. Si perse in sostanza la fiducia nella leadership. Allora si tentò di mantenere un equilibrio istituzionale. L'aumento delle forze di tutti gli Stati divenne allora la condizione necessaria per mantenere tale equilibrio. E ciò, sotto la guida britannica, si manifestò anzitutto con l'aumento della popolazione e con tutte quelle attività volte a migliorare la salute e il benessere della stessa. Si giustificò in tal caso la ripresa della crescita economica attraverso uno sviluppo tecnologico e industriale da una parte e dell'urbanizzazione dall'altra. Ciò che ne risultò, quindi, fu parallelamente un mutamento complessivo nei rapporti tra le città metropolitane, potenziando e aumentando l'offerta e le reti infrastrutturali di trasporto presenti nel territorio in funzione della dimensione delle città, della consistenza della popolazione e in favore di una maggiore competitività di mercato.

Dallo sviluppo dei sistemi di trasporto all'introduzione di nuove sorgenti tecnologiche dovute al continuo progresso e dalla crescente urbanizzazione alla trasformazione nelle abitudini e negli stili di vita, emerse e si consolidò l'inquinamento acustico. Un elenco delle innovazioni tecnologiche può essere di aiuto per comprendere i cambiamenti acustici subiti: rotaie tranviarie in ghisa (1738), acciaio fuso (1740), produzione del cemento (1756), forno a riverbero (1776); dal 1780, lo sviluppo economico causò lo spostamento della popolazione sconvolgendo le vecchie organizzazioni territoriali dominate dai borghi e dalle parrocchie e, con la prima rivoluzione industriale, l'innovazione tecnologica portò irrimediabilmente a una situazione dominata dalla congestione urbana e sonora. Si passò così da un paesaggio sonoro[5] hi – fi, ossia a un paesaggio in cui il più basso livello di rumore ambientale permetteva di udire con chiarezza i singoli suoni in maniera discreta a uno lo – fi, in cui persistette un continuum di rumore, una sorta di muro che impedì allo spazio sociale di accogliere variazioni acustiche. **[6]** Da qui in avanti si inserirono prepotentemente altri rumori tecnologici come quello del battello a vapore (1781), nave a vapore in ferro (1787), trebbiatrice (1788), motore a gas (1791), telegrafo (1793), inscatolamento degli alimenti (1795 – 1809) **[6]**.

Il passaggio dal capitalismo delle grandi imprese di stile olandese a quello britannico **[17]** sancì in definitiva un nuovo, più efficiente sistema economico – produttivo che decretò all'interno delle città, il movimento di popolazione.

[5] **Per paesaggio sonoro,** si intende in generale l'ambiente dei suoni ma, nello specifico, risulta essere l'ambiente acustico di un ascoltatore, un'entità capace di raccogliere i cambiamenti di pressione determinati nell'aria da un'onda sonora e in grado di esperire tali variazioni appunto come suono. Cfr. R. Murray Schafer, il paesaggio sonoro,Ricordi1985

2.1. L'egemonia della Gran Bretagna sul continente europeo: origine del welfare urbano e dell'incremento di rumore nel XIX secolo.

A questo periodo risale la diffusione delle nuove macchine agricole dall'Inghilterra attraverso l'Europa**[6]**. Così, la politica agricola della Gran Bretagna venne accettata, adottata e condivisa anche dagli altri stati europei senza alcun controllo sulle immediate conseguenze ambientali che tali innovazioni tecnologiche generavano: il 1830, fu l'anno in cui la cacofonia del ferro prodotta dall'uso delle trebbiatrici e dalla presenza della ferrovia, invase anche la campagna. L'estensione di una comune politica, rispecchiò allora la capacità della Gran Bretagna di irradiare consensi e imporre la propria visione a tutti i suoi alleati.

Per far ciò la Gran Bretagna impose la sua politica a tutti gli stati ad essa subordinati. Il sodalizio fra gruppi conservatori europei sotto la leadership britannica ampliò e superò allora il trattato di Vestfalia riorganizzando profondamente il sistema interstatale e, per mantenere, garantire, ottenere e diffondere questi obiettivi, la forma dello Stato - Nazione fu contraddistinta da un'intensa attività educatrice il cui obiettivo fu di adeguare il livello culturale della popolazione alle forze produttive necessarie agli interessi economici dei gruppi dominanti **[4]**. La volontà centralizzatrice dello Stato indusse allora una trasformazione nell'ambiente sociale attraverso l'adesione a norme e comportamenti sociali condivisi da un'unica cultura. **[4],[18]** Questo perché, il rapporto tra lo Stato e la società civile, si estrinseca e si fonda sulla volontà di unificare tutti quegli elementi atti a educare e formare l'ambiente sociale. Tutto ciò insomma avvenne introducendo un **miglioramento nelle politiche assistenzialistiche di welfare urbano** prima, attraverso un insieme di istituzioni (pedagogiche come quelle scolastiche, mediche come ospedali e cliniche, coercitive come prigioni e caserme) in cui si formò la società civile e poi, attraverso gli apparati egemonici (editoria, ad esempio), ossia attraverso organi in cui si formarono e rafforzarono pensieri, tendenze e convinzioni dell'opinione pubblica.

Il mutamento nell'ambiente sociale influì progressivamente su quello spaziale, fisico e naturale, associando a questo cambiamento un mutamento istituzionale in grado di adeguare una diversa forma di potere economico a una nuova morfologia urbana. In questo contesto, l'approccio scientifico che ne derivò, accettò i valori e i modelli culturali, sociali e istituzionali imposti dai gruppi dominanti. Questo perché, <<il sistema di produzione, di consumo e di potere politico>>**[19]** e le relazioni fra gruppi sociali che si instaurarono, rispecchiarono <<i valori della cultura e i ruoli che essi attribuiscono alle persone>>**[19]**, quindi le <<condizioni determinanti per la percezione, dato che ciò che viene percepito e il significato della percezione sono il risultato dell'organizzazione sociale>>**[19]**. Si accettò di conseguenza un'<<idea di ambiente artificiale>>**[15]** in cui l'artificio giocò come una <<natura rispetto a una popolazione che, attraversata interamente da rapporti sociali e politici>>**[15]**, funzionò anche come una specie**[15]**.

Lungo questa direzione, lo sblocco epistemologico nel campo della conoscenza richiesto dalle istituzioni, consentì il passaggio dalla storia naturale alla biologia**[15]** e, con l'affermarsi delle scienze biologiche, nel lessico urbanistico delle città europee entrarono concetti quali quello di comunità, equilibrio, dimensione urbana, interazione e gerarchia. **[16]** Emerse in definitiva da queste circostanze la **nozione di ambiente** come ciò che serve a spiegare l'azione di un corpo su un altro. **[15]** La circolarità della nozione, si palesò infine nel suo uso, e questo perché quando <<l'ambiente è osservato con un criterio ecologico allora viene definito attraverso le sue componenti ecosistemiche (habitat, biocenosi)>>**[20]**, mentre, se il criterio è paesaggistico**[20]**, l'ambiente si riconduce alle sue componenti paesaggistiche quali riferimenti e margini, sovrapponendosi e coincidendo con la qualità sensoriale del territorio.

In questo modo, si vennero a formare i due aspetti in grado di descrivere i processi ecosistemici della biosfera. Ovvero l'ambiente e la qualità sensoriale del territorio. Al contempo, l'estensione di questi concetti per controllare, monitorare e gestire l'influenza negativa di alcuni fattori sulla biosfera quali l'incremento demografico, l'urbanizzazione e l'industrializzazione, fece emergere la popolazione come oggetto di sapere, ma anche la tematica dell'uomo delle scienze umane che lo analizzano come essere vivente, individuo che

lavora e soggetto parlante **[2]**, e con sé si formò la scienza urbanistica come disciplina autonoma con l'obiettivo di organizzare l'impetuosa e disordinata crescita urbana della rivoluzione industriale**.**

2.2. Origine e necessità del piano urbanistico.

Dal 1867, con la pubblicazione della Teoria generale dell'urbanizzazione di Ildefonso Cerdà, vennero individuate quattro fasi ritenute fondanti nel processo di formazione del piano: le analisi, le definizioni dei bisogni e delle funzioni, le motivazioni scelte e la rappresentazione planimetrica. L'ingegnere spagnolo ritenne allora che alla nuova scienza urbanistica dovessero essere necessari tre codici di scrittura: il testo scritto, il disegno topografico e le cifre della statistica.

Da qui in avanti prese corpo la forma liberale del moderno piano regolatore. Iniziò così a imporsi un nuovo spazio, organizzato attorno camere d'albergo, collegi e ferrovie nel quale, poter servire una società il cui <<concetto più ristretto di ordine fu connesso a un sentimento sottostante di ripugnanza per se stessi>>**[21]**. Di riflesso, nel piano urbanistico vennero previste all'esterno le aree naturali urbane, i cimiteri e le discariche urbane, mano a mano che la città si espanse**.** All'interno delle città, lo spazio pubblico di relazione, delimitato dagli isolati e dai luoghi centrali, assieme ai tessuti, costituì e formò i fattori di qualità urbana. In questa cornice, le tre componenti che descrissero il paesaggio sonoro furono le toniche (le quali rappresentano i suoni caratteristici dello spazio geografico e del suo clima), i segnali sonori (i quali definiscono un'ambiente acustico) e le impronte sonore (i campanili, ad esempio), le quali furono associate ai margini (rive di fiume, filari di alberi o mura urbane) e riferimenti (insegne, alture o campanili).

Dal 1870, parallelamente alla crisi dell'egemonia britannica, si ebbe la seconda rivoluzione industriale, nacque la rivoluzione elettrica e, per la prima volta, vennero introdotti massicciamente i prodotti chimici e il petrolio ma, tra le tecniche che più sconvolsero lo spazio acustico di quel periodo imponendosi con brutale arroganza ci furono il telefono, il fonografo e la radio. Infatti con il telegrafo e la radio il suono non fu più legato alla propria origine nello spazio, e, con il fonografo, perse definitivamente il suo collegamento e la sua origine con il tempo. Così, con l'invenzione del telefono e del fonografo nacque l'era della schizofonia, ovvero l'età di un fenomeno che indicò la frattura esistente tra un suono originale e la sua trasmissione o riproduzione elettroacustica. **[6]** Si parla con ciò di un fenomeno che portò un perenne nervosismo all'interno del paesaggio. **[6]** Da questo momento in poi, aumentò notevolmente il rumore in funzione del progresso scientifico.

Uno schema sintetico di queste trasformazioni può così essere strutturato:

Città come soggetto specialistico	**Mutamento epistemologico: nasce la biosfera**	**Problema ambientale: il rumore**
Gli spazi pubblici e privati si presentano inframezzati da parchi e ferrovie	Assieme alla nozione di ambiente e alla qualità sensoriale, iniziano a emergere i primi problemi generati dall'incremento demografico, l'urbanizzazione e l'industrializzazione	Il progresso scientifico e l'incremento infrastrutturale inseriscono nuove sorgenti sonore; l'aumento della popolazione, la congestione urbana e sonora; i nuovi mezzi di comunicazione come il fonografo e la radio, alterano lo spazio acustico

Il complesso sistema economico che si impose, dopo il 1870, divenne allora il terreno d'elezione per una nuova fase di integrazione europea. Eppure, l'uninazionalismo di Disraeli[6] (oggi nota nel partito conservatore

[6] **Benjamin Disraeli,** primo ministro britannico tra il 1868 e il 1880, teorizzò e praticò nei suoi governi il conservatorismo progressista. Un'ideologia conservatrice che mise in evidenza una società come naturalmente gerarchica in cui i gruppi dominanti sostengono paternalmente quelli ad essi subordinati, mirando a mantenere un'unità politica dal basso che

britannico come democrazia tory), accentuando l'importanza della razza delle popolazioni, accrebbe il conflitto e accelerò la crisi, ponendo così fine all'impero del libero scambio. L 'influenza economia, politica, militare e culturale sul continente europeo fu allora sottratta alla gloriosa nazione inglese proprio da una delle sue ex colonie.

2.3. L'egemonia degli Stati Uniti e l'idea di piano urbanistico dopo la seconda guerra mondiale.

Lungo questa fase gli Stati Uniti, oltre a rendersi autonomi rispetto alla Gran Bretagna, edificarono le loro città (metropoli). Ciò che in definitiva si andò formando e che caratterizzò questa emergente morfologia, furono tutto un proliferare di strade e ferrovie. Forti di questo rinnovamento strutturale nel suo complesso, gli Stati Uniti si lanciarono oltre i propri confini territoriali e così, agli inizi del XX secolo, con l'aumento dei conflitti interstatali in Europa, a cui fu seguito un crescente caos sistematico **[15]**, dopo la prima guerra mondiale, divennero egemoni guidando il sistema interstatale verso la restaurazione dei principi, delle norme e delle regole del Sistema di Vestfalia, continuando a governare e a ricostruire il sistema che avevano precedentemente restaurato.

Dopo la seconda guerra mondiale in Europa, gli economisti ordoliberali della scuola di Friburgo ridefinirono lo Stato tedesco a partire dalla libera concorrenza del mercato europeo con l'intento di risollevare la vinta nazione dalle pesanti sanzioni a cui fu costretta sottostare da parte degli Stati vincitori**[22]**. Allo stesso tempo, il ruolo mediatore degli Stati Uniti si assicurò, attraverso il piano Marshall, un nuovo riassetto dei rapporti interstatali. Con questo intervento, vennero ristabiliti nuovi rapporti di forza fra gli Stati decretando, di fatto, la fine della sovranità unica degli Stati-nazione. In questo complesso processo di integrazione politica, industriale, legale ed economica nacque dapprima, il 16 aprile 1948 l'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (abbreviato OECD) poi, il 23 marzo 1957 il trattato istitutivo della comunità economica europea (CEE)**[23].** Sotto questa protezione in Europa vennero sottoscritti una serie di trattati e accordi bilaterali fra Francia, Germania, Italia e Inghilterra. Venne così promosso un nuovo modello di sviluppo e una rapida crescita economica, infrastrutturale e urbanistica che, sulla spinta della ricostruzione postbellica, rese possibile l'accesso a tutta una serie di nuovi beni e servizi che di lì a poco, portarono a un mutamento nell'ambiente sociale.

Ciò che accadde allora, fu che, durante la seconda fase di egemonia statunitense sull'Europa, lo Stato americano impose la sua politica a tutti gli Stati subordinati. All'interno di ogni Stato – Nazione, si recepì questo insieme di vincoli attraverso le direttive e la riorganizzazione istituzionale, sotto la direzione di un gruppo dominante portò, attraverso l'attività di governo e di riordino dello Stato, ad adeguare il livello culturale della popolazione alle forze produttive necessarie agli interessi economici dei gruppi dominanti. Si impose così un livello culturale che, per un periodo più o meno lungo riuscì a mantenere, sollecitare e gestire, attraverso lo Stato, una società ricca, omogenea, accentrata e stabile. Tutto ciò avvenne ricostruendo il sistema di welfare urbano prima, attraverso un insieme di istituzioni (pedagogiche come quelle scolastiche, mediche come ospedali e cliniche, coercitive come prigioni e caserme) in cui si formò la società civile e poi, attraverso gli apparati egemonici (editoria, mass media, eccetera) in cui si formò l'opinione pubblica. Infine attraverso interventi volti a modernizzare e al miglioramento infrastrutturale del territorio stesso, (tali da essere adeguati al nuovo tipo di qualità della vita richiesta). **In questo complesso di trasformazioni indotte dall'azione dello Stato per garantire un sistema economico - istituzionale e mantenere una società ricca, omogenea, accentrata e stabile si costruirono gli effetti epistemici che contribuirono a variare la forma della città.** Ciò fu ben evidente da una vitalità[7] importante e facile da raggiungere a un tempo, ma realizzabile

garantisca stabilità sociale. L'obiettivo dei suoi governi, divenne allora promuovere un nazionalismo economico, simbolo della britannicità, che allo stesso tempo si occupasse di alleviare i problemi sociali come la povertà e la malattia.

[7] **Per vitalità,** si intende la capacità di un insediamento di garantire il benessere fisico, quindi un habitat in grado di garantire la salute, il funzionamento biologico dell'uomo e la sopravvivenza della specie. Queste caratteristiche, sono in genere rese possibili da tre aspetti: sostentamento, sicurezza (intesa come la capacità di un insediamento di tenere sotto controllo rischi, malattie, veleni, eccetera) e consonanza (ovvero l'ambiente fisico deve consentire all'uomo di svolgere le proprie attività. Si devono quindi sostenere i ritmi naturali, biologici e anche le funzioni del corpo).

grazie agli standard maturati dalle acquisite conoscenze tecniche, capace cioè di assicurare sostentamento e indurre sicurezza nella società nel suo complesso; un significato[8] facile da raggiungere, il cui impiego fu di mantenere una certa configurazione nelle relazioni di potere. Ciò avvenne poiché fu ben identificabile, strutturato, trasparente[9] e leggibile[10]; la coerenza[11], più facile da raggiungere ma più complessa, realizzò uno stretto connubio tra forma e comportamento in maniera stabile e manipolabile; l'accessibilità[12], considerata talvolta sinonimo di diversità fu apprezzata, ma alquanto problematica da realizzare poiché fu subordinata a una molteplicità di indirizzi politici riguardo la diversità al suo interno, a una concezione paritaria e a una gestione diretta da parte dell'utente. Il controllo[13], infine, venne soppresso da un accentramento delle decisioni da parte dello stato amministrativo. Questo intervento massiccio e decisivo, fu fatto in favore di una dimensione più congruente, sicura, ma a intermittenza allentata. In definitiva, allora, **nel piano urbanistico confluirono tutti questi elementi, contribuendo di fatto a unificare una stessa politica nazionale e convergendo in un'azione che, dilatò gli spazi mortificando il tessuto urbano e aumentò l'urbanizzazione del territorio favorendo la mobilità privata.**

Allo stesso tempo, per sostenere l'opinione pubblica fu necessario favorire l'accentramento degli apparati egemonici (editoria, mass media e tutti i canali di informazione) che, a massificazione e uniformazione avvenuta, incoraggiarono l'utilizzo di gadget e sistemi di ascolto, incrementando, in questo modo, la bassa fedeltà e introducendo, così, una serie di nuove abitudini. Il processo di sviluppo economico, industriale e tecnologico oltre a indurre una nuova urbanizzazione del territorio, generò quindi un nuovo incremento demografico e, parallelamente, una riduzione dello spazio fisico per abitante. Da questo momento in poi, la moderna tecnologia diede a ogni individuo i mezzi per poter ampliare il proprio spazio acustico **[6]** e, sfortunatamente, dal punto di vista acustico le città si assomigliarono sempre di più perdendo la loro individualità con un processo di omogeneizzazione pari a quello avvenuto sul piano visivo**[24]**. Infatti, con la globalizzazione delle tecnologie si assistette anche a una omogeneizzazione dei rumori che formarono da qui in avanti la colonna sonora delle nostre vite **[24]**. Fu così che dopo il 1950, assieme ad un innalzamento delle condizioni di vita per tutta la popolazione, aumentò lo stress causato da un sempre maggior numero di persone esposte al rumore **[25]**.

Gli effetti macroscopici di questo mutamento ambientale furono rispecchiati da una trasformazione complessiva della forma urbana e da una drastica riduzione del rapporto città – campagna a causa dell'urbanizzazione del territorio.

[8] **Per significato,** si intende la chiarezza con cui un luogo è percepito e identificato e la facilità con cui i suoi elementi sono collegati ad altri. Dunque, il significato che si dà a una città dipende dalla forma, qualità, cultura e dallo status sociale, nonché dal carattere di chi osserva quella città. In generale le principali componenti del significato sono due: l'identità e la struttura formale di una città.

[9] **Per trasparenza,** si intende il grado in cui è possibile percepire con chiarezza le attività che si svolgono all'interno di un certo insediamento;

[10] **Per leggibilità,** si intende il grado in cui gli abitanti di un luogo sono capaci di comunicare tra di loro grazie a elementi fisici con funzioni di simboli;

[11] **La coerenza,** si definisce come il grado in cui un insediamento, considerato come tessuto spaziale e temporale, risponde alle abitudini degli abitanti. In altre parole, è l'accordo tra luoghi e modelli di comportamento.

[12] **L'accessibilità di un insediamento**, si intende la capacità di facilitare il raggiungimento a zone e nodi (ovvero i punti, i luoghi strategici in una città, nei quali un osservatore può entrare, e che sono i fuochi intensivi verso i quali e dai quali egli si muove. Essi possono essere anzitutto congiunzioni, luoghi di un'interruzione nei trasporti, un attraversamento o una o convergenza di percorsi, i momenti di scambio da una struttura a un'altra, o possono essere semplicemente delle concentrazioni, che ricavano la loro importanza dal condensarsi di qualche uso o di qualche caratteristica fisica, come avviene per un posto di incontro all'angolo della strada, o per una piazza chiusa). Si basa sulla scelta delle risorse accessibili.

[13] **Per controllo,** si intende la capacità di rendere possibile una cura e una gestione diretta dei luoghi da parte chi ne fa effettivamente uso

2.4. Le principali trasformazioni indotte dall'egemonia statunitense sul continente europeo: rapporti città/campagna e urbanizzazione del territorio nel XX secolo.

In Italia, la trasformazione sociale dei gruppi subalterni comportò una doppia trasformazione della città e della natura, ovvero della forma della città, come mise ben in evidenza Pierpaolo Pasolini che, osservando il profilo della città di Orte denunciò la speculazione edilizia che ne deturpava il paesaggio **[26]**.

In Germania, nella campagna tedesca di Bissingen, come si evince dall'immagine sottostante, fino al 1970 la tonica[14] era percepita abbastanza chiaramente, le colline, infatti, circoscrivevano una ben definita porzione di territorio e i ritmi e cicli temporali della vita comunitaria venivano scanditi ancora regolarmente, rispettando mi ritmi circadiani e stagionali.
Da questo luogo, i segnali sonori[15] poterono definire chiaramente l'ambiente acustico. L'impronta sonora[16] della chiesa permetteva allora a ogni persona di percepire consapevolmente lo scorrere del tempo grazie anche al fatto che, come scrisse Pierpaolo Pasolini, la giovinezza della cultura popolare consisteva nel fatto di essere <<una cultura che viveva i cicli della natura rigenerandosi>> **[27]**.

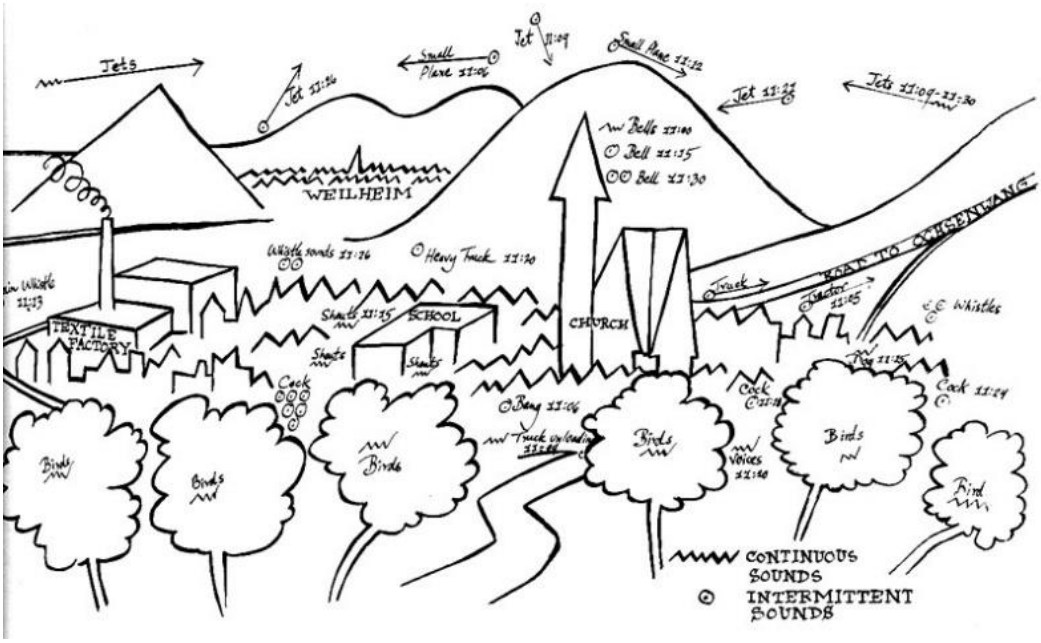


Figura 2.1. Profilo acustico di Bissingen (Germania

A Dollar, in Scozia, oltre a una tonica e ai segnali sonori ben definiti, il gruppo del World Soundscape Project (WSP) guidato da Murray Schafer **[27]** distinse chiaramente anche un profilo acustico chiaramente avvertibile e un orizzonte acustico decisamente percepibile.

[14] **Per Tonica (o keynote),** si intende quei suoni che vengono percepiti, in una data società, di continuo o con tale frequenza da costituire uno sfondo sul quale vengono poi percepiti gli altri suoni.

[15] **Per segnale sonoro (o sound signal),** si intende qualsiasi suono verso cui si rivolga l'attenzione in modo particolare.

[16] **Per impronta sonora (o soundmark),** si fa riferimento a quei suoni comunitari che sono unici o che possiedono peculiarità tali da far sì che gli abitanti di una comunità abbiano nei loro confronti un atteggiamento e una capacità di riconoscimento particolari

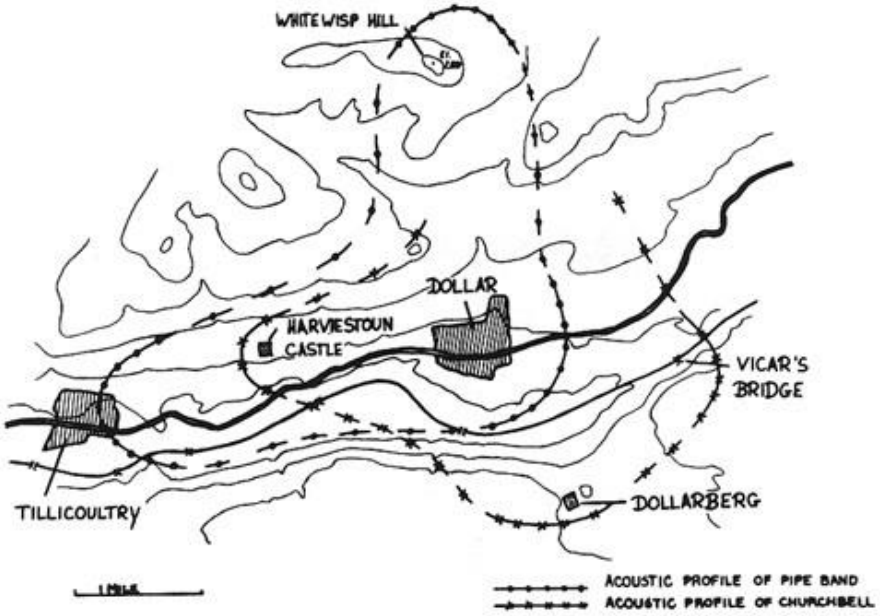


Figura 2.2. Profilo acustico di Dollar (Scozia)

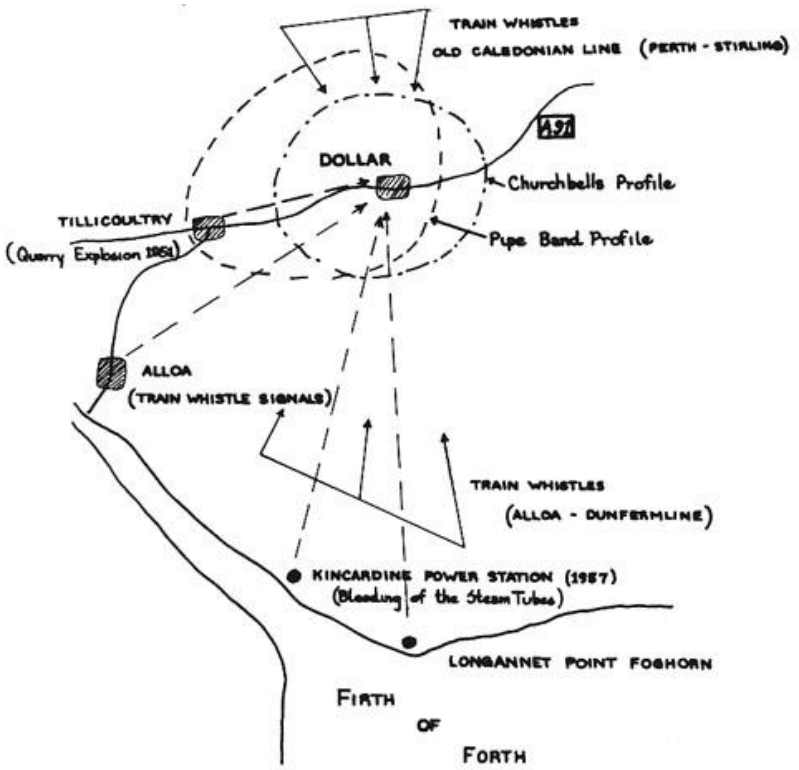


Figura 2.3. Orizzonte acustico di Dollar (Scozia)

Dopo il triennio 1970 – 1973, contemporaneamente alla crisi dell'egemonia statunitense (non a caso fu anche la prima crisi petrolifera) e all'avvento della terza rivoluzione industriale, ovvero a un periodo in cui si registrò una massiccia diffusione dell'elettronica digitale, si verificò una crescente urbanizzazione su tutto il territorio. Fu così che l'immagine ambientale nelle campagne europee si deteriorò. Infatti la leggibilità dell'ambiente fu alterata a causa dell'espansione incontrollata degli agglomerati urbani e i ritmi e i tempi circadiani furono rimpiazzati da ritmi più caotici e frenetici della modernità.

Nel complesso, l'immagine ambientale perse la sua struttura e identità ancorata fino ad allora a tempi ciclici e stagionali e con sé perse anche la sua figurabilità, ovvero quella forma, colore o disposizione che facilitavano la formazione di un'immagine ambientale vividamente individuata. Ciò fu un cambiamento non da poco nella percezione del paesaggio urbano, infatti una città altamente figurabile sarebbe stata capace di invitare l'orecchio ad una maggiore attenzione e sarebbe potuta venire conosciuta nel tempo come un sistema di grande continuità con molte parti distintive e interconnesse **[28].**

Oggi, dopo il crollo dell'egemonia statunitense, ossia dell'influenza che questo esercitò sul continente europeo, nello stesso momento in cui i rapporti di forza fra gli Stati e la collaborazione con le imprese capitaliste transnazionali è stata messa in discussione, l'Unione Europea ha riorganizzato tutta la politica comunitaria attorno alla crescita economica, al benessere della popolazione, welfare urbano e allo sviluppo sostenibile. In questa dimensione, lo Stato è diventato il luogo dove i gruppi egemoni dirigono e dominano i gruppi subalterni modificando l'ambiente fisico e urbano elevando, al contempo, la società civile a una ben determinata cultura urbana (responsabile, autosufficiente, ecc.) in modo tale da consentire il pieno sviluppo delle forze produttive all'interno degli Stati membri e nel preciso intento di dirigere la quarta rivoluzione industriale verso un preciso mutamento sociale (tutt'ora in atto) con lo scopo di realizzare, grazie all'utilizzo e l'implementazione delle nuove tecnologie digitali, una centralizzazione delle informazioni. Consone a questo indirizzo le politiche urbane relative al problema acustico – ambientale sono state prese unitamente dalla Commissione europea, dall'Agenzia Europa dell'Ambiente, dall'Organizzazione mondiale della salute (ufficio europeo), dall'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (abbreviato OECD) e da tutti i ministeri degli Stati membri. A questo scopo, per prevenire o ridurre gli effetti nocivi, compreso il fastidio, dell'esposizione al rumore ambientale e contemporaneamente garantire una crescita economica, industriale e tecnologica attraverso il contenimento del rumore generato dalle principali sorgenti, si è proposta una distinzione tra aree critiche e aree quiete con l'intento preciso di preservare le zone silenziose negli agglomerati. Nonostante ciò, la situazione attuale si presenta ancora critica sotto tre aspetti: la pressione urbanistica, i rapporti città – campagna e le già citate aree quiete.

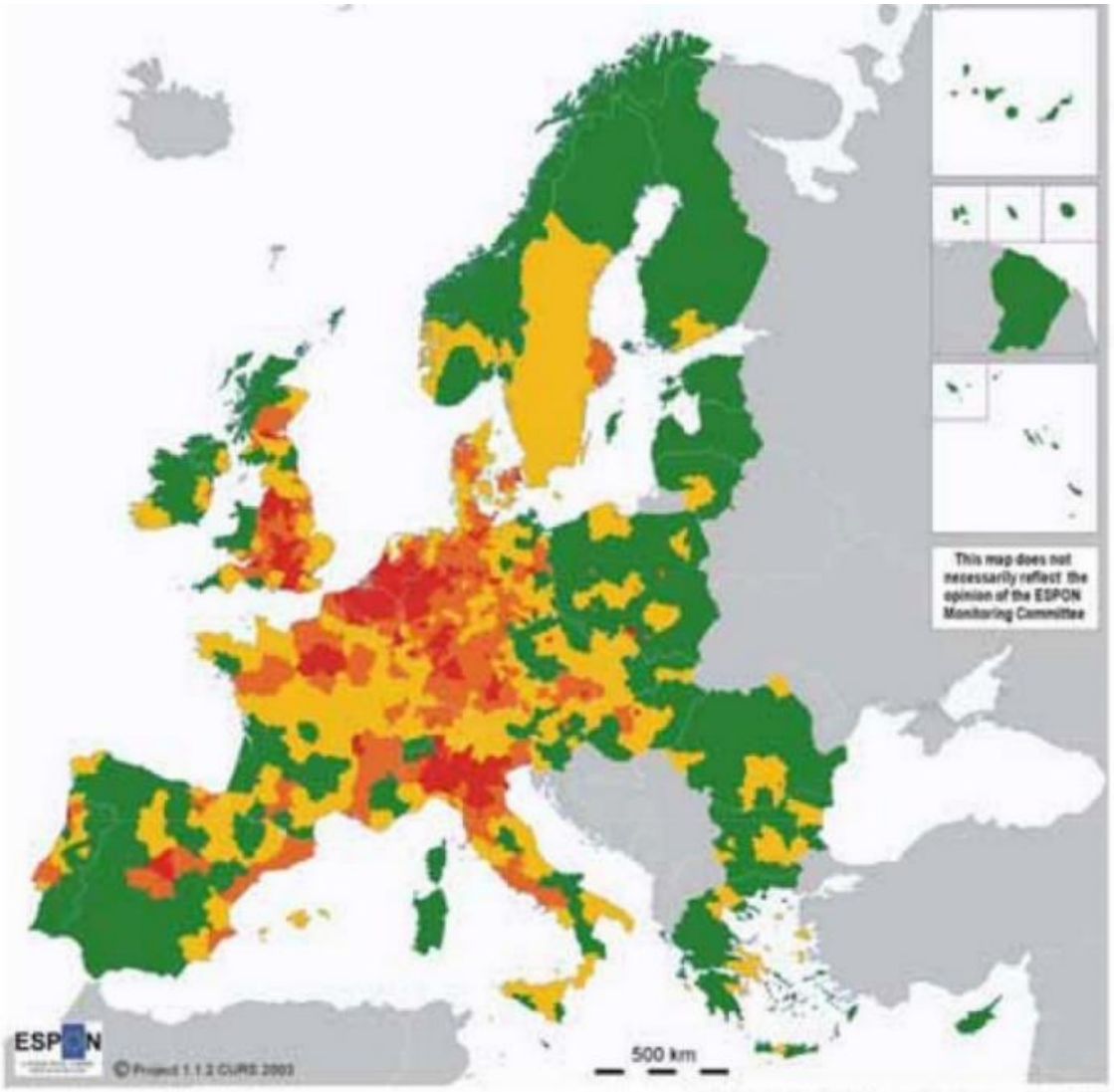
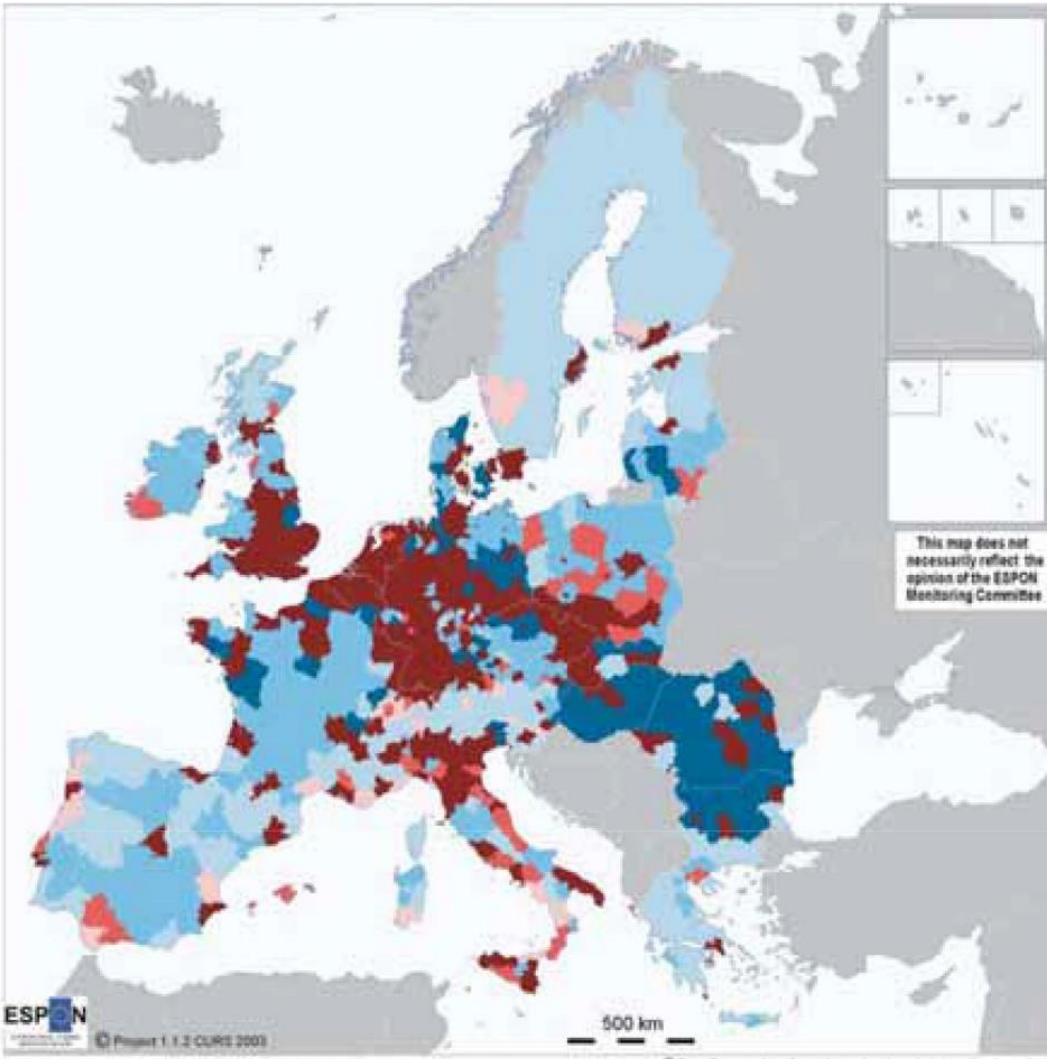


Figura 2.4 La pressione urbana



Criteri per effetto urbano:
- Densità demografica superiore alla media (107 abitanti/kmq in EU25+4)
- almeno una Area Urbana Funzionale (FUA) di livello europeo (vedi fig.1)

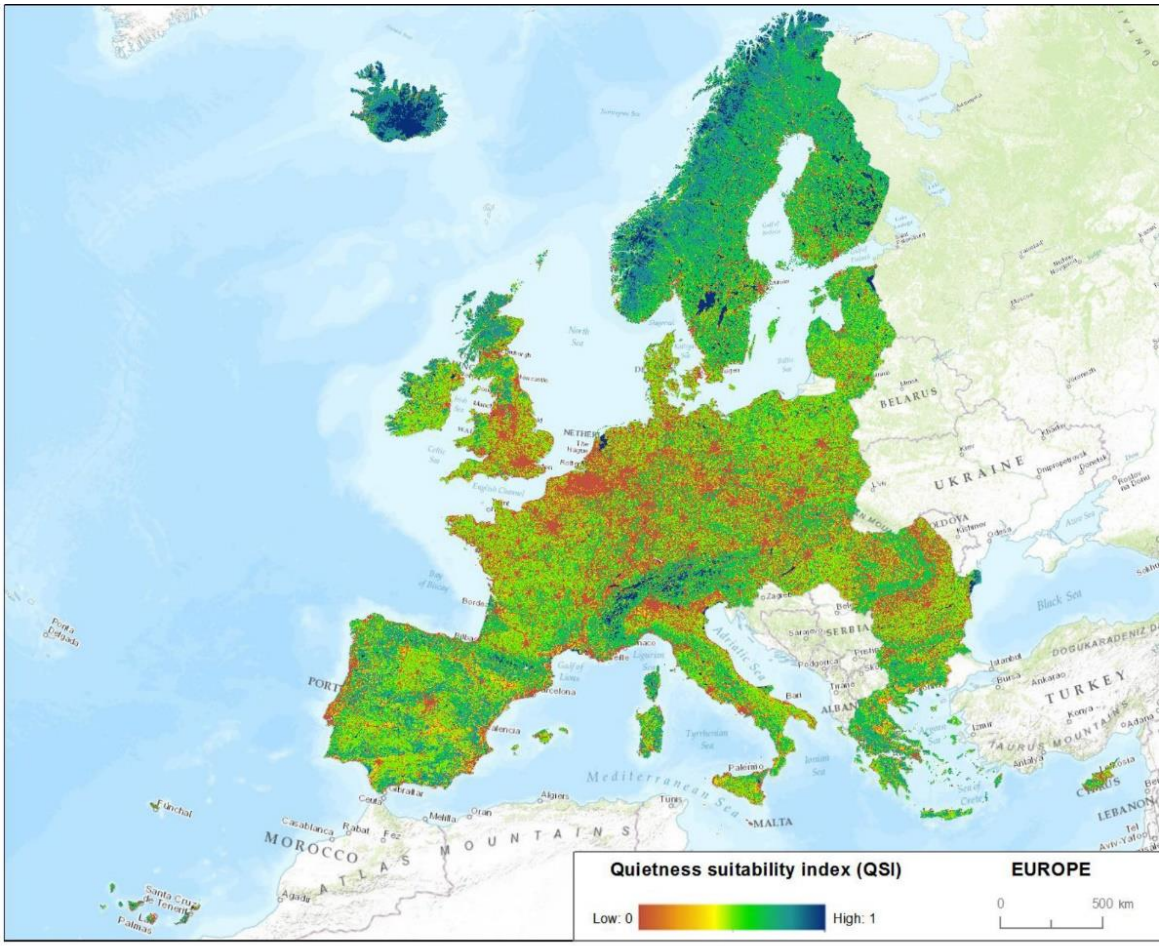
Grado di intervento umano definito attraverso l'uso del suolo di Corine Land Cover (EU23+3 mancanza di dati per Cipro, Malta e Norvegia)

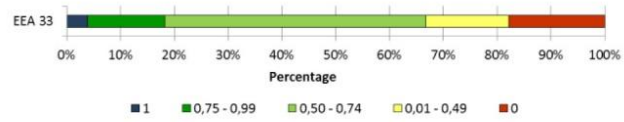
Alto intervento umano: almeno la quota di superfici artificiali sopra la media (3.48%)

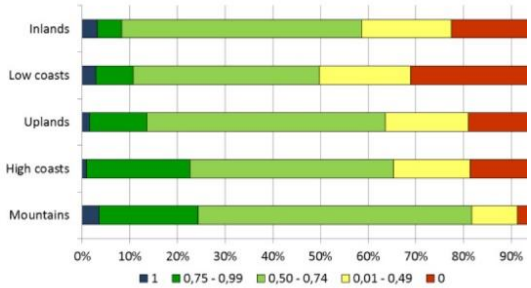
Medio intervento umano: almeno la quota di superfici agricole sopra la media (50.36%)

Basso intervento umano: solo la quota di altri usi del suolo sopra la media (46.16%)m

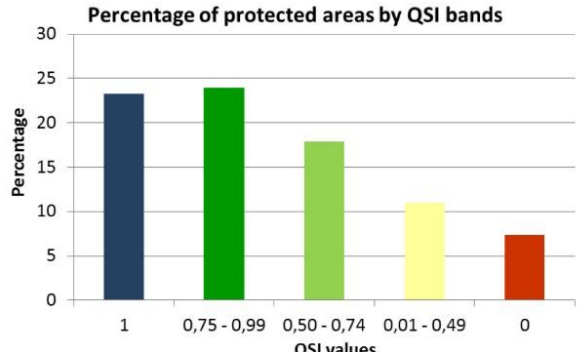
Figura 2.5 Rapporti città - campagna







	QSI = 1	QSI = 0,75–0,99	QSI = 0,50-0,74
Km² of potentially quiet	188905	685107	2322396
How much of the potentially quiet is protected (km²)?	44003	163846	415219



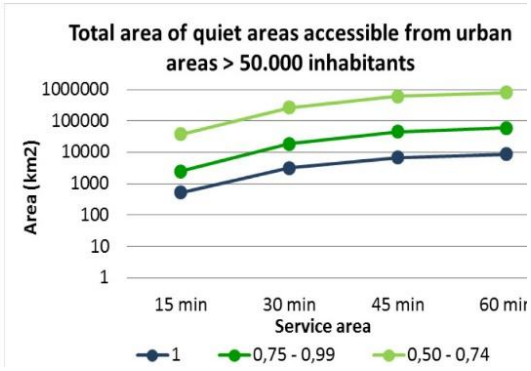


Figura 2.6 Le are quiete

Come evidenzia quest'ultima immagine, un terzo delle aree rurali dell'Europa è potenzialmente esposto all'inquinamento acustico prodotto dalle attività umane e solo il 18% può essere considerato quieto. **Pertanto, la relazione esistente fra pressione urbana, rapporti città – campagna e aree quiete permette di considerare la politica del piano come contemporaneamente politica urbana e ambientale.**
Inoltre, se, come sostiene Kevin Lynch, la variabilità dell'immagine ambientale a scala urbana è data dal fatto che l'osservatore deve adattare la sua immagine a incessanti cambiamenti nella realtà fisica che lo attornia, allora con la crescente espansione della città avranno sempre maggiore significato i fattori naturali fondamentali. Il clima di base, la flora e la superficie di un'ampia regione, i sistemi orografici e i fiumi principali acquisteranno priorità sulle caratteristiche locali. In quest'ottica, il disegno urbano e la politica del piano hanno il compito di mantenere una struttura visibile e un senso di continuità, anche mentre avvengono mutamenti massicci. **In questa direzione, per la forma sensoriale del territorio è importante l'unificazione e il coordinamento tra gli strumenti urbanistici e acustici.**

Per raggiungere questi obiettivi è necessario ottenere il riconoscimento di una cultura ambientale improntata all'educazione del paesaggio sonoro condivisa da tutte le comunità locali e regionali; uno sviluppo regionale in cui sia dato ampio spazio alla tutela, conservazione, recupero e rigenerazione dei paesaggi sonori compromessi presenti nel territorio e uno sviluppo urbano adeguato. Un approccio di questo tipo amplia e approfondisce gli obiettivi prefissati dalla direttiva 49/2002 "determinazione e gestione del rumore ambientale" in quanto oltre a ritenere necessario il processo partecipativo considera di grande importanza anche sensibilizzare l'opinione pubblica attorno ad altri temi come la forma urbana e il paesaggio sonoro. Pertanto è necessario a un primo livello gestire e proporre iniziative per la realizzazione di progetti europei, mentre, a un secondo livello, è necessario coordinare e unificare i progetti europei incentrati sul ruolo dell'acustica in ambito urbano.

A questo scopo, è indispensabile approfondire il rapporta tra gli strumenti urbanistici e la qualità sensoriale del territorio.

Si riporta di seguito, per semplicità e completezza d'esposizione, una breve cronistoria dei principali eventi storici che si sono susseguiti:

1. **Il passaggio da Repubblica a Impero romano, segna la nascita di un territorio sovranazionale, dunque europeo, a cui a Roma è assegnata l'egemonia.**

   - L'egemonia di Roma sul territorio nazionale e sovranazionale si dimostra irradiando, imponendo e diffondendo modelli culturali ed economici, nonché urbanistici a tutte le città dell'impero romano;
   - Emergono nuovi spazi urbani come il giardino pieno di suoni e una corrispondente cultura naturalistica che vedrà nella fruizione delle informazioni ambientali mediate dal suono, un valore assolutamente centrale della qualità urbana;
   - L'aumento dei commerci in città porta alle prime discussioni sul rumore;

2. **XIV – XVI secolo: L'egemonia di Venezia, Firenze e Genova segna la nascita di un sistema di istituzioni liberali.**

   - Nasce un complesso amministrativo su cui si costruisce la città moderna e si formano le qualità acustiche dei luoghi e spazi urbani come piazze, cortili, basiliche o istituzioni pubbliche come il palazzo comunale, delle poste o del tribunale;

   - Allo stesso tempo, l'importanza del silenzio nell'attività pastorale della Chiesa induce l'Inquisizione ha scacciare il rumore con repressioni, riaffermando in questo modo la vocazione territoriale dell'identità sonora dei luoghi in cui, la voce di Dio attraverso il suono delle campane, abbracciava la terra come pure gli uomini;

3. **XVII secolo: L'egemonia delle Province Unite sul continente europeo induce cambiamenti radicali nei modelli economici, culturali e politici impiegati precedentemente.**

   - In corrispondenza di questi cambiamenti crescono le città e si impone un'organizzazione fondamentalmente policentrica degli spazi aperti. Si sconvolge di conseguenza la precedente organizzazione territoriale e urbana costruita attorno agli spazi collettivi e all'identità sonora dei luoghi;
   - Il miglioramento della qualità della vita porta a percepire il rumore generato come una problematica ambientale. Nasce l'acustica moderna;

4. XVIII – XIX secolo: L'egemonia della Gran Bretagna sul continente europeo.

- Aumenta l'urbanizzazione del territorio, lo sviluppo tecnologico, industriale e dei sistemi di trasporto, aumentando contemporaneamente l'inquinamento acustico che, dopo la prima rivoluzione industriale, diventerà congestione urbana e sonora;

- Nasce l'approccio sensoriale applicato ai problemi ambientali in ambito urbano e, dopo il 1867 per regolare l'espansione urbana e industriale, fa la sua comparsa il moderno piano urbanistico;

- Dal 1870 si registra la crisi egemonica della Gran Bretagna, quindi di tutto il sistema industriale, economico, culturale e sociale in corrispondenza della seconda rivoluzione industriale. I prodotti tecnologici delle nuove scoperte scientifiche, portarono innovazioni come radio e fonografo che mutarono radicalmente lo spazio acustico;

5. XX secolo – situazione presente: Egemonia e crisi degli Stati Uniti sul continente europeo.

- La forte urbanizzazione nel secondo dopoguerra, vincola l'ambiente e modifica il territorio. Di conseguenza muta la forma delle città;

- L'urbanizzazione crescente, diminuisce e sfuma i rapporti città/campagna, produce rumore e altera gli habitat naturali. Di conseguenza, le aree che un tempo erano quiete, risultano oggi fortemente alterate.

3. Gli strumenti urbanistici e la qualità sensoriale del territorio.

Dall'epoca moderna, la rapida crescita complessiva della dimensione urbana e degli spostamenti delle persone, generò un paesaggio sfigurato dalle costruzioni, da un'accessibilità caotica e, cosa ancora più grave, dal costante dissolversi e riformarsi dei legami sociali nello stesso momento in cui si acuirono i conflitti politici tra le popolazioni locali e nuovi arrivati. **[16]** Così, all'aumentare della densità urbana corrispose un aumento dell'inquinamento acustico e un peggioramento complessivo del clima in tutte le città europee, una maggiore pressione urbanistica e progressiva riduzione dei rapporti città – campagna, nonché diminuzione delle aree quiete presenti.

Per questo motivo, si concentra l'attenzione sui capoluoghi di Provincia. In questo caso, per aumentare il grado di protezione e ottenere coerentemente un sistema di pianificazione orientato alla rigenerazione urbana, si sostiene sia opportuno chiarire un'idea di difesa, salvaguardia, conservazione e tutela del paesaggio sonoro e gestione delle aree quiete. Si sosterrà dunque una diversa organizzazione del territorio, considerando importante valorizzare la pianificazione urbanistica e acustica del territorio all'interno del processo di piano.

Si giudica di conseguenza il tessuto urbano di una città in base a tre aspetti: densità, struttura interna dell'insediamento e accessibilità. Per migliorare l'accessibilità è necessario intervenire in tre modi: apportando migliorie al sistema viario, modificando i mezzi di trasporto e affrontando il problema della congestione ridistribuendo lo spazio. Il problema della gestione e progettazione del traffico è dunque strettamente legato a quello dell'accessibilità.

In questo ordine di problemi, tre sono le differenti scale di pianificazione dell'ambiente acustico in ambito urbano: la macroscala, in cui si analizzano i piani acustici e come questi si sovrappongono a quelli urbani per meglio definire i bisogni e le ambizioni di una città rispetto all'ambiente sonoro; la scala intermedia in cui si analizzano le aree urbane, la gestione e il progetto del traffico, sorgente acustica prevalente in molti ambiti urbani, per controllare al meglio l'ambiente sonoro; la microscala, in cui il lavoro di dettaglio viene affrontato per progettare l'ambiente acustico di una determinata area.

Di conseguenza, **cinque sono i temi lungo i quali la pianificazione dell'ambiente acustico in ambito urbano interagisce con il programma di piano urbanistico**:

1. Le aree quiete.

Sono zone silenziose di un agglomerato nelle quali L_{den}, o altro descrittore acustico appropriato relativo a qualsiasi sorgente non superi un determinato valore limite **[29]**. La definizione di area quieta considera tutti i luoghi pubblici dove sono moderati gli effetti del rumore da traffico stradale. <<Con il termine quiet areas si considerano, oltre ai parchi urbani e alle aree situate nelle immediate vicinanze dei recettori sensibili (quali scuole ed ospedali), gli spazi aperti di piccola e media dimensione, distribuiti nel tessuto urbano, utili a formare una necessaria rete di spazi di decompressione dai rumori della città.>>**[30]**

2. Le aree verdi.

La ricerca di SONORUS[17] **[31]** ha mostrato come il grado di tranquillità in città in base ai dati sulle aree verdi e attraverso un confronto tra questi spazi e la classificazione corrispondente delle città sia da ritrovarsi nel fatto che gli spazi più verdi sono anche quelli più silenziosi e ciò, d'altronde, ha forti basi teoriche in termini

[17] **SONORUS – URBAN SOUND PLANNER** è un progetto di ricerca Marie Curie Initial training network (ITN) i cui obiettivi sono affrontare le questioni chiave della pianificazione urbana mediante un approccio olistico e formare nuovi professionisti come sound planner.

di propagazione del suono dal momento che le aree verdi come i parchi di solito hanno bassi livelli di rumorosità, soprattutto nei contesti urbani di una città.

3. Gli effetti della forma urbana sul rumore da traffico.

Ciascuna città ha un'unica struttura di reti stradali influenzata a sua volta dalla particolare morfologia della forma urbana e da come questa si è evoluta nel corso del tempo. Ai fini della pianificazione, le strutture esistenti di tutte le città sono state classificate secondo tre forme sistematiche: radiale, lineare e a griglia. Uno studio approfondito sulla forma della città sarebbe perciò in grado di mettere in risalto il costo di possibili interventi sul rumore e la più efficace politica da seguire.

4. Le oasi acustiche.

Introdotte la prima volta per affrontare il problema dell'inquinamento acustico da Michael Southworth nel 1970 con la pubblicazione di The Sonic Envinronment of Cities, Envinronment and Behavior, vennero proposte all'interno del tessuto urbano come aree dove i cittadini avrebbero dovuto rilassarsi contro il rumore da traffico urbano **[31]**. Infatti, <<in una città, ciò che conta non è l'intensità sonora assoluta ma la quiete relativa. I suoni di origine umana vanno limitati, proprio come in campagna, ma non devono sparire del tutto. Il canto degli uccelli, il fruscio delle foglie e il suono dell'acqua in movimento vanno protetti: è stato dimostrato che la quiete urbana è maggiore quando i suoni naturali sono più forti.>> **[24]**.

Per realizzare un'oasi acustica la disposizione degli elementi è molto importante: <<di solito, una sorgente di rumore nascosta disturba meno. La zona pedonale di fronte alla British Library, a Londra, è un esempio interessante. Pur trovandosi di fronte a una strada molto trafficata, un alto muro ne protegge la quiete. Sfortunatamente i suoni bassi attraversano il muro più facilmente di quelli acuti, e ogni tanto il rumore degli autobus in attesa si fa sentire. Nelle strade secondarie, più tranquille, spesso sono gli edifici a fare da barriera contro il rumore.>> **[24]**.

5. Il paesaggio sonoro urbano.

Il paesaggio sonoro e la metodologia ad esso connessa[18] contrasta i suoni non desiderati come quelli meccanici e tecnologici. In quest'ambito, le tecniche utilizzate sono di controllo del rumore in cui sono necessari strumenti per l'abbattimento del rumore negli interventi di paesaggio sonoro e mascheramento sonoro, ossia un insieme di tecniche utilizzate quando non è possibile ridurre adeguatamente il rumore ambientale attraverso le tecniche di controllo.

Il rapporto fra aree quiete, aree verdi e forma urbana diviene così importante all'interno di un programma di piano incentrato sulla rigenerazione urbana che contrasti la situazione odierna in cui all'aumentare della popolazione che vive nei centri urbani decresce la qualità della vita con l'aumentare del miglioramento dei sistemi infrastrutturali esistenti. E' chiaro perciò che tanto più il P.C.C.A. risulta coerente con lo strumento urbanistico generale[19] tanto più sarà gestibile acusticamente il processo di cambiamento del territorio **[32]**. Questa prospettiva infine, viene interamente affrontata all'interno di un approccio che punta alla correlazione e definizione dello sviluppo urbanistico e della progettazione acustica delle città, attraverso un indice acustico – ambientale che mira a coordinare, programmare e indirizzare i piani urbanistici coinvolti con la pianificazione acustica del territorio tenendo in debita considerazione l'attuale gestione del traffico.

In questo contesto, l'integrazione fra P.R.G. e P.C.C.A. avviene generalmente per adattamento di quest'ultimo al programma di piano mantenendo inalterata la forma urbana e proponendo soluzioni innovative qualora si tratti di quartieri importanti da riqualificare come nel caso della capitale olandese.

[18] L'analisi del paesaggio sonoro, emersa in principio dai soundscapes studies, propone un design acustico attraverso la simultanea analisi statistica dell'ambiente sonoro e progettazione architettonica degli spazi pubblici.

[19] **Per strumento urbanistico generale**, **nel corso di questa trattazione, intendo il PRG fino all'approvazione della legge 20/2000, a seguire, intendo PSC, POC, RUE, e, dopo la l.r. 24/2017 intendo il PUG**

Amsterdam, infatti, forte di un efficace piano regolatore, nel 2009, lanciò il programma Amsterdam Smartcity e, con il progetto "City Cargo" dimezzò la presenza di camion e furgoni in città dai 5000 ai 2500 al giorno riducendo drasticamente l'inquinamento acustico **[32]**. Un quartiere che aderì a un progetto assieme di programmazione acustica e urbana, fu lo Zuidas, qui infatti, il problema di canalizzazione del traffico fu affrontato prevedendo le principali infrastrutture di trasporto **[32]** interrate: sette tunnel sotterranei, 1,2 km di percorsi, cinque di questi nati per la rete ferroviaria e metropolitana, con l'obiettivo di potenziare enormemente il trasporto pubblico e convogliare su di esso il 50% degli spostamenti.

In maniera molto schematica, generale e nient'affatto precisa, dal vecchio P.R.G. si desume la classificazione acustica delle aree di progetto, dal P.S.C. si desume la classificazione acustica delle aree di trasformazione e dal R.U.E. si individuano gli studi di compatibilità e le analisi sul rumore qualora siano da effettuare interventi di mitigazione o varianti allo stesso strumento urbanistico. Da ciò, il passaggio da un'ipotesi di classificazione acustica dello stato di fatto (ossia relativo alle aree del territorio comunale ove le norme di programmazione urbanistica risultano già attuate e sulla viabilità esistente) a uno incentrato sullo stato di progetto, dovrà comprendere il miglioramento delle aree quiete presenti nel territorio e la convergenza necessaria per gestire le trasformazioni territoriali fra piano d'azione, e piano urbanistico costituendo uno strumento indispensabile per progettare la qualità della forma urbana seguendo una griglia concettuale che consideri iquartieri come strutturati da nodi, definiti da margini[20], attraversati da percorsi[21] e costellati da riferimenti[22] (come si evince dalla figura 4.2).

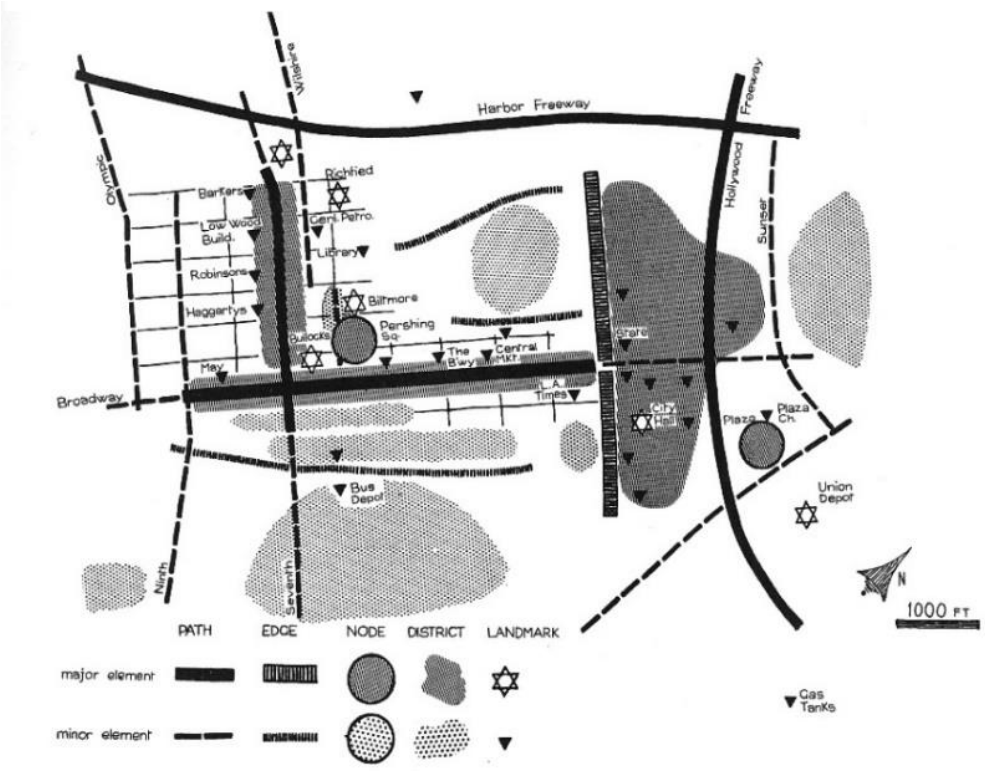


Figura. 3.1 L' immagine ambientale della città secondo Kevin Lynch è costituita da quartieri (district), strutturati da nodi (node), definiti da margini (edge), attraversati da percorsi (paths) e costellati di riferimenti (landmark).

[20] **I margini**, per definizione sono confini tra due diverse fasi, interruzioni lineari di continuità come rive, linee ferroviarie infossate, margini di sviluppo edilizio, mura.

[21] **I percorsi**, per definizione sono i canali lungo i quali l'osservatore si muove abitualmente, occasionalmente o potenzialmente.

[22] **I riferimenti**, per definizione sono generalmente costituiti da un oggetto fisico piuttosto semplicemente definito come edificio, insegna, negozio o montagna. Il loro uso implica la separazione di un elemento da un coacervo di possibilità.

Sotto questo aspetto, l'elevato grado di interdipendenza fra PSC e PDA, rende indispensabile tanto l'aspetto progettuale e percettivo quanto quello normativo. In questo contesto, gli studi corrispettivi e ad esso correlati interessano interventi tipologici di pianificazione urbana (urban planning) in cui, il progetto di piano, assuma importanza in un'ottica di tutela e conservazione delle risorse territoriali coll'obiettivo di perseguire uno sviluppo urbano adeguato, articolando la pianificazione e progettazione dei percorsi all'interno di uno studio sulla forma urbana. Risulta quindi importante lo studio di scenari progettuali che riguardano le trasformazioni territoriali e il sistema di spazi pubblici, ovvero piazze, aree verdi, dove poter intervenire in misura maggiore per migliorare la qualità nell'ambiente percepito, individuando puntualmente le relazioni tra pianificazione della mobilità (mobility planning) e pianificazione acustica (noise planning). In altre parole:

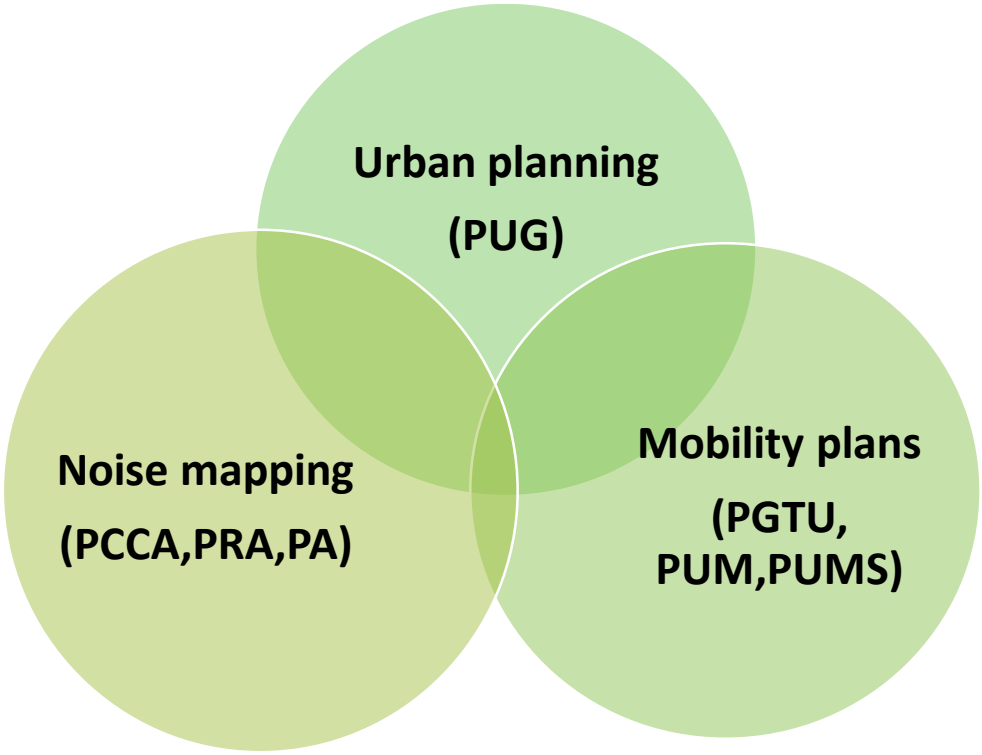


Figura 3.2 Relazione fra pianificazione urbanistica e piani del rumore e della mobilità

Nel rapporto fra programmazione e pianificazione urbana, il campo di azione per una politica di intervento pubblico sulla forma sensoriale del territorio diviene così inframezzata prima da una chiara programmazione degli strumenti di piano e poi da un'accurata e coordinata gestione del territorio. In questo contesto, le funzioni fondamentali di cui si compone la forma della città vengono identificate nella circolazione, nelle principali utilizzazioni del suolo e nei punti focale chiave. Per questo motivo, il disegno dei percorsi diviene un elemento fondamentale per elevare la figurabilità dell'ambiente urbano e, dunque, per <<facilitare la sua identificazione visiva e la sua strutturazione>>**[28]**. Lungo questa direzione, la pianificazione ai sensi della l.r. 20/2000, aveva tra i contenuti di POC il perseguimento delle finalità generali relative alla qualità insediativa, nella quale la normativa del POC forniva indirizzi generali per la progettazione alla scala della pianificazione attuativa, qualificata sotto il profilo urbanistico, della sostenibilità ambientale e sotto il profilo paesaggistico.

Ciò risultava molto importante per migliorare la qualità acustica del costruito all'interno della scala di dettaglio del processo pianificatorio in relazione a temi progettuali importanti come il rapporto fra spazi aperti, andamento dei suoli, spazi interclusi e disegno della viabilità di circuitazione.

Dopo il recepimento delle nuove direttive, Il superamento di un piano articolato da tre strumenti a uno più compatto in cui si è realizzato un'integrazione multilivello fra i piani di settore (come il P.C.C.A. e il piano del verde), permette di concentrarsi non più su grandi interventi, ma su una moltitudine di piccoli interventi strategici mirati. Nella stesura del programma di piano, dunque, l'obiettivo della progettualità urbanistica rimette di nuovo al centro dell'attenzione il territorio rurale e naturale, attraverso l'individuazione delle aree aperte per preservare le aree quiete e impedire l'urbanizzazione dello stesso. In questa dimensione lo studio acustico dello spazio aperto diventa fondamentale nel miglioramento della cultura uditiva e dunque della sua percezione**.**

Redigere un piano urbanistico generale (PUG) in grado di adottare una disciplina incentrata su macro aree e quartieri significa poter costruire una nuova zonizzazione che valorizzi la qualità della forma urbana in piena consapevolezza di quei principi di equità che si prefiggono di agevolare, con il progetto di piano, una reale diminuzione delle disuguaglianze sociali. Lungo questa prassi, la progettazione partecipata assume un ruolo importante.

In conclusione, il passaggio da una disciplina basata sui sistemi[23] a una più articolata zonizzazione incentrata sulla caratterizzazione del tessuto urbano organizzato in quartieri, strutturati da nodi, definiti da margini, attraversati da percorsi e costellati di riferimenti deve tener conto di due distinti ma sovrapponibili livelli di intervento pianificatorio e progettuale. Il primo, di carattere urbanistico, si prefigge l'obiettivo di presentare un nuova articolazione del territorio tenendo ben presente che l'urbanizzazione è pervasiva specialmente nei mutamenti di uso del paesaggio rurale o naturale nei contesti urbani o industriali, anche grazie a un paesaggio multifunzionale.

Allo stesso tempo, una redazione concertata tra PUG e i piani della mobilità (PUM e PUMS) renderebbe possibile una più alta definizione della qualità della forma urbana. Infatti, attraverso il PUG si individuerebbero i tracciati e si definirebbero in maniera vincolante l'andamento sul territorio della mobilità mentre, attraverso la normativa specifica (ex RUE?), si definirebbero i percorsi e la viabilità esistente salvaguardando l'intera forma urbana. A un secondo livello, invece, si dovrebbe intervenire complessivamente sulla qualità sensoriale del paesaggio sonoro.

Sarà allora importante fare adeguata attenzione alle strategie regionali e alla progettazione acustica in ambiente urbano.

[23] **La disciplina basata sui sistemi**, nel vecchio PRG e nel RUE, intendeva rappresentare porzioni di territorio comunale riconoscibili per caratteristiche comuni di funzionamento e di ruolo, non necessariamente contigui, ma costituiti sia da tessuto edificato che da spazi aperti.

3.1. Strategie regionali e la progettazione acustica in ambiente urbano.

Le strategie regionali per l'abbattimento dell'inquinamento acustico sono oggi orientate verso il coordinamento di strumenti e azioni mirate alla classificazione dell'intero territorio regionale in zone acusticamente omogenee attraverso l'approvazione da parte dei Comuni dei Piani Comunali di Classificazione Acustica (PCCA); al contenimento e l'abbattimento delle emissioni sonore prodotte nell'esercizio delle infrastrutture dei trasporti e all'approvazione e l'attuazione da parte dei Comuni dei Piani Comunali di Risanamento Acustico (PCRA) per il raggiungimento dei valori di qualità del clima acustico stabiliti dal PCCA**[32]**.

Dal d.lgs. 194/2005, recepita la direttiva comunitaria 2002/49/CE sul rumore ambientale il cui scopo era quello di armonizzare a livello comunitario l'approccio al disturbo da rumore, dal monitoraggio (**mappatura acustica del territorio**) agli interventi di risanamento (**piani d'azione**), passando attraverso il pieno coinvolgimento della popolazione interessata (**procedure di informazione e comunicazione**), è stata definita la pianificazione acustica di un agglomerato urbano come l'attività di programmazione rivolta alla classificazione acustica, pianificazione urbanistica e dei trasporti[24]**[33]**.

In questa cornice, due sono i livelli di progettazione e pianificazione su cui intervenire:

1. **Il primo**, agisce prevalentemente sulla divisione binaria in aree quiete e aree critiche migliorando l'integrazione e il coordinamento dei piani acustici con gli altri piani di settore (come il piano delle opere pubbliche, della mobilità e del traffico) attraverso interventi sulle aree verdi, sulle oasi acustiche e di mascheramento sonoro intervenendo sinergicamente e contestualmente anche in ambito progettuale nel POC;

2. **Il secondo**, mira a costruire una meticolosa mappatura del paesaggio sonoro, intervenendo sulla gestione e la disciplina degli usi del suolo attraverso la convergenza simultanea di P.C.C.A. e piani urbanistici;

L'utilizzo contemporaneo di tutti questi livelli di intervento rappresenta una condizione indispensabile per una gestione, programmazione, pianificazione e progettazione di impronta strategica attenta alle emergenze ambientali in cui il processo partecipativo assuma un'importanza cruciale. Il soggetto e l'oggetto assieme di questa pratica sono gli spazi pubblici aperti (o public open space, abbreviati POS) ovvero parchi pubblici, piazze urbane, viali alberati e strade di campagna, costituendo in questo modo il riferimento principale delle strategie di rigenerazione urbana qui espresse.

Nel primo caso, si utilizzano prevalentemente interventi di mascheramento sonoro attraverso l'istallazione permanente di giardini sonori appoggiandosi alla mappatura acustica, nel secondo caso, ritenendo insufficienti i tradizionali approcci, si utilizza un metodo di analisi innovativo basato sulla mappatura del paesaggio sonoro, inteso quest'ultimo come un fattore importante per l'ecosistema urbano. Centrale qui è **l'interazione tra paesaggio sonoro e paesaggio**, la quale permette di combinare le informazioni recepite dall'applicazione di indici (forniti generalmente dall'Agenzia Europea dell'Ambiente EEA e in letteratura dagli studi ambientali maturati nell'ecologia del paesaggio sonoro) sui modelli spaziali del paesaggio con le caratteristiche del paesaggio stesso.

[24] In ossequio **del principio di precauzione, citato nell'articolo 191 del tratto sul funzionamento dell'Unione Europea**, il cui obiettivo principale, si prefigge di garantire un alto livello di protezione dell'ambiente grazie alle prese di posizione preventive in caso di rischio. **Il duplice aspetto della salute**, riguarda allora sia **l'ambiente salubre** (integrità psicofisica) che la **cura dell'ambiente.**

Uno studio in questa direzione ha riguardato la città tedesca di Warnemünde**[33],[34]**.

Il paesaggio, nell'area di studio fu classificato in 17 casistiche, tra spiaggia, zona commerciale, luogo di costruzione, foresta, giardino, spazi verdi, zona industriale, parcheggio, zona mista residenziale e commerciale, l'istruzione e area di amministrazione, zona residenziale, porto, mare, zona sportiva, su strada, parco urbano e terra umida. Le molteplici funzioni del paesaggio in questa zona urbana, generarono diversi suoni, sagomati da diverse attività umane (trasporti, costruzione, turismo, eccetera), attività biologiche (uccelli, insetti, animali domestici o animali domestici, eccetera) e attività geofisiche (onda del mare, vento, pioggia, ecc).

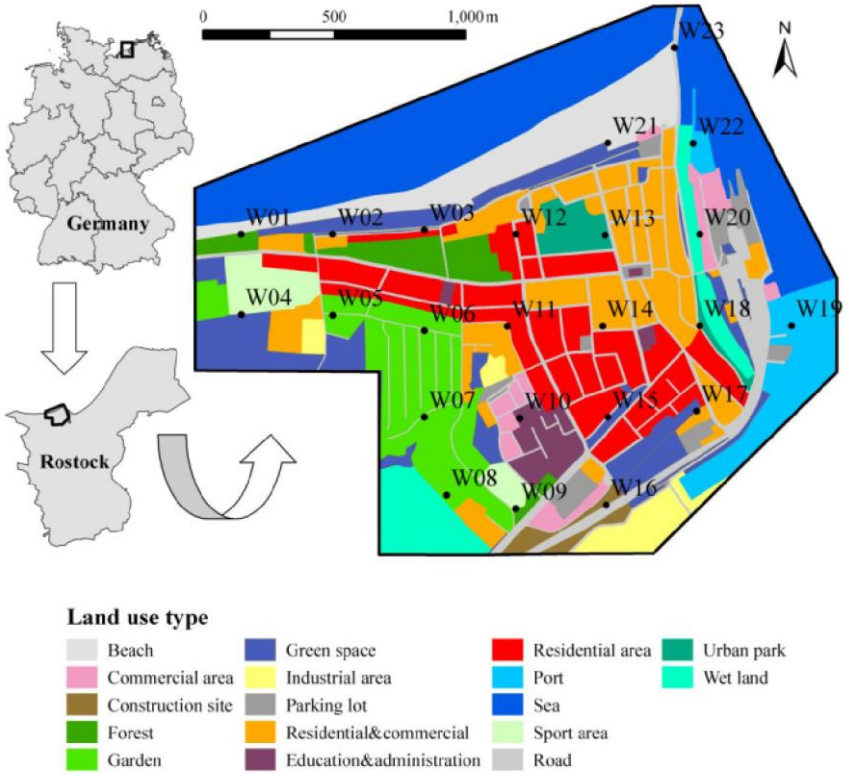


Figura 3.1.1. Ubicazione dell'area di studio e dei 23 siti campionati (W01-W23), e uso del suolo dell'area

I dati su ogni soundscape del sito campionato, durante ciascun periodo di campionato, furono registrati in tabelle di indagine in loco da un gruppo di 12 osservatori senza carenze uditive. L'altro aspetto della ricerca riguardò il fatto che il sito di campionamento, uniformemente distribuito, garantì la realizzazione di una mappatura del paesaggio sonoro rappresentativa di tutta l'area. I dati furono raccolti in otto periodi di due ore successivamente campionati in ogni sito (1 ° periodo: 06: 00-08: 00, 2 °Periodo: 08: 00-10: 00, 3 ° periodo: 10: 00-12: 00, 4 ° periodo: 12: 00-14: 00, 5 ° periodo: 14: 00-16: 00, 6 ° periodo: 16: 00-18: 00, 7 ° periodo: 18: 00-20: 00, 8 ° periodo: 20: 00-22: 00). All'interno di ciascun periodo di campionamento, un periodo di 10 min di paesaggio sonoro fu registrato in modo casuale.

Ogni periodo di 10 minuti fu poi ulteriormente suddiviso in venti passi sequenziali temporali di 30 s. All'interno di ogni passo temporale, i suoni riconosciuti furono registrati con nomi in codice e la loro intensità percepita fu segnata di conseguenza, utilizzando cinque punti in scala lineare (1 = molto tranquillo, 2 = silenzioso, 3 = normale, 4 = forte, 5 = molto forte) **[34]**.

L'elaborazione di una mappa del paesaggio sonoro, paragonabile per principio ad una mappa digitale del paesaggio, si presenta come la visualizzazione delle informazioni di modelli sonori. Siccome esistono diversi tipi di mappe del soundscape, in questa ricerca, le mappe tematiche del paesaggio sonoro furono generate utilizzando una retta (spline) regolarizzata con un metodo di interpolazione presente nel GRASS GIS.

Successivamente, le griglie applicate nella mappa per ogni classe di suoni principali sono state poste in tutta l'area e all'interno dello studio basato sul loro volume complessivo accumulato in ogni sito campionato.

Dopo di che, le mappe che descrivono la griglia del volume accumulato da ogni classe di suono principale, furono create anche per ogni periodo campionato. Le tre mappe della griglia principale di classe sono state poi combinate per ogni periodo in ArcGIS 9.1, generando una serie di otto mappe sonore. Di conseguenza, la variazione spaziotemporale dei modelli urbani del soundscape e la relazione spaziale tra suono e paesaggio sottostante fu riflessa visivamente**[34]**.

A questo punto, il rapporto tra volume percepito nelle diverse categorie di suoni e il complessivo volume del soundscape fu studiato a tre livelli. Per la principale classe di suoni, per sito e per periodo è stata utilizzata l'analisi di Spearman per la correlazione seguendo il modello temporale. Per la classe intermedia di suoni, l'analisi di regressione tra il volume sonoro generale e il volume di ciascuna delle cinque categorie di soundscape, fu condotta per scoprire i loro contributi relativi a periodi diversi campionati. Per l'ultima classe di suoni, fu condotta un'analisi complessa utilizzando sia la correlazione seguendo il modello temporale che la regressione.

Da questo studio, il processo pianificatorio ha potuto avvalersi di tre scale (una macroscala, una intermedia e una microscala), corrispondenti alle tre fasi nella gestione dei dati forniti dall'analisi sul paesaggio sonoro per capirne la distribuzione spaziotemporale. Nel caso specifico, i paesaggi sonori urbani hanno mostrato una diversa propensione al modello spazio-temporale a causa della continua evoluzione degli elementi del paesaggio sonoro. Essi sono stati infatti dominati da una antropofonia spaziotemporale, mettendo in pericolo la percezione della biofonia e della geofonia. La variazione temporale dei tre suoni di classe principali ha quindi indicato un rapporto di concorrenza diverso per ogni tipo di paesaggio sonoro in conseguenza dell'andamento temporale delle attività urbane.

In tutte le otto mappe, una grande percentuale dell'area in esame ha mostrato colori intermedi e ciò suggerisce che i tre tipi di suono si sono verificati contemporaneamente alla maggior parte dei siti. Le mappe hanno quindi di nuovo confermato che i modelli spazio-temporali dei paesaggi sonori urbani hanno visto prevalere l'antropofonia**[34]**.

Si sono potute comunque rilevare alcune tendenze temporali delle tre classi di suoni principali. Per esempio, la mattina presto, vale a dire, il primo periodo (6: 00-8: 00), il modello di paesaggio sonoro, vicino al mare è stato influenzato principalmente dalla geofonia (Fig. 4.6a). Durante i seguenti quattro periodi (8: 00-16: 00), l'antropofonia è diventata il principale componente del paesaggio sonoro a causa della crescente attività umane (fig.4.6B-e). Durante i periodi da 6 a 8 (16: 00-22: 00) il contributo dell'antropofonia è diminuito in questo settore (Fig. 4.6f-h). Nelle aree centrali, la biofonia ha maggiormente contribuito al paesaggio sonoro durante i primi due periodi (6: 00-10: 00) e gli ultimi due periodi (18: 00-22: 00) (Fig. 4.6a-h). La biofonia e la geofonia erano più accentuate durante l'ultimo periodo (20: 00-22: 00), nella parte meridionale dell'area di studio (Fig 4.6h.).

Queste mappe hanno rappresentato in conclusione gli effetti combinati delle tre classi i suoni principali e l'estensione della dinamica sonora.

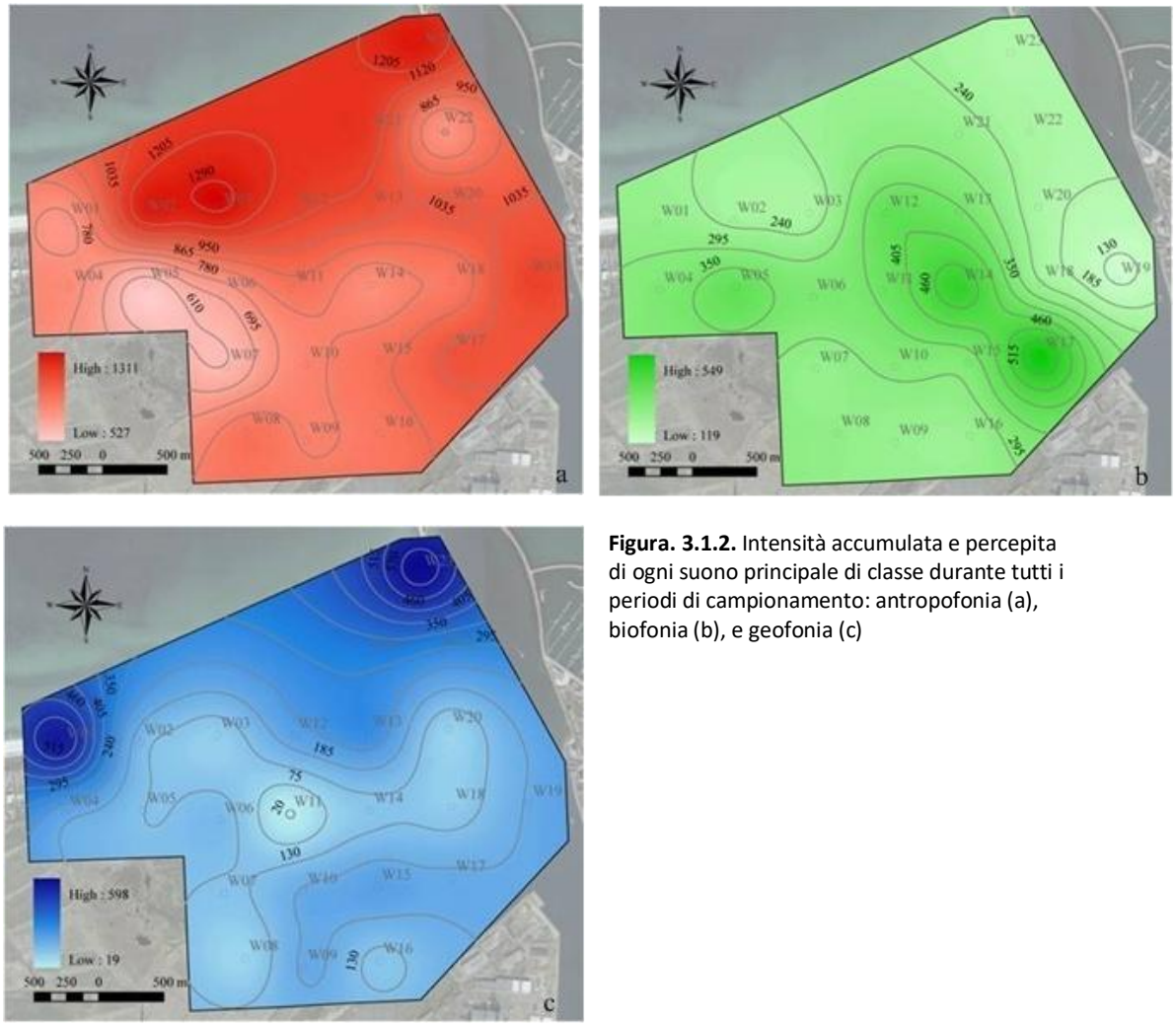


Figura. 3.1.2. Intensità accumulata e percepita di ogni suono principale di classe durante tutti i periodi di campionamento: antropofonia (a), biofonia (b), e geofonia (c)

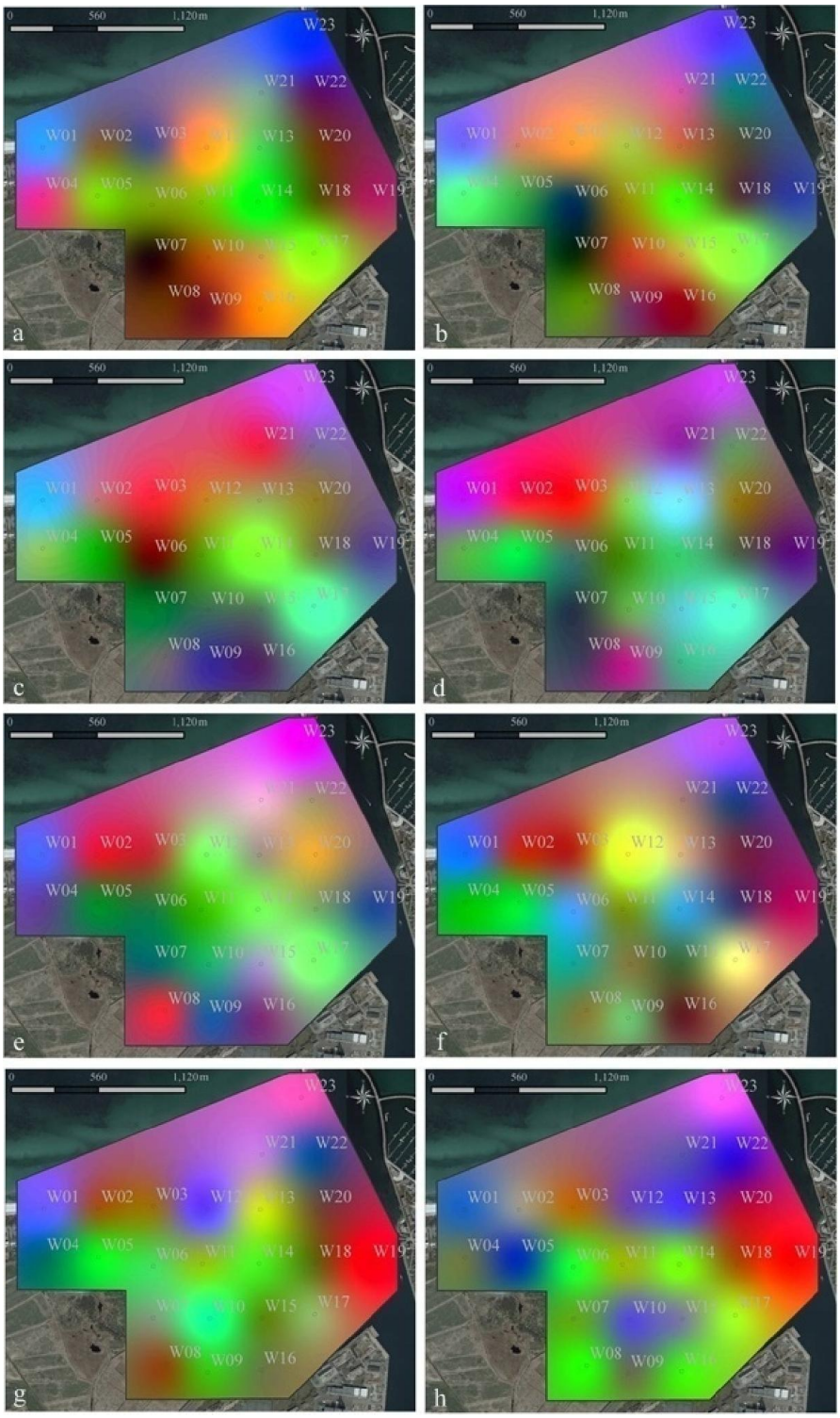


Figura. 3.1.3. Nella composizione del paesaggio sonoro ad ogni periodo di campionamento, l'antropofonia, la biofonia e la geofonia sono originariamente descritti in rosso, verde e blu, rispettivamente, e i colori intermedi rappresentano i suoni combinati. La mappa a-h descrive la composizione del paesaggio sonoro dall'ottavo a il primo periodo di campionamento.

Da questa esperienza ne discende che, la mappatura tematica del paesaggio sonoro risulta un metodo efficace per illustrare il modello spaziale degli specifici elementi che compongono il paesaggio sonoro. **La sovrapposizione fra una mappatura del paesaggio sonoro e l'immagine ambientale di un quartiere** (strutturato da nodi, definito da margini, attraversato da percorsi e costellato di riferimenti, evidenza non solo la stretta relazione tra paesaggio e contesto urbano ma anche la capacità di intervenire energicamente nella pianificazione urbana per migliorare la qualità sensoriale del territorio.

In tal senso, il primo ruolo importante lo svolge la classificazione acustica, la quale equivale alla suddivisione del territorio comunale in zone acusticamente omogenee, corrispondenti alle sei diverse classi di destinazioni d'uso definite dalla tabella A del D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. Attraverso la determinazione delle corrispondenze tra classi di destinazione d'uso e classi acustiche, si attiva una procedura che stabilisce una classe acustica per ogni destinazione d'uso presente o prevista.

A questo proposito, è importante individuare **le unità territoriali omogenee (U.T.O.)** attraverso tre criteri di omogeneità come gli usi reali, la tipologia edilizia e le infrastrutture per il trasporto esistenti. E' quindi necessario limitare un'eccessiva frammentazione del territorio ricercando, al contempo, aggregazioni con caratteristiche sufficientemente omogenee e disporre di dati sociodemografici il più possibile aggiornati. Per questi motivi, nella perimetrazione delle UTO è importante tenere in considerazione la presenza di eventuali discontinuità naturali o artificiali.

Nella classe I (aree particolarmente protette), la cartografia deve identificare attrezzature e spazi di massima tutela: scuole, ospedali, cliniche, parchi e giardini pubblici utilizzati dalla popolazione come patrimonio verde comune, escludendo pertanto le piccole aree verdi di quartiere; **nella classe IV (aree ad intensa attività umana)** sono attribuite alle UTO le zone con forte prevalenza di attività terziarie come uffici pubblici e zone commerciali; **nella classe V** sono attribuite alle UTO gli insediamenti di tipo industriale – artigianale, con limitata presenza di attività terziarie e di abitazioni; **nella classe VI** si individuano nelle UTO le aree a vocazione esclusivamente industriale.

Per l'attribuzione delle classi II, III e IV occorre considerare all'interno delle medesime, tre parametri statistici di valutazione della **densità di popolazione (D)**, **attività commerciali (C)** e **attività produttive (P)** riferiti alle UTO. In particolare, per quanto concerne la densità di popolazione D espressa in abitanti per ettaro, si fa riferimento ad intervalli di valori a cui viene associato un punteggio crescente al crescere della densità.

Ovvero:

Densità abitativa (abitanti/ha)	Punti D
Densità ≤ 50	1
50 ≤ Densità ≤ 75	1,5
75 ≤ Densità ≤ 100	2
100 ≤ Densità ≤ 150	2,5
Densità ≥ 150	3

La densità di attività commerciali C, comprensiva delle attività di servizio, viene espressa dalla superficie occupata dall'attività rispetto alla superficie totale della UTO. Ovvero:

Densità di attività commerciali	Punti C
Densità ≤ 1,5	1
1,5 ≤ Densità ≤ 10	2
Densità ≥ 10	3

La densità di attività produttive P inserite nel contesto urbano viene poi espressa dalla superficie occupata dall'attività rispetto alla superficie occupata alla superficie totale della UTO. Ovvero:

Densità di attività produttive (mq di attività produttiva/mq totali)	Punti P
Densità ≤ 0,5	1
0,5 ≤ Densità ≤ 5	2
Densità ≥ 5	3

Ciascuna UTO è caratterizzata dai valori assunti dai tre parametri considerati. Pertanto, risulta possibile classificare le diverse UTO che compongono l'insediamento urbano assegnando a ciascuna un punteggio ottenuto sommando i valori attribuiti ai tre parametri. Ovvero:

$$\boldsymbol{x = D + C + P}$$

Punti totali x = D + C + P	Classe assegnata
x ≤ 4	II
4 ≤ x ≤ 5	II – III
5 ≤ x ≤ 6	III
6 ≤ x ≤ 7	III - IV
x ≥ 7	IV

L'attribuzione della classificazione acustica deriva dall'assetto e dalle caratteristiche urbanistiche e funzionali definite dalle norme di piano per ogni specifica zona territoriale omogenea. Quindi i criteri e i parametri proposti sono gli stessi utilizzati per la classificazione dello stato di fatto, ma riferiti all'assetto territoriale, urbanistico e funzionale che l'UTO può potenzialmente assumere al momento della completa attuazione delle previsioni urbanistiche. Allo scopo, è necessario esaminare per ciascuna UTO le destinazioni d'uso ammesse e la eventuale compresenza di funzioni; la capacità insediativa; le particolari condizioni di assetto urbanistico da osservare in sede attuativa.

Per definire la classificazione acustica di tali zone territoriali omogenee occorre fare riferimento allo scenario insediativo potenzialmente realizzabile in seguito alla completa ed integrale attuazione dell'insieme dei dispositivi normativi di zona relativi alla intera capacità insediativa e alla sua massima articolazione funzionale. In generale per definire i tre parametri D,P,C, ossia la massima densità insediabile di abitanti teorici, alla massima densità di superficie commerciale prevista e alla massima densità di superficie destinata ad attività produttive, ci si attiene alla definizione dei valori riferiti agli indici urbanistici, ossia a una serie di parametri da considerare per valutare l'edificabilità massima delle singole zone omogenee come:

1. L'indice territoriale I_t;
2. L'indice fondiario I_f per la determinazione dei volumi;
3. Gli indici di utilizzazione U_t e di utilizzazione fondiaria U_f per definire la superficie massima realizzabile;

Per il calcolo degli abitanti teorici si fa riferimento o al perimetro di un abitante ogni 100 mc di volume complessivo o a un abitante ogni 30 mq di superficie utile lorda, oppure al parametro fornito dalle norme tecniche di attuazione (NTA) dello strumento urbanistico vigente. Per la determinazione della densità della superficie non residenziale, invece, si fa riferimento alla superficie massima realizzabile per tali destinazioni d'uso. L'attribuzione delle UTO, quindi, è vincolata all'attuazione dello stato di progetto (campitura rigata) e dallo stato di fatto (campitura piena).

Nel momento stesso in cui viene formalizzato il piano di classificazione acustica si presenta anche il regolamento acustico o NTA. Queste norme, atte a disciplinare la zonizzazione acustica, si compongono di sei sezioni: il capo I inerente le disposizioni generali in materia di classificazione acustica; il capo II inerente la zonizzazione acustica del territorio comunale; il capo III inerente la disciplina delle trasformazioni territoriali; il capo IV inerente la disciplina delle attività rumorose; il capo V inerente i controlli e le sanzioni e il capo VI inerente le disposizioni finali e transitorie.

Dallo stato di fatto (campitura piena nella P.C.C.A.) ne discende l'assetto fisico e funzionale del tessuto urbano esistente non sottoposto dallo strumento di pianificazione. Per stato di fatto si deve quindi intendere la parte del territorio nel quale le previsioni dello strumento urbanistico (RUE) vigente si intendono sostanzialmente attuate. A ciò fanno parte allora i piani urbanistici attuativi (P.U.A.) approvati alla data di approvazione del RUE.

Dallo stato di fatto alla classificazione dello stato di progetto (campitura rigata nella P.C.C.A.) si analizzeranno le potenziali trasformazioni urbanistiche, ovvero le parti di territorio che presentano una consistenza urbanistica e funzionale differente tra lo stato di fatto (uso reale del suolo) e l'assetto derivante dall'attuazione delle previsioni degli strumenti urbanistici comunali.

Al fine di evitare un Piano di Classificazione Acustica eccessivamente parcellizzato, si applicherà la procedura di omogeneizzazione procedendo ad uniformare la classe acustica delle aree a diversa destinazione d'uso costituenti l'isolato. Si applica quindi questo processo solo a quelle superfici che hanno una dimensione inferiore a 12.000 mq (il quale è un valore limite definito per garantire la compatibilità acustica tra aree a contatto aventi un solo salto di classe acustica).

A questo punto, tenendo conto che alla base di una realistica classificazione acustica del territorio deve esservi un adeguamento degli indicatori utilizzati alla dimensione urbana, produttiva e insediativa della città**[35]**, si potrà superare la verifica di compatibilità acustica (V.C.A.).

In genale, comunque, in fase di VAS si combina lo studio del traffico prodotto con la popolazione esposta al rumore, rendendo necessario valutare l'inquinamento prodotto nel piano urbanistico contemporaneo. Per far questo la densità, il tipo di grana, ovvero la struttura interna di un insediamento, ma anche il sistema di accessibilità, concorrono a migliorare il tessuto e la rete urbana riducendo contemporaneamente l'inquinamento atmosferico e il contenimento del rumore mediante programmazione concertata dei piani della mobilità.

3.2. Contenimento del rumore mediante programmazione concertata dei piani della mobilità.

Dopo il XIX secolo, nella pianificazione delle città europee, il passaggio successivo alla crisi del modello funzionale verso quello reticolare emergente durante il XX secolo, considerò essenziale progettare insieme agli insediamenti le reti infrastrutturali. Lungo questa direzione, l'articolazione contemporanea dello spazio urbano in Unione Europea (UE) tra regioni metropolitane e aree rurali, consente di considerare la situazione sotto il duplice aspetto delle aree quiete (urbane e rurali) e aree critiche, così come indicato dai Piani d'Azione. Ma, tuttavia, la maggior dispersione che caratterizza le città europee, mette in crisi questo modello. Infatti, **all'aumentare dell'urbanizzazione del territorio, aumenta la necessità di mantenere una mobilità adeguata.** Il mancato accordo tra sviluppi insediativi e pianificazione del relativo sistema di trasporto pubblico, ha così finito per affidare le necessità di spostamento prevalentemente al mezzo privato aumentando l'inquinamento atmosferico e acustico, l'incidentalità e la congestione della rete stradale.

Il coordinamento fra sistema di trasporto, strumenti urbanistici e pianificazione acustica si pone l'obiettivo di risolvere assieme questi problemi. Nel primo caso, i livelli di pianificazione corrispondono al Piano Urbano del Traffico (PUT o PGTU), come il piano di gestione di breve periodo in cui si vede l'attuazione del piano generale del traffico urbano dei suoi piani particolareggiati (PPTU) e infine dei piani esecutivi (PETU); nel secondo caso, il piano urbano della mobilità (PUM), ossia un piano strategico di durata decennale e della sua evoluzione in PUMS – Piano Urbano della Mobilità Sostenibile.

L'ambito principale di competenza del piano urbano del traffico (PUT o PGTU), afferisce principalmente all'organizzazione della mobilità e alla disciplina di circolazione e d'uso degli spazi pubblici stradali. Il PGTU, si presenta quindi come uno strumento di breve periodo atto a definire gli interventi in attuazione e, nel lungo periodo, delle strategie e delle azioni contenute nel Piano Urbano della Mobilità (PUM) o il PUMS (Piano urbano della mobilità sostenibile). Fissati gli obiettivi, **il piano generale del traffico urbano** si occupa di intraprendere azioni miranti ad ottenere il miglioramento delle condizioni di sicurezza delle fermate, la valorizzazione dei parcheggi di interscambio, il miglioramento dell'accessibilità per le persone a ridotta capacità motoria e la tariffazione integrata. Per far questo si avvale dei piani particolareggiati di zona (PP) come progetti attuativi di strutture pedonali con eventuali marciapiedi, passaggi ed attraversamenti pedonali e relative protezioni, zone a traffico limitato (ZTL) e zone particolarmente sensibili all'inquinamento. In altre parole, Il PGTU si prefigge lo scopo di riordinare il sistema di accessibilità e di sosta nelle zone centrali della città riarticolandone, per qualità e quantità, l'offerta.

Istituito con la legge 340/2000, il Piano Urbano della Mobilità (PUM) si presenta come uno strumento in grado di regolamentare la mobilità urbana dal punto di vista della viabilità, del trasporto pubblico e della sicurezza stradale. Affiancato al piano urbano del traffico, si configura come una piano di gestione integrato e organico di mobilità urbana, che raccoglie e coordina i progetti del sistema della mobilità comprendenti il complesso degli interventi sulle infrastrutture di trasporto pubblico.

Le componenti essenziali che lo caratterizzano sono:

1. L'analisi della struttura e delle criticità del sistema di trasporto attuale;
2. Gli Indicatori di obiettivo e valori attuali come ad esempio l'accessibilità, la quantità di inquinanti atmosferici emessi e il livello medio di pressione sonora;
3. Le strategie di intervento che il piano intende seguire;
4. Il coordinamento ed integrazione con gli altri strumenti di pianificazione come i piani d'azione per la riduzione dei livelli di emissione sonora;
5. Gli scenari di riferimento;
6. Gli scenari di progetto;
7. Il conseguimento degli obiettivi;

L'obiettivo e l'esito della pianificazione del PUM diventa quindi la costruzione di un vero e proprio master plan attraverso il quale convogliare le risorse finanziarie per la sua realizzazione.

Il PUMS viene introdotto dalla Commissione Europea nel gennaio 2014 con la pubblicazione delle Linee Guida Europee – Sviluppare e attuare un Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (LGE – ELTIS) – che definiscono il PUMS come "Piano strategico volto a soddisfare la domanda di mobilità delle persone e delle imprese in ambito urbano e periurbano per migliorare la qualità della vita". In esse si riconosce che il PUMS non va considerato come l'ennesimo piano ma, piuttosto, deve comprendere ed integrarsi con gli strumenti esistenti, valorizzando i principi di integrazione, partecipazione, valutazione e monitoraggio.

Il PUMS deve configurarsi come strumento che fa proprio il principio dell'approccio integrato e si basa sulla ricerca di un equilibrio nello sviluppo delle varie modalità di trasporto, promuovendo e sostenendo l'utilizzo di quelle più sostenibili.

Le principali differenze tra modelli di pianificazione tradizionali e il nuovo approccio del PUMS si palesa per una serie di elementi:

Pianificazione tradizionale dei trasporti	Piano Urbano della Mobilità Sostenibile
Si mette al centro il traffico	Si mettono al centro le persone
Obiettivi principali: capacità di flusso e velocità	Obiettivi principali: accessibilità e qualità della vita, sostenibilità, fattibilità economica, equità sociale, salute.
Focus modale	Sviluppo delle varie modalità di trasporto, incoraggiando al contempo l'utilizzo di quelle più sostenibili
Focus infrastrutturale	Gamma di soluzioni integrate per generare soluzioni efficaci ed economiche
Documento di pianificazione di settore	Documento di pianificazione di settore coerente e coordinato con i documenti di piano di aree correlate (urbanistica e utilizzo del suolo, servizi sociali, salute, pianificazione e implementazione delle politiche cittadine, eccetera).
Piano di breve - medio termine	Piano di breve - medio termine, ma in un'ottica strategica di lungo periodo
Relativa ad un'area amministrativa	Relativo ad un'area funzionale basata sugli spostamenti casa - lavoro
Dominio degli ingegneri dei trasporti	Gruppi di lavoro interdisciplinari
Pianificazione a cura di esperti	Pianificazione che coinvolge i portatori di interesse attraverso un approccio trasparente e partecipativo
Monitoraggio e valutazione degli impatti limitati	Monitoraggio regolare e valutazione degli impatti nell'ambito di un processo strutturato di apprendimento e miglioramento continui

Il PUMS, si presenta con un orizzonte temporale di medio – lungo periodo (10 anni), con verifiche e monitoraggi a intervalli di tempo predefiniti, sviluppando una visione di sistema della mobilità che si correla e si coordina con i piani settoriali ed urbanistici a scala sovraordinata e comunale. Un esempio, è rintracciabile nel PUMS di Ferrara in cui la netta distinzione di cinque zone a traffico limitato (ZTL) ebbe l'obiettivo principale di suddividere la circolazione dei residenti dell'area interessata: ogni zona presentava infatti differenti caratteri urbanistici e morfologici. Al di fuori delle zone a traffico limitato furono poi individuate aree al fine di regolamentare al loro interno la sosta dei residenti. Nel centro storico, infine, furono adottate due misure e per facilitare l'utilizzo della bicicletta. La prima, il consolidamento e l'estensione delle zone a traffico limitato, la seconda, l'istituzione delle zone 30.

L'integrazione orizzontale per gestire le trasformazioni territoriali comprende l'ex piano strutturale comunale (PSC) in quanto, assieme al PUMS, definisce in modo congruente l'armatura delle infrastrutture cittadine operando su quei fattori propri del sistema territoriale (densità, localizzazione dei nuovi insediamenti, posizione di nodi interscambio) che permettono di migliorare le prestazioni del sistema dei trasporti locali nel suo insieme. Il problema centrale consiste infatti nel concordare con gli strumenti urbanistici le priorità per l'utilizzo dello spazio pubblico come strade e piazze.

La dimensione delle aree urbane, in particolare di quelle città di media grandezza, risulta naturalmente favorevole all'uso della bicicletta e alla mobilità pedonale. Sarebbe auspicabile allora, come sosteneva Kevin Lynch**[13]**, all'interno del PUMS prevedere un piano degli spazi pubblici coperti che favoriscano la protezione alla sgradevolezza del microclima. Un importante contributo in questa direzione dovrà essere fornito dal Regolamento Viario previsto all'interno della redazione del PGTU per definire nuovi standard dimensionali (larghezza marciapiedi, inserimento generalizzato alberature, indici di parcheggio, eccetera) e per codificare soluzione tecniche (ad esempio, aree di fermata, aree attrezzate per il deposito di colli a prelievo automatizzato, piazze di carico merci, spazi per il van sharing, eccetera) in linea con una visione che premi gli spostamenti a basso dispendio di energia, migliori il clima acustico e favorisca il ricorso a mezzi con alto fattore di carico.

Per quanto riguarda il trasporto di persone, dati i vincoli di dispersione insediativa, risulta possibile strutturare una corona di punti di trasbordo (parcheggi di interscambio) che renda possibile per ogni direttrice stradale principale che converge sulla città garantire una facile reperibilità di parcheggio e la contestuale disponibilità di un servizio veloce e frequente di collegamento con l'area centrale della città. **Risulta quindi chiara l'interdipendenza esistente tra trasformazioni territoriali e sistema dei trasporti** e il fatto che la qualità ambientale del territorio migliori qualora la percezione della forma urbana sia leggibile e vividamente individuata, quindi riducendo radicalmente il consumo di suolo con la costruzione di nuovo materiale urbano.

Il piano urbanistico sarà elaborato, dunque, con l'obiettivo di migliorare la rete e il tessuto urbano attraverso un aumento della qualità degli spazi aperti. Per elaborare e favorire una politica urbana e ambientale in tal senso, sarà importante avere conoscenza dell'articolazione del PRG, e della revisione della 1150 dopo il XXI Congresso INU del 1995.

3.3 Articolazione del PRG e revisione della 1150 dopo il XXI Congresso INU del 1995

In Italia, dopo l'unità nazionale (1861), nel periodo postrisorgimentale immediatamente successivo, l'ammodernamento del paese portò a istituire per decreto nazionale gli strumenti urbanistici che vincolassero e regolamentassero l'attività edilizia e l'espansione delle città. Nacque da questa spinta liberale il piano urbanistico moderno. Contemporaneamente, nel 1888 assieme a un controllo scrupoloso e capillare per la tutela della salute, ruotante attorno alla legge n. 5849 sulla "tutela dell'igiene e della sanità pubblica", venne istituito il Regolamento d'Igiene e il certificato di abitabilità, sancendo il rapporto (che verrà poi definitivamente chiarito nella legge quadro dell'inquinamento acustico[25]):

ABITABILE/ABITATIVO

Specchio del rapporto

URBANISTICA/ACUSTICA

Ovverossia un ambiente può essere considerato talvolta abitativo ma non abitabile. L'attività edilizia dei privati, venne in questo modo a essere disciplinata in molti comuni dal Regolamento Edilizio e di Igiene[26] nel quale vennero regolamentati gli aspetti tecnico – estetici, igienici e sanitari, di sicurezza e viabilità (ad esempio, altezze interne, ampiezza delle finestre, eccetera). Si afferma e si consolida in questo frangente l'approccio prescrittivo della legislazione italiana in cui si impone l'attuazione di determinati provvedimenti, basandosi su scenari incidentali indipendenti dallo specifico contesto, ma comuni a contesti simili**[37]**.

Contemporaneamente, il rapido evolversi degli strumenti urbanistici portarono nel 1967, la legge Ponte a codificare la divisione del territorio comunale in zone (A,B,C,D,E), stabilendo che il PRG fosse attuato con Piani Pubblici o privati (lottizzazioni convenzionate) e che i privati partecipassero ai costi dello sviluppo urbano (oneri di urbanizzazione) per garantire la presenza di servizi pubblici (dimensioni secondo minimi standard). Si impose infine la tutela dei centri storici (zone A) e la limitazione all'edificazione nelle zone agricole (zone B) facendo diventare obbligatoria la licenza pubblica.

Ne risultarono allora piani meno sovradimensionati, con dotazioni migliori di servizi pubblici, ma in genere più dettagliati.

Le trasformazioni delle attività economiche costrinsero però ad articolare in modo sempre più dettagliato la zonizzazione e la dinamica delle aree urbane portando a continue varianti dei PRG, troppo rigide e minuziose. Si cercò allora di superare la zonizzazione classica, organizzando il piano per zone miste, non monofunzionali, caratterizzate dalla presenza di diversi usi (ad esempio residenza, negozi, piccole attività artigianali, industria; servizi all'industria, commercio, eccetera); nella sostanza tuttavia i piani rimasero dettagliati e rigidi, sia nel disegno che nelle norme.

A partire dal 1995, le regioni cominciarono a sperimentare un nuovo tipo di Piano Regolatore articolato in una parte strutturale, con le scelte a lungo termine riguardanti la tutela dell'ambiente e dei centri antichi, le grandi infrastrutture, i servizi di livello urbano e superiore, le principali aree di sviluppo urbano e produttivo, e una parte operativa, modificabile e legata alla durata quinquennale del sindaco.

[25] **Secondo la legge n. 447/1995 per ambiente abitativo**, si intende ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

[26] **L'articolo 6 della legge quadro n. 447/1995 specifica che il Regolamento Comunale** deve stabilire procedure autonome o integrative di disposizioni generali in materia di qualità e fruibilità dell'ambiente urbano, quiete pubblica e privata e attività di intrattenimento, ricreative, sportive e di spettacolo (deroghe temporanee per manifestazioni);

L'articolazione del piano regolatore in due livelli (PSC strutturale e POC operativo) cambiò il rapporto fra piano e proprietari delle terre, infatti il PSC non fu conformativo dei diritti di edificazione, ma lo fu invece il POC. Questo consentì la perequazione, ossia la possibilità che un proprietario utilizzasse i diritti di edificazione assegnati dal Piano Strutturale e non sulla sua area (se il POC la vincola ad usi pubblici) ma in altra area edificabile (dello stesso comparto o altrove). In questo modo tutti i proprietari poterono esercitare i loro diritti; in compenso ebbero l'obbligo di cedere gratuitamente le aree destinate dal POC a servizi pubblici, senza che fosse necessario l'esproprio.

Nello stesso anno venne emanata la legge quadro n. 447 del 26/10 sull'inquinamento acustico e con sé, fu istituito il piano comunale di classificazione acustica (PCCA). Emerse in tal modo il problema della trasformazione urbana sia come cornice di riferimento attorno al quale ebbero ruolo i cambiamenti, gli sviluppi e i dibattiti sull'effettiva efficacia degli strumenti di piano sia come dinamica che sottintendeva l'urbanistica come responsabile in quanto pianificazione sovraordinata e l'acustica come pianificazione sottordinata delle attività umane sull'ambiente.

Successivamente, il processo evolutivo dalla riqualificazione condusse alla rigenerazione urbana intesa come politica che sviluppa un insieme integrato di azioni di carattere fisico ed economico con un'enfasi particolare sull'inclusione sociale. Di conseguenza, i programmi di rigenerazione urbana si proposero una riorganizzazione del territorio fondata su forme concertative e di partenariato, snellezza ed agevolazioni amministrative, integrazione di risorse pubbliche e private e possibilità di accesso a fondi pubblici. I principali ambiti di intervento su cui opera, sono i contesti storici interessati dal degrado edilizio e degli **spazi pubblici**. Questi temi, già di ampio interesse all'interno della biennale dello spazio pubblico organizzata dall' INU (Istituto Nazionale di Urbanistica) costituiscono il fulcro del presente lavoro**.**

Oltretutto, la necessità di convergere la pianificazione e gestione ambientale con quella urbanistica, ha suscitato un ampio consenso dell'INU che, nel n. 153 della rivista Urbanistica ha dedicato un'intera sezione al tema del paesaggio sonoro. I contributi di ricercatori e professionisti come Jean Paul Thibaud, Antonella Radicchi (autrice dell'immagine sonora della città), Valerio Signorelli, Laura Tedeschini Lalli e Osten Axelsson, ha permesso di avvicinare il dibattito attorno a una concezione più pragmatica della rigenerazione urbana.

Inoltre, **l'attività pianificatoria riconosce oggi l'aspetto acustico e urbanistico come due parti dello stesso aspetto eco – funzionale del paesaggio**[27]. In questa direzione, si ritiene importante la figura professionale individuata dall'Unione Europea e dall'ISPRA (Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale) nell'Urban Sound Planner come contributo dell'ingegneria acustica agli obiettivi perseguiti dall'approccio sensoriale, come la regolamentazione dell'attività edificatoria, la conservazione e la tutela del territorio. Per far questo, è centrale la predisposizione di un Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.) che regolamenti l'attività umana sull'ambiente. Questo perché, Il rapporto fra P.C.C.A. e PRG e tra PRG e RUE deriva soprattutto dal fatto che <<nei piani urbanistici, da quelli che regolano l'attività costruttiva a quelli che trattano le criticità connesse alla viabilità, le prescrizioni acustiche divengono un parametro essenziale per una corretta percezione e fruizione dello spazio urbano>>**[39]**. Si dovrà quindi definire, precisare e fissare:

- ✓ La superficie territoriale **(S_t)**, la quale comprende la superficie fondiaria, la superficie delle eventuali strade interne di distribuzione dei lotti e la quota di aree destinate agli standard previsti dal PRG;

- ✓ L'indice di fabbricabilità territoriale **(I_t)**, il quale definisce il volume massimo edificabile su ciascuna unità di superficie territoriale, ad esclusione del volume relativo alle opere di urbanizzazione;

[27] **Secondo la Legge Galasso, per valore eco – funzionale del paesaggio** si intende l'efficienza con cui la porzione paesaggistica in esame riesce a supportare i processi ecosistemici che in essa si svolgono, coerentemente con le capacità biologiche ed ecologiche espresse.

- ✓ L'indice di utilizzazione territoriale **(U_t)**, il quale definisce la massima Superficie Lorda di Pavimento (SLP) realizzabile per ciascuna unità di superficie territoriale;

- ✓ L'indice di densità territoriale **(D_t)**, il quale definisce il numero massimo di abitanti insediabili per ciascuna unità di superficie territoriale;

- ✓ La superficie fondiaria **(S_f)**, per la quale si intende la superficie del lotto edificabile al netto delle superfici per opere di urbanizzazione primaria e secondaria (in genere qui si individuano le superfici da destinare all'edificazione, ai percorsi pedonali ed eventualmente a parcheggi privati);

- ✓ L'indice di fabbricabilità fondiaria **(I_f)**, il quale definisce il volume massimo edificabile su ciascuna unità di superficie fondiaria;

- ✓ L'indice di utilizzazione fondiaria **(U_f)**, il quale definisce la massima Superficie Lorda di Pavimento (SLP) realizzabile per ciascuna unità di superficie fondiaria;

- ✓ L'indice di densità fondiaria **(D_f)**, il quale definisce il numero massimo di abitanti insediabili per ciascuna unità di superficie fondiaria;

Ciò impone oggi una meticolosa regolamentazione della viabilità, della pianificazione ambientale del sito e della progettazione degli spazi aperti, evitando il pericolo segnalato dall'autore pluricitato di Site Planning (1962) consistente in una poco adeguata preparazione degli esperti in acustica (o talvolta ingegneri acustici) affermando, nel capitolo 6 "Light, noise and air", che il pianificatore del sito compie sostanzialmente tre errori, il primo mettendo la sua fiducia nell'evitare o sopprimere le stesse fonti di rumore, o talvolta, nel separare le attività stesse con distanza sostanziali; la seconda, nell'utilizzare edifici o altri oggetti solidi come barriere acustiche per la parziale trasmissione del suono, o addirittura aumentando il rumore di fondo per mascherare le intrusioni fastidiose riducendo il contenuto informativo dell'ambiente; la terza, come ultima fase e conseguenza delle prime due, completando i suoi edifici e abbandonando progressivamente gli spazi all'aperto.

Questi errori, d'altronde, ripercorrono l'impostazione concettuale e i due assiomi entro cui funzionò il piano urbanistico, i quali furono fin dal secondo dopoguerra la modernizzazione e l'incremento infrastrutturale. Ciò conduce a ripensare <<l'impianto centralista della legge 1150/42>>**[40]** con un pacchetto di proposte per una nuova legge urbanistica varata e pensata per diminuire la pressione urbanistica e migliorare i rapporti città – campagna. Oggi, questi obiettivi dovrebbero giungere a superare un sistema di pianificazione che vede il suo orizzonte ideale nelle decisioni prese durante il XXI Congresso INU del 1995. Qui, infatti, ribadendo alcuni principi che superassero la 1150, si confermò sostanzialmente il sistema frammentario di pianificazione vigente in Italia. Appare evidente che è proprio questa situazione da superare ampliando il dialogo con i piani di settore convergendo l'azione verso la definizione di un coerente piano, valido per tutte le realtà regionali e quindi di respiro nazionale, in grado di orientare la politica pubblica.

All'interno di questa cornice, emblematico è il ruolo della VAS come campo di monitoraggio, controllo e gestione sostenibile delle risorse.

4. La VAS come campo di monitoraggio, controllo e gestione sostenibile delle risorse.

I capisaldi disciplinari e procedurali del piano regolatore generale (PRG) degli anni novanta furono essenzialmente la partecipazione, <<l'attenzione al verde e all'ambiente>>**[40]**. Questo perché si voleva innovare il piano secondo i precetti della concezione strutturale (PSC). Oggi, estendere questo processo per il piano di ultima generazione, secondo le dinamiche della rigenerazione, vuol dire anzitutto <<mettere a punto nuovi registri basati sulla valutazione prestazionale>>[**40]**. Infatti, mentre gli effetti dei piani degli scorsi decenni furono <<valutabili in termini di nuove opere realizzate>>**[40]**, e quindi di occupazione di suolo, quelli attuali di valorizzazione ambientale dovranno essere valutati in relazione alla qualità ambientale.

Prevedere all'inizio dell'elaborazione del piano urbanistico la valutazione ambientale strategica (o VAS) ha dunque come obiettivo il miglioramento della qualità sensoriale della città, nonché la sua gestione, evitando ulteriormente l'urbanizzazione del territorio. Questo perché, quando non si valutava, gli esistenti rapporti città/campagna furono alterati in favore di una crescente metropolizzazione[28] del territorio**[40]**. Mantenere questi obiettivi, significa intervenire in virtù del fatto che se, come già scrisse Lynch, la natura consiste nel sistema di vita e nel suo ambiente, l'uomo è parte di questo sistema di vita e la città è un fenomeno naturale quanto un bosco o un ruscello **[16]**. Motivo per il quale la campagna e la città sono sempre state un tutt'uno **[16]**. Per garantire, favorire e migliorare il rapporto città/campagna è allora indispensabile individuare dei tassi ottimali di crescita cercando di mantenere, senza interruzioni, la coerenza, il significato e l'accessibilità di un insediamento**[16]**.

Questo perché, così facendo, si potrà ottenere una buona fruizione dello spazio, abbondanza di attrezzature di servizio, un basso livello di stress, un'aumentata versatilità e un maggior controllo, oltre a una maggior leggibilità dei caratteri storici. **[16]**

La VAS ha dunque l'obiettivo di fissare un tasso di crescita sulle dimensioni prestazionali studiando ed analizzando sia i mutamenti di densità che di dimensioni. A questo proposito sarebbe utile tarare una serie di indici di mutamento che fissino dei limiti prestazionali, ad esempio a seconda della velocità alla quale tale dimensione o densità potrebbe legittimamente cambiare**[16]**. Aumentare il grado di controllo di questi parametri, vuol dire anzitutto indirizzare la politica pubblica verso le valenze ambientali e culturali del territorio e non alla sua urbanizzazione, migliorando l'attenzione verso specifici problemi, come ad esempio il contenimento del rumore. Bisogna cioè passare da uno studio della **componente di rumore** in funzione delle aree di sviluppo a un'analisi finalizzata alla crescita zero, cioè che si ponga di raggiungere come obiettivo di piano il consumo di suolo a saldo zero.

Tuttavia il passaggio da PSC a PUG, da una concezione strutturale a una rigenerativa, non è così semplice. Rilevante è il fatto ad esempio che non è più possibile quantificare la popolazione esposta ad alti livelli acustici poiché, nella labilità delle previsioni d'uso degli spazi, risultano sempre meno reperibili le informazioni necessarie a quantificarla. Si deve cioè adottare un altro approccio valutativo e progettuale che ponga dei limiti, delle fasce di rispetto, utili a valorizzare l'ambiente urbano, fondamentali per tutelare quello fisico e naturale. Inoltre, nel nuovo piano urbanistico generale si accorpa il RUE e il POC, modificando di fatto il rapporto precedente con le norme di indirizzo per la formazione dei PUA, le disposizioni relative ai caratteri planivolumetrici e quelle che si riferiscono a misure di inserimento urbano e/o paesaggistico degli interventi.

[28] **Per metropolizzazione o antropizzazione del territorio, si intende** un fenomeno in cui la maggior parte della popolazione che si trasferisce nei centri minori, anche sobbarcandosi una pesante mobilità quotidiana, continua ad usufruire di tutti i servizi che la città offre, come se avesse trasferito la residenza in un altro quartiere dell'insediamento, portando in sostanza a dilatare enormemente la città. Cfr. da (a cura di Loreto Colombo), Pianificazione urbanistica e valutazione ambientale. Nuove metodologie per l'efficacia, Le Penseur2012

Per il perseguimento delle finalità generali relative alla qualità insediativa, infatti, la normativa di POC forniva indirizzi generali per la progettazione alla scala della pianificazione attuativa, qualificata sotto il profilo urbanistico, della sostenibilità ambientale e sotto il profilo paesaggistico. Ciò che risulta ugualmente importante nei PUG per migliorare la qualità acustica del costruito all'interno della scala di dettaglio del processo pianificatorio in relazione al contenimento di suolo, organizzazione degli spazi aperti e disegno della viabilità. Verificare allora l'effettiva assoggettabilità della procedura di VAS al piano urbanistico, ha lo scopo di indirizzare una corretta progettazione del paesaggio sonoro urbano.

Questo, porta a riconoscere la positività del processo di VAS come punto di riferimento per un'integrazione verticale fra i piani acustici e quelli urbanistici **[35], [41]**. E questo partendo anzitutto alla tutela, valorizzazione delle risorse e pianificazione strategica delle componenti paesaggistico – ambientali del piano urbanistico. Si considera allora la politica di piano articolata fra due elementi entro cui innescare il processo di VAS:

1. La predisposizione di un set di indicatori ambientali basati su criteri prestazionali che vincolino la forma della città entro un tasso di crescita ottimale;

2. La presentazione di una proposta di contenimento del rumore incentrata sull'attivazione di uno o più focus group;

In questo modo, si attuerebbe la convenzione di Aarhus[29] con una procedura abbreviata**[20]** assumendo la VAS come metodologia. L'immagine sottostante ne riproduce lo schema sinteticamente.

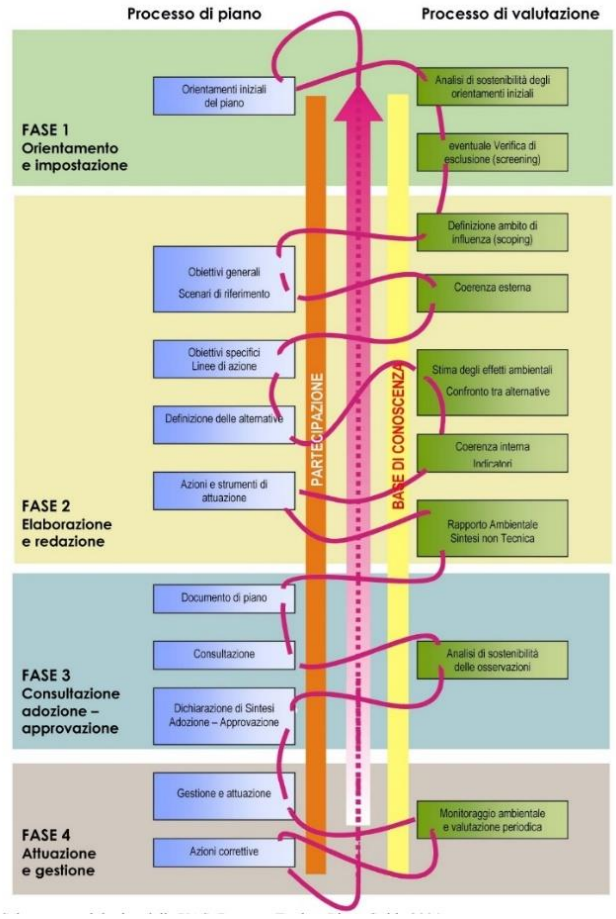


Figura. 4.1 – Processo di VAS

[29] **La convenzione di Aarhus**, adottata il 25 giugno 1988 e approvata il 30 ottobre 2001, riguarda l'accesso alle informazioni, la partecipazione del pubblico e l'accesso alla giustizia in materia ambientale.

Il processo di piano, che tipicamente si verifica durante la fase di orientamento, impostazione, elaborazione, redazione, consultazione, adozione, approvazione, attuazione, integrazione e gestione del piano stesso, **necessita di una valutazione in itinere**. Nello specifico, il **rapporto ambientale** che accompagna la proposta di piano, analizza la componente di rumore nel passaggio da procedimento autorizzativo a metodologia di piano, attraverso un'estesa partecipazione del pubblico seguendo la scaletta sottostante:

1. Valutazione degli ambiti di riferimento per il piano nella fase precedente all'elaborazione del piano urbanistico: qui si diagnosticherà il contesto ambientale attraverso la definizione dello stato ambientale di riferimento attraverso analisi SWOT in grado di influenzare le scelte di piano;

2. Valutazione di coerenza degli obiettivi: qui si definisce la coerenza interna ed esterna degli obiettivi di piano e quelli definiti dalle politiche ambientali definiti a differenti livelli. Per la coerenza interna, si utilizzerà una matrice triangolare (o matrice semaforo). Per la coerenza esterna bisognerà descrivere gli obiettivi desunti dai piani di settori e confrontarli con gli obiettivi di piano. In questo caso, ad esempio, il contenimento e la riduzione di rumore a confronto con la necessità di ridurre il consumo di suolo. In questo caso, l'obiettivo di piano da raggiungere si traduce in un set indicatori ambientali quantitativi distinti in:

    - Indicatori di realizzazione, riferiti all'attività e misurati in unità fisiche;
    - Indicatori di risultato, riferiti all'effetto diretto ed immediato prodotta da un programma;
    - Indicatori di impatto, riferiti alle conseguenze del programma al di là degli effetti immediati;

3. Valutazione degli effetti ambientali di piano attraverso matrici coassiali: qui si desumono gli effetti ambientali che il piano produce e si descrivono gli indicatori ambientali di prestazionali, cioè un gruppo di indicatori influenzati dal piano e dotati di specifici riferimenti per valutare le prestazioni di piano, i valori obiettivo e di attenzione. Infine si dovrò descrivere lo scostamento degli scenari di piano da quello tendenziale di riferimento per stimare quanto ciascun indicatore prestazionale si potrà scostare dai suoi valori obiettivo;

Per questo motivo, durante il processo di piano, valutare la rigenerazione urbana, richiederà di concentrare l'attività e l'organizzazione di uno più focus group tematici, stabilendo, attraverso la passeggiata sonora, il grado di qualità urbana dell'ambiente costruito. Si prevede, a questo punto, partendo dai risultati attesi una rappresentazione in pianta delle edificazioni che esprima il tessuto di strade, palazzi, cortili e giardini **[16],** allo scopo di permettere alla passeggiata sonora di individuare i luoghi storici ad elevata qualità acustica, garantendo un processo partecipativo capace di determinare, attraverso l'opinione condivisa degli utenti, una fase di progettazione che indirizzi qualitativamente un aumento quantitativo degli spazi aperti. Ciò che in definitiva avverrà **raccogliendo, durante tutto il processo di piano, i dati necessari per determinare i tassi ottimali di crescita** in grado di definire gli indicatori ambientali senza interrompere la coerenza, il significato e l'accessibilità dell'insediamento stesso. Questo perché, l'accessibilità è anzitutto un vantaggio fondamentale per un insediamento urbano, e il suo perseguimento e la sua distribuzione costituiscono un indice di base della qualità dell'insediamento. Il significato, invece, è influenzato indirettamente dalla coerenza tra forma e comportamento; mentre, la misura dell'attuale coerenza di un ambiente, corrisponde al grado di congruenza fra comportamento quotidiano e l'ambiente spaziale dall'altro. Questa dimensione, allora, la si potrà ottenere attraverso la modificazione del luogo e del comportamento. In questo spazio, si colloca l'educazione degli utenti a far uso dei luoghi in modo consono, attraverso **un processo partecipativo attuato con la passeggiata sonora**[30]. **Ovvero un percorso in grado di migliorare il paesaggio sonoro aumentando la coerenza fra forma e comportamento degli utenti**.

[30] **La passeggiata sonora**, sperimentata inizialmente nel 1956 da Kevin Lynch e Gyorgy Keps per studiare la relazione fra esperienze sensoriali urbane e la capacità degli individui di fruire degli spazi pubblici, fu poi impiegata nel 1967 da Michael Southworth per investigare la forma della percezione del paesaggio sonoro nel centro di Boston. Il termine fu però coniato

Di durata variabile tra i 30 e i 90 minuti in relazione alla complessità dell'ambiente circostante, viene condotto negli ambienti urbani che si intendono recuperare. Le procedure tecniche, gli strumenti impiegati e l'analisi sono stati uniformati dalla UNI EN ISO 12913. L'elaborazione finale dei dati prevederà un risultato come quello dell'immagine sottostante.

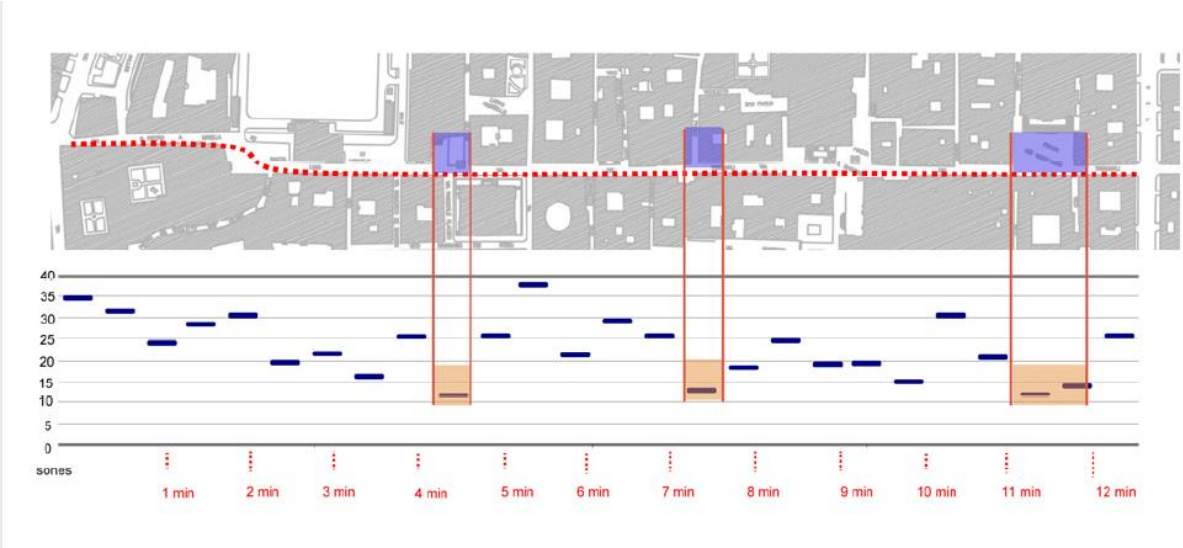
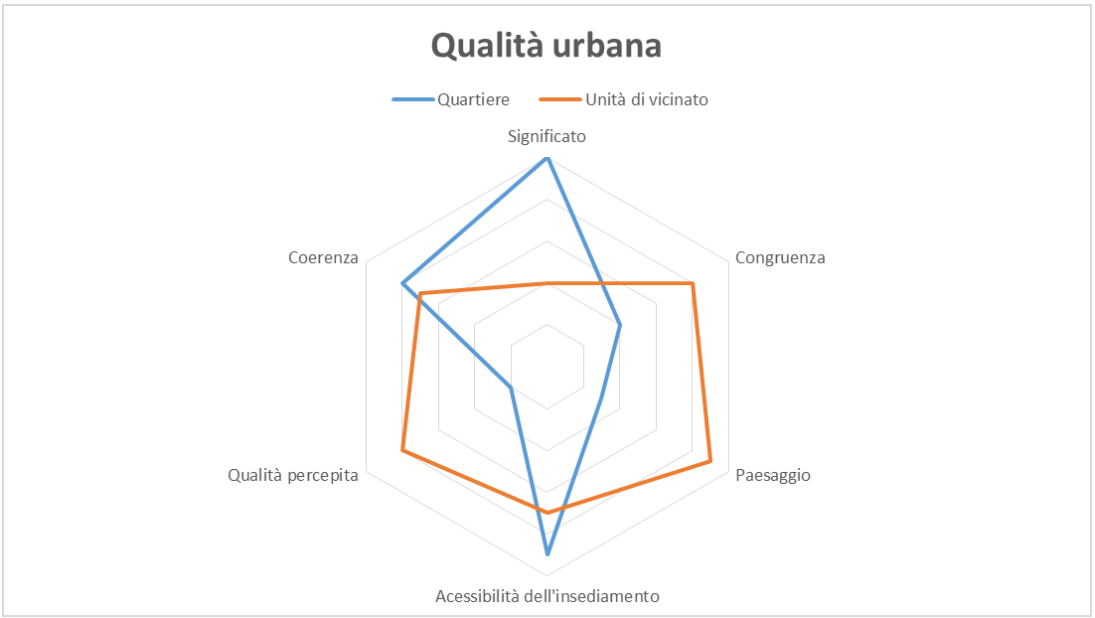


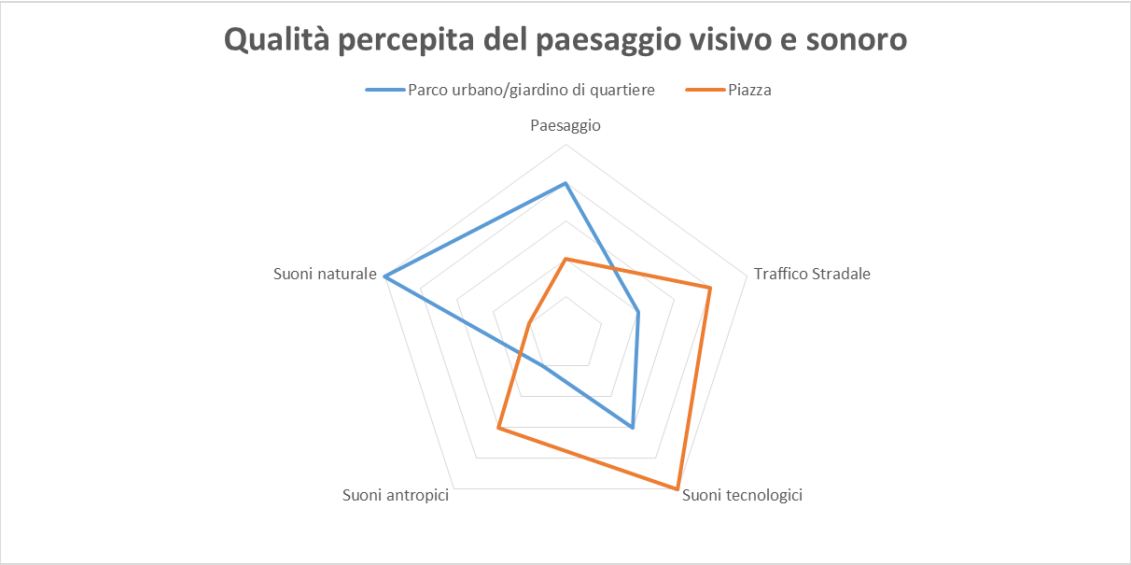
Figura. 4.2 – Relazione fra la bassa rumorosità e il sito durante la passeggiata sonora

Per questo motivo, si elaboreranno i dati attraverso due differenti grafici radar: il primo finalizzato a mettere in relazione la forma dell'insediamento attraverso alcune peculiarità e caratteri specifici (coerenza, significato, congruenza, accessibilità) e componenti della qualità urbana (paesaggio, qualità percepita) facendo riferimento ai quartieri e alle unità di vicinato.



e introdotto nella letteratura di settore solamente nel 1970 da Murray Schafer per indagare il paesaggio sonoro delle città canadesi ed europee. Oggi, è universalmente riconosciuto come qualsiasi escursione il cui scopo principale è ascoltare l'ambiente dando priorità alle nostre orecchie. Cfr. con Antonella Radicchi, A pocket Guide to Soundwalking

Il secondo, finalizzato a mettere in relazione per ogni unità di vicinato e per ogni quartiere, la qualità percepita del paesaggio visivo e sonoro del sistema di spazi aperti presente (parco urbano, giardino di quartiere, piazza).



In conclusione, si concentrerebbe l'attenzione sull'elaborazione del PUG, attraverso una valutazione prestazionale del piano che tenga conto degli obiettivi di riduzione del consumo di suolo, provvedendo ad aggiornare la zonizzazione acustica. In questo senso, per rendere efficace la strategia di contenimento e riduzione del rumore occorrerebbe pianificare a più livelli la rigenerazione urbana attraverso:

- ✓ Una pianificazione strategica delle componenti ambientali attraverso la VAS al piano urbanistico per ridurre gli episodi di frammentazione paesaggistica causati da successivi interventi di mitigazione acustica (barriere fonoassorbenti);

- ✓ Una riforestazione degli spazi interstiziali dello spazio urbano;

- ✓ Un'analisi della percezione del suono naturale e artificiale attraverso la progettazione dello spazio aperto;

Sarà perciò necessario avviare un'integrazione verticale del piano acustico in quello urbanistico.

5. L’integrazione verticale del piano acustico in quello urbanistico.

In Europa ma specialmente in Italia, l’estesa influenza economica e culturale dei gruppi dominanti esercitata fin dal secolo scorso su tutto il territorio nazionale, si è manifestata prima nell’ambiente sociale e poi in quello naturale, organizzato attorno una specifica configurazione degli spazi aperti. In questo contesto, lo spazio urbano si è modellato ed è stato forgiato su lunghi periodi. Le caratteristiche insediative e acustiche di ogni luogo si sono così annidate e aggrovigliate con il tessuto urbano preesistente, perdurando nel tempo. Ciò ha riflettuto di conseguenza il lento modificarsi del territorio, dalle trasformazioni rinascimentali al piano barocco fino al piano moderno del XIX secolo.

Dal secolo scorso, la massiccia influenza americana sul continente europeo e sui mercati internazionali, ha ridotto lo spazio inutilizzato a fronte di un notevole incremento infrastrutturale che, assieme a un elevato livello di stress da rumore, ha vincolato il territorio e modificato l’ambiente. Per questa ragione, il primo studio in tal senso ha riguardato la forma della metropoli contemporanea. Nell’immagine sottostante si evidenziano i problemi principali.

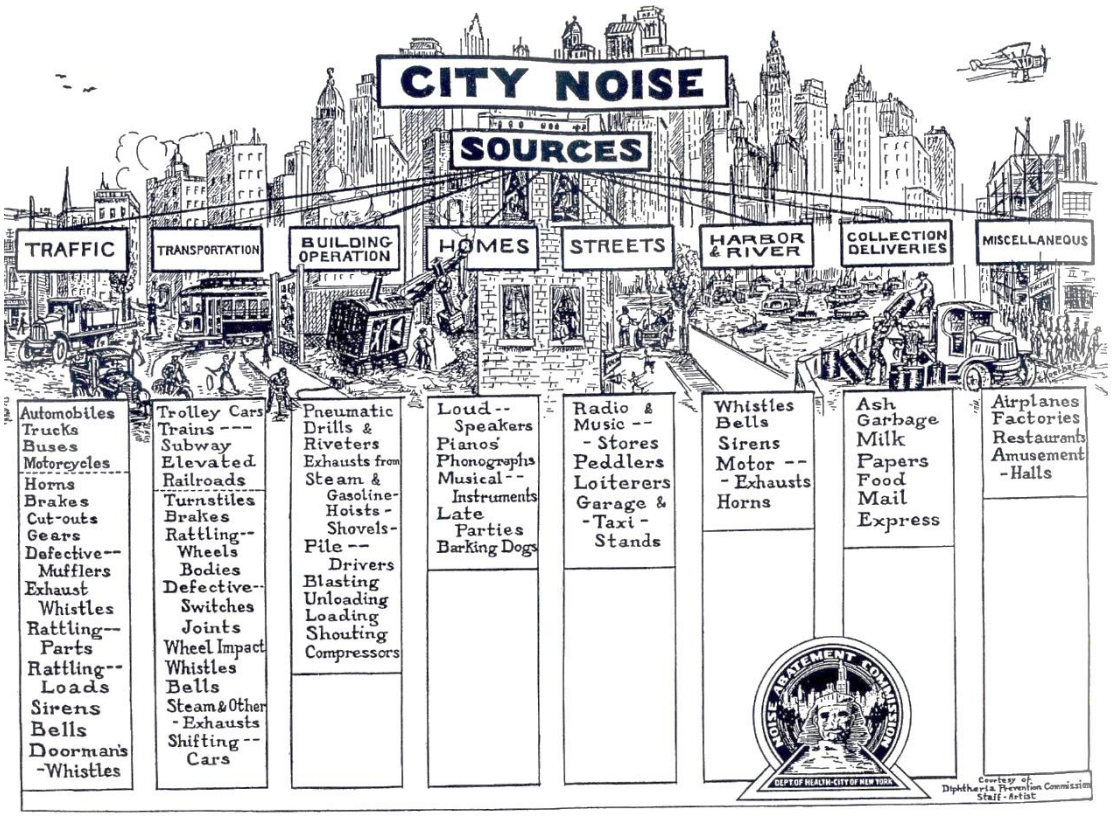


Figura. 5.1 – Il rumore nelle metropoli.

Non appaiono quindi inverosimili le parole di Kevin Lynch, quando nel 1960 verso la fine del suo celebre libro evocò un'immagine melodica della città come soluzione alla emergente problematica acustico – ambientale:

<<*V'è un ultimo modo di analizzare un percorso o un sistema di percorsi, che acquisterà importanza crescente in un mondo di grandi distanze e velocità. Con analogia musicale, esso potrebbe essere chiamato melodico. Gli eventi e le caratteristiche lungo un percorso – riferimenti, variazioni di spazio, sensazioni dinamiche, potrebbero esser organizzati come una linea melodica, percepita e figurata come una forma di cui si fa l'esperienza in un congruo intervallo di tempo. Poiché l'immagine sarebbe quella di una melodia completa anziché di una serie di punti separati, quella immagine potrebbe presumibilmente essere più estesa, e tuttavia meno esigente. La forma potrebbe essere la classica sequenza introduzione – sviluppo – culmine – conclusione, o potrebbe assumere aspetti più raffinati come quelle che evitano una conclusione finale*>> **[42].**

In appendice a questo discorso, aggiunse in un secondo momento che <<l'eccessivo rumore è un difetto comunemente rilevato nelle città. Il grado di intensità di un rumore predominante può essere rilevato in una serie di momenti particolari e i valori adatti in modo che gli acuti non offendano la sensibilità dell'orecchio umano. Questo è stato fatto, sulla base di un campione, anche in alcune grandi città. Una versione grafica più semplice potrebbe tradurre questa indagine quantitativa nelle differenti gradazione di incidenza sulle attività o sul benessere>>**[19]** rispondendo a queste domande:
<<Quando l'intensità di rumore diventa dolorosa o dannosa per l'organismo? Quando maschera altri suoni? Quando interrompe ripetutamente una normale conversazione? Quando si diventa consapevoli di ciò? Quando è possibile sentire suoni sommessi, quali il fruscio di una foglia? Quando sembra esserci un silenzio mortale?>> **[19]**

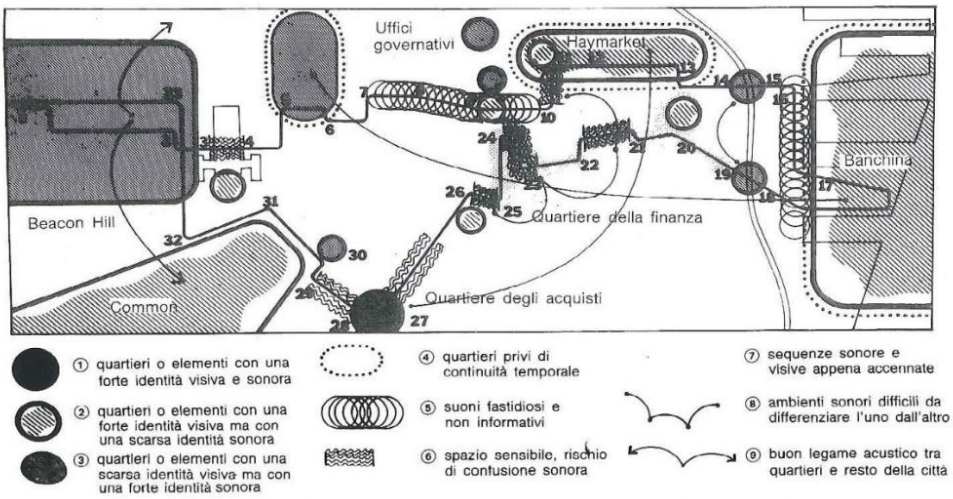
Un modello concettuale così impostato, orienta la progettazione urbana, valutando adeguatamente la qualità del percepito, migliorando contemporaneamente le scelte di piano. Il che vuol dire riconoscere al suono una parte importante nella pianificazione delle attività umane, pur sapendo che **le intensità di rumore non costituiscono l'unico obiettivo** di una politica di intervento pubblico**[19]**, ma una **parte essenziale in grado di completare l'analisi del territorio** con altri studi complementari da mantenere, prevedere e diffondere negli scenari di riferimento del piano urbanistico. D'altronde, il controllo ambientale (ovvero il mantenimento di un livello quantitativo di comfort derivante dal benessere luminoso, termoigrometrico e acustico) e la qualità sensoriale (ovverosia, il campo visivo e il paesaggio sonoro come due termini compresi all'interno della stessa forma spazio- temporale del territorio) non sono due campi di ricerca e indagine contrapposti, ma due aspetti del medesimo problema.

Benessere acustico[31] e paesaggio sonoro[32] sono due elementi che non esisterebbero se non l'uno in rapporto all'altro.

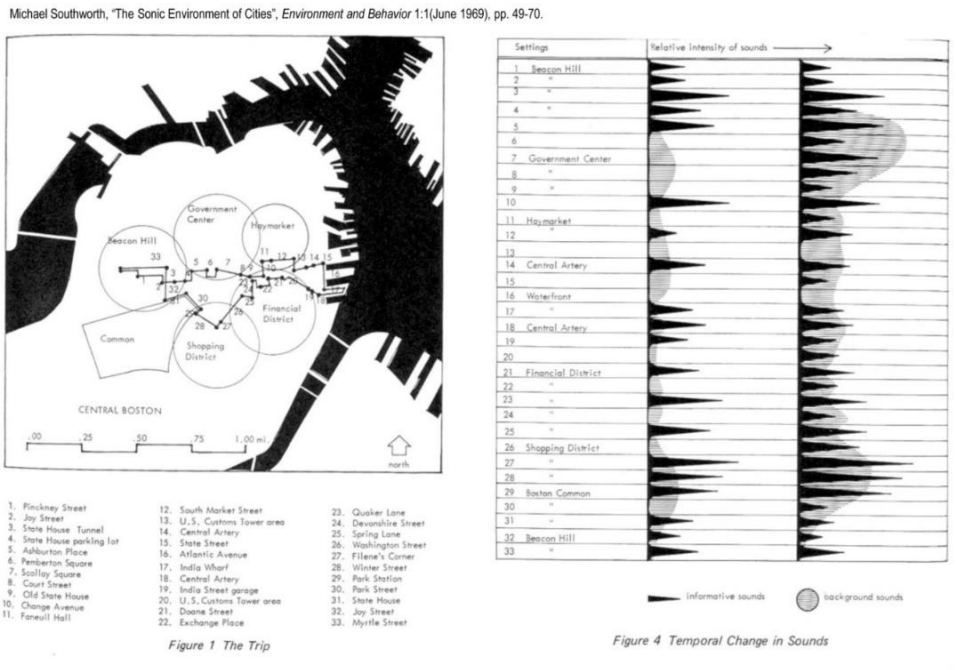
[31] Per **benessere acustico**, o anche comfort acustico, si intende quella condizione psicofisica per cui un individuo, immerso in un campo sonoro, si trova in condizioni di benessere, in relazione all'attività che sta svolgendo. Cfr. con https://www.acustico.com/index.html

[32] **Per paesaggio sonoro,** si intende ai sensi della UNI EN ISO 12913 l'ambiente sonoro percepito o conosciuto e/o compreso da un individuo o collettività nell'ambito di uno specifico contesto e, per estensione, risulta essere l'ambiente acustico di un ascoltatore, un'entità capace di raccogliere i cambiamenti di pressione determinati nell'aria da un'onda sonora e in grado di esperire tali variazioni appunto come suono. Cfr. R. Murray Schafer, il paesaggio sonoro,Ricordi1985

Il problema posto da Lynch fu approfondito, arricchito di riflessioni e tradotto in una pubblicazione da Michael Southworth, il quale nel 1977 presentò The Sonic Environment of Cities, Environment and Behavior, si cui si riportano per completezza d'esposizione uno stralcio, una breve descrizione ed alcune immagini.



mappa di eventi sonori in cui Michael Southworth cerca di mettere in evidenza le similitudini e i contrasti di diversi ambienti acustici di un'area del centro di Boston.



Analyzing the sonic environment along a path

Figura. 5.2 - Michael Southworth, The sonic Environment of Cities, environment and behavior (1970)

In questo studio, l'autore registrò una forte variazione dei suoni lungo l'arco della giornata e della settimana e in dipendenza delle condizioni meteorologiche: una maggiore chiarezza e identità sonora caratterizzava le ore della prima mattina e della sera e i fine settimana, mentre durante i giorni lavorativi il rumore causato dal traffico omogeneizzava e mascherava i suoni informativi del paesaggio sonoro. Le analisi rilevarono anche un gradimento maggiore per i suoni a bassa e media intensità e frequenza, che aumentava in presenza di suoni inattesi, informativi, che rispondevano ad azioni personali e culturalmente riconosciuti, come il suono delle campane e degli uccelli; mentre le tipologie sonore meno gradite risultavano essere caratterizzate da suoni molto stressanti, ridondanti, non informativi, ad alta frequenza ed intensità, come i rumori delle macchine e dei camion. Infine, le analisi delle interrelazioni audio-visive, rivelarono che le configurazioni sonore che rimanevano maggiormente impresse rilasciavano maggiori informazioni sulla natura dello spazio e sulle attività ivi collocate, ed erano caratterizzate da suoni informativi, unici e non disturbanti, favorendo così maggiori possibilità d'interazione sociale. Quando poi le configurazioni sonore e visive erano correlate, l'attenzione rivolta alla forma visiva riduceva la percezione consapevole del suono e viceversa. Emerse tuttavia chiaramente che la dimensione sonora rendeva l'esperienza della città più intensa, perché la arricchiva di contrasti e aumentava il senso di coinvolgimento nel flusso e nel ritmo degli eventi. **[43]**

Dimostrò dunque <<che è possibile rilevare la qualità del suono, così come la sua intensità. Il suono può variare l'intensità, per altezza e per il combinarsi di questi fattori per una certa durata (che può essere registrata su un sonogramma, un registratore grafico di piccole dimensioni attraverso cui si può ricostruire il suono, e un osservatore competente può identificarlo). Il suono è ulteriormente complicato dal riverbero e dalla configurazione spaziale e possiede caratteristiche soggettive, quali la apparente sonorità, la brillantezza, l'opacità, il ritmo e la melodia, il calore, e il contenuto informativo. Gli echi ci informano sulla dimensione di uno spazio e sulla natura dei suoi confini, gli oggetti emanano onde sonore, le persone e le attività trasmettono la propria presenza, un luogo ci restituisce la sua risposta sonora. Può essere utile caratterizzare in questo modo i suoni chiave o descrivere l'aspetto sonoro di un determinato luogo>>**[6], [19]**. L'autore propose infine possibili azioni da intraprendere per affrontare il problema dell'inquinamento acustico causato dal traffico offrendo quattro soluzioni che consistevano nel prestare una maggiore attenzione nella localizzazione delle attività rumorose, nell'individuare nuove soluzioni per il progetto di strade e autostrade, nell'implementare la progettazione di veicoli speciali, e nel mascherare il rumore esistente attraverso l'aggiunta di suoni. Oltre a questo, propose anche la creazione di oasi sonore pubbliche all'interno del tessuto urbano, dove i cittadini avrebbero dovuto rilassarsi. Assieme a queste soluzioni, suggerì di intervenire in maniera strategica con il progetto di paesaggio sonoro attraverso ampi spazi aperti, piccole spazi acusticamente reattivi e segnaletiche sonore. **[43]**

Questo modello, privilegiando la realtà dinamica americana dimenticava quella europea consolidata in cui le città articolate fra aree metropolitane e comuni di media e piccola dimensione, erano il luogo di un insieme di aree quiete disseminate nel territorio, fra città e campagna.

Un modello ternario suddiviso in piccola, intermedia e grande scala è perciò necessario per valutare e ricavarne le informazioni adeguate per un controllo accurato del rumore ambientale**[45]**. Qui, l'individuazione delle aree urbane di quiete (abbreviate QUA) prevede un'attenta valutazione della struttura insediativa concentrando l'analisi sulle aree verdi e gli effetti della forma urbana sul rumore da traffico. Ne è un esempio il confronto sotto riportato fra la distribuzione spaziale delle aree verdi e la rete autostradale della città belga di Anversa.

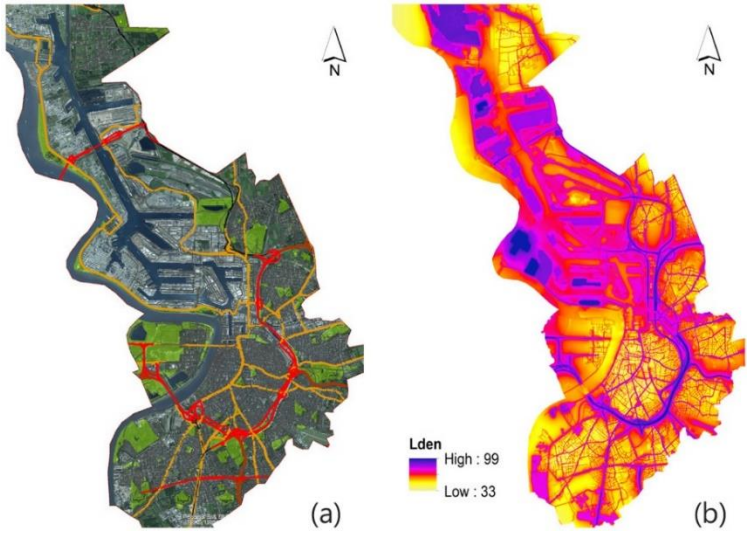


Figura 5.3 – Confronto tra la distribuzione spaziale delle aree verdi e la rete autostradale per localizzare previsionalmente le QUA.

A complicare la situazione in Europa, è la quantificazione del rumore che nei piani acustici segue **la scarsa omogeneizzazione tra i diversi paesi e tra le diverse regioni e città, conducendo a una confusione operativa e concettuale nella pianificazione acustica e urbanistica del territorio.** Nonché una difficile convergenza verso un'unica politica ambientale sulle aree quiete, come ben evidenzia il rapporto pubblicato nel 2016 dall'Agenzia europea dell'ambiente (EEA). In questo studio, si evidenzia come la distribuzione di aree quiete sia fortemente correlata alla densità della popolazione e alle infrastrutture di trasporto. Secondo queste analisi, i paesi con densità di popolazione relativamente basse, come Finlandia, Islanda, Norvegia e Svezia, hanno la più alta percentuale di aree quiete, mentre le zone più rumorose si trovano in aree a densità demografiche più elevate, come Belgio, Lussemburgo e Paesi Bassi. Ma anche aree remote come la regione alpina o vicino alla costa mediterranea hanno un'alta percentuale di aree quiete.

All'interno di questo contesto, la suddivisione amministrativa italiana in città metropolitane, capoluoghi e comuni, al pari di altri paesi industriali avanzati (ad esempio il Giappone) e sulla spinta di un'estesa espansione finanziaria, nonché all'interno dell'attuale fase di transizione, ha innescato un processo di accorpamento dei comuni in unioni, sostenuto dall'U.E. e da tutti gli Stati membri nell'ottica dello sviluppo sostenibile, per favorire in egual misura l'accesso alle risorse e offrire benefici a tutta la popolazione residente nei centri urbani. Questo processo, se da un lato mira a snellire la burocrazia amministrativa e farraginosa, dall'altro aumenta l'obbligatorietà di essere adempienti nei confronti delle direttive e dei regolamenti emanati.

Ciò significa in altre parole piani ambientali più dinamici e integrati.

Il tentativo di rovesciare una concezione dei piani acustici come sfondo, griglia e orizzonte ambientale dei piani urbanistici si pone come obiettivo allora proprio questo, considerare una subordinazione sostanziale (di fatto in genere) come integrazione verticale tra PCCA, PCRA e PDA per orientare le scelte strategiche del PSC. Le esigenze di migliori standard di qualità ecologica e ambientale qui espresse, rappresentano in altre parole il fulcro stesso della pianificazione, dando più importanza all'approccio adottato e non al modello. D'altronde, come hanno affermato in molte occasioni due esperti di prestigio internazionale come Jian Kang e Brigitte Schultze – Kamp, per l'odierna pianificazione acustica non sono importanti i modelli adottati, ma le politiche urbane impiegate, ad esempio le pratiche di rigenerazione urbana.

In questo frangente, assumono importanza gli insediamenti di media dimensione e grande, nonché i capoluoghi di Provincia e le città metropolitane. Questo perché, se da una parte questi rispondono ai criteri stabiliti dall'U.E. di essere agglomerati urbani con popolazione superiore ai 100.000 abitanti secondo quanto prescrive la direttiva 2002/49/CE "Determinazione e gestione del rumore ambientale", e quindi per legge interessati alla redazione dei Piani d'Azione, dall'altra, sono obbligati dalla legge nazionale a redigere piani di classificazione acustica del territorio. Allora, se prima il P.C.C.A. si poteva collocare fra PSC e POC, dopo la direttiva END si può prevedere all'interno della disciplina di PUG.

Sarà necessario, allora, un confronto fra la legge quadro n. 447 del 26.10 1995 e il d.l.gs n. 42 del 17.02 2017.

Articoli	**Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995**	**Integrazioni del d.lgs. n. 42 del 17 febbraio 2017 "disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico"**
2 (Definizioni)	Di: • Inquinamento acustico; • Ambiente abitativo; • Sorgenti sonore fisse; • Sorgenti sonore mobili; • Valori limite di immissione; • Valori limite di attenzione • Valori di qualità	Introduce la nozione di sorgente sonora specifica, intesa come una sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre a livello di rumore ambientale; Modifica la definizione di valore di attenzione, inteso questo come il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica; Introduce il valore limite di immissione specifico, inteso quest'ultimo come il valore massimo del contribuito della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore
3 (Competenze dello Stato)	Riguardano la determinazione dei requisiti acustici nei luoghi di intrattenimento, l'adozione di piani pluriennali per il contenimento del rumore nei servizi pubblici, l'educazione scolastica in generale sull'effetto nocivo del rumore	
4 (Competenze delle Regioni)	Riguardano la definizione delle priorità per la predisposizione di un piano triennale di intervento di bonifica dell'inquinamento acustico.	
6 (Competenze dei Comuni)	Riguardano la classificazione del territorio comunale, il coordinamento con gli strumenti urbanistici già adottati, l'adozione di piani di risanamento, le autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee e spettacoli all'aperto	
7 (Piani di Risanamento Acustico)	I Comuni prevedono l'adozione dei piani di risanamento acustico (PRA) assicurando il coordinamento con il	Si specifica che, nei comuni con popolazione superiore a centomila abitanti, la giunta comunale è tenuta a

	Piano Urbano del Traffico (PUT) e con i piani previsti dalla vigente legislazione in materia ambientale	presentare al consiglio comunale una relazione quinquennale sullo stato acustico del comune.
8 (Disposizioni in materia di impatto acustico)	I soggetti competenti predispongono una documentazione di impatto acustico relativi a aeroporti, eliporti, discoteche, circoli privai e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi; E' resa obbligatoria la valutazione previsionale di clima acustico per scuole, asili nido, ospedali, case di cura e di riposo, parchi pubblici urbani ed extraurbani e nuovi insediamenti residenziali	

Come si evince dalla tabella, sono state introdotto alcune modifiche nell'articolo 2 e 7, dando maggiore risalto alla pianificazione acustica di quanto era stato fatto in precedenza. In questa direzione, un sostanziale contributo del nuovo decreto è offerto all'articolo 1 in cui, modificando l'articolo 2 del d.lgs n.194 del 19 agosto 2005, si definisce per la prima volta le aree quiete presenti nel territorio riconoscendole come:

- Zona silenziosa di un agglomerato, quella zona delimitata dall'autorità, individuata dalla regione o dalla provincia autonoma, nella quale L_{den}, o altro descrittore acustico appropriato relativo a qualsiasi sorgente non superi un determinato valore limite;

- Zona silenziosa in aperta campagna, quella zona esterna all'agglomerato, delimitata dalla regione territorialmente competente su proposta dell'autorità comunale**[29]**;

Per questi motivi, il Piano D'Azione è oggi un valido strumento per valutare quanto il grado di industrializzazione e incremento infrastrutturale abbia inciso sull'aumento di rumorosità nella città contemporanea, nonché sull'esposizione della popolazione a inquinamento acustico. L'analisi attuale delle QUA, dunque, rispecchia un'emergente problema di gestione affrontato nel PDA, e uno di programmazione affidato al piano urbanistico nella quale la ricollocazione di un insieme di aree quiete tra città e campagna, orienta l'integrazione verticale del PCCA, PCRA e PDA verso un modello previsionale ternario poiché, da una parte la qualità sensoriale incontra il controllo ambientale nella regolazione e riduzione dell'inquinamento acustico, dall'altra perché la progettazione del paesaggio sonoro non rimanga mero studio di fattibilità è sempre necessario un primo studio, attento e rigoroso, di pianificazione urbanistica e acustica del territorio. Si considerano secondo questa analisi tre binari su cui operare e intervenire:

- In fase di programmazione, ossia dove il PUG incontra e si integra con il piano di rigenerazione urbana;
- In fase di pianificazione**,** dove l'elaborazione e l'aggiornamento programmato dei piani acustici incontra la gestione urbanistica;
- In fase di progettazione, nell'individuazione puntuale di interventi di riqualificazione urbana e mascheramento sonoro tra PDA e piani di settore;

In sede di progettazione urbana l'attenzione si rivolge alla valorizzazione degli spazi aperti e pubblici come resedi scolastici, parchi e giardini, nonché campi da gioco, terre desolate e centri urbani. Il suono, rappresenta per questo un un'importante informazione ambientale su cui fondare un'indagine del paesaggio sonoro.

Ad esempio, il mascheramento sonoro nella rigenerazione delle piazze storiche, consente di costruire una rete di paesaggi in grado di limitare e smorzare gli effetti degradanti del processo di urbanizzazione innescate dalle scelte di piano. **Questo in virtù di una metodologia di intervento che fonda le sue convinzioni nel miglioramento acustico del territorio e successivamente nella progettazione sonora dei giardini e parchi**, nei quali una funzione importante <<è quella di esprimere attraverso gli alberi, i colori, le superfici – il fruscio delle foglie, i suoni smorzati della neve – il mutare delle stagioni>>**[13]**. Oggi, purtroppo, <<questi parchi e questi giardini non esistono più e qui sta il problema. Nelle città moderne troppo spesso i parchi occupano semplicemente gli spazi lasciati liberi tra una costruzione e l'altra e sono circondati da quello che viene chiamato eufemisticamente "viale", un viale che sputa il suo odore e il suo rumore su un posto che dovrebbe venire scelto per la gioia degli occhi.>> **[6]**

Per il giardino sonoro, dunque, sarà importante valorizzare sempre la natura. <<Acqua, vento, uccelli, legno e pietra. Sono questi i materiali naturali che, come gli alberi e i cespugli, dovranno essere modellati e strutturati in modo tale da produrre le loro armonie più autentiche>>**[6]**. La progettazione urbana di giardini, parchi urbani e piazze diviene in questo senso un elemento di continuità con l'età moderna delle scenografiche piazze e fontane seicentesche, senonché invertendone la funzione in direzione della conversione ecologica degli spazi urbani, viene prevista all'interno di un'ampia strategia di riorganizzazione e valorizzazione delle aree urbane quiete (o QUA)**.** L'esempio di mascheramento sonoro attraverso le fontane sotto riportato è particolarmente esemplificativo.

Figura 5.4 - Caratteristiche dell'acqua per un impiego all'interno degli studi sul paesaggio sonoro e la mitigazione da traffico. Esperimento (a) cascata con un bordo normale, (b) cascata con un dente di segna nel bordo (c) cascata con bordi di piccoli fiori, (d) fontana con 37 getti verso l'alto, (f) fontana della cupola, (g) getto grande, (h) getto stretto.

La conversione ecologica degli spazi urbani, presuppone dunque **un sapere naturalistico del giardino sonoro** che richiami alla mente un'immagine non dissimile a quella che ebbe Charles Darwin quando scrivendo Viaggio di un naturalista intorno al mondo (1839) ebbe a dire:

<<*Dopo i giorni più caldi era delizioso sedere quietamente nel giardino e guardare la notte che lentamente subentrava al crepuscolo. In questi climi la natura sceglie i suoi cantori tra esecutori più umili che non in Europa. Una raganella del genere Hyla sta acquattata sulle foglie delle erbe a pochi centimetri sul pelo dell'acqua e lancia un piacevole trillo; quando ve ne sono parecchie insieme, esse cantano in armonia su note differenti. Non mi fu facile procurarmi esemplari di questa rana. Le specie appartenenti al genere Hyla hanno delle piccole ventose sulla punta di ciascun dito, e scopersi che potevano arrampicarsi su una lastra di vetro perfettamente verticale. Molte cicale e grilli accompagnano quelle rane emettendo ininterrottamente strida acute che però, affievolite dalla distanza, non risultano spiacevoli. Il grande concerto incominciava ogni sera dopo il buio, e venivo distratto dal sopraggiungere di qualche strano insetto di passaggio. In questa stagione le lucciole svolazzano da un canto all'altro, e nelle notti buie la loro luce può essere vista a forse duecento passi di distanza*.>>**[44]**

L'ascolto, per giungere a questo grado di dettaglio, deve essere guidato dal giardino, silenzioso e ospitale a un tempo, ricco di stimoli e raccolto dall'altro.

Bisogna quindi dare spazio alla pianificazione dell'ambiente costruito e naturale, migliorando le aree quiete collocate fra città e campagna. Ma, parimenti, se non di maggiore importanza, sarà il rapporto tra materiali, forma urbana e qualità sensoriale. A questo proposito, Henk Wolfert di Eurocities, un'organizzazione che si occupa di portare all'attenzione dell'U.E. le necessità in ambito economico, politico, sociale e culturale delle città metropolitane e in Italia anche dei capoluoghi provinciali, ha affermato ad un convegno**[45]** che bisogna ridisegnare le zone urbane riferendosi alle QUA. Questo perché, le difficoltà che si incontrano nella progettazione e articolazione di questi spazi, riconosce la necessità di un ripensamento radicale di questa organizzazione, dettata perlopiù dal fatto che la situazione odierna si presenta sempre più come uno spazio urbano accentrato, regolato e instabile in cui mutano continuamente gli stimoli dell'ambiente esterno, rendendo difficoltosa la sensazione sonora come piacevole.

In questo frangente, il rumore causato dalle tecnofonie deve essere sostituito da un insieme di pause e silenzi. La costruzione di aree quiete dovrebbe divenire esattamente questo. La sua realizzazione, tuttavia, diverrà una realtà solo se sarà accompagnata da un mutamento delle abitudini culturali in grado di ottenere il superamento qualitativo di una concezione soggettivistica della percezione.

La sfida che si pone all'Urban Sound Planner richiede allora un approccio più articolato, in cui si misuri la qualità del percepito, indirizzando la pratica pianificatoria e progettuale verso la realizzazione di un ambiente stabile, che induca una molteplicità di stimoli meglio quantificabili. Sarà allora importante il suo contributo come sintesi interpretativa della UNI EN ISO 12913.

6. Il contributo dell'Urban Sound Planner come sintesi interpretativa della UNI EN ISO 12913.

Il passaggio dalla legge quadro sull'inquinamento acustico alla legge n. 42 del 17/02/2017 ha comportato, per l'acustica ambientale, un miglioramento della figura professionale, tanto che si potrebbe affermare che unificare la figura italiana con quella europea vuol dire concepire gli esperti nel controllo del rumore come Urban Sound Planners. La pianificazione urbanistica e acustica del territorio ha assunto di conseguenza una configurazione complessa, generalmente riconducibile a due aspetti: il primo, comprensivo di tutto l'insieme di attività finalizzate a organizzare la fase di programmazione (inserimento della componente di rumore nel quadro conoscitivo degli strumenti urbanistici, VAS dei piani di settore, analisi del carico urbanistico all'interno dello strumento di pianificazione ad esso attinente), indirizzando l'ingegneria dei sistemi per il traffico e la pianificazione dei trasporti; il secondo, in grado di orientare la pianificazione strategica delle componenti paesaggistico – ambientali partendo dall'analisi del sito, indirizzando la metodologia di VAS al piano urbanistico e progettando il paesaggio sonoro urbano.

Il contributo dell'ingegneria alla nozione di paesaggio sonoro nella **norma UNI EN ISO 12913** rappresenta una frattura con la vecchia concezione di inquinamento acustico, traghettando la progettazione verso un nuovo modo di intendere il design acustico**[6]**. La normativa, si articola in tre parti: la prima parte, ISO/TS 12913 – 1:2014, fornisce la definizione e un quadro concettuale per il termine "paesaggio sonoro", la seconda parte, ISO/TS 12913-2:2018, fornisce requisiti e informazioni di supporto sulla raccolta e il reporting dei dati per studi, indagini e applicazioni su paesaggi sonori. La terza parte, ISO/TS 12913-3:2019, completa quella precedente fornendo una guida su come analizzare i dati raccolti.

Il concetto di paesaggio sonoro è generalmente impiegato per fornire un approccio olistico all'ambiente acustico, suggerendo di valutare tutti i suoni percepiti di un ambiente in tutta la sua complessità. Per fare questo, gli studi sul paesaggio sonoro usano una varietà di dati raccolta e rielaborata partendo dalla percezione umana, l'ambiente acustico e il contesto. Il modello fisico – ambientale proposto descrive l'intenzione di giungere in maniera più completa a uno schema generale di intervento, fornendo definizioni e terminologie utilizzate**[46]**:

- ✓ Sorgenti sonore: suoni prodotti dalla natura o dalle attività antropiche;
- ✓ Ambiente sonoro: suono al ricettore proveniente da tutte le sorgenti sonore e modificato dall'ambiente di propagazione;
- ✓ Paesaggio sonoro (soundscape): ambiente sonoro percepito o conosciuto e/o compreso da un individuo o collettività nell'ambito di uno specifico contesto.
- ✓ Rumore (Noise): Suono ritenuto sgradevole, inatteso o dannoso;
- ✓ Passeggiata sonora (soundwalk): metodo che implica una passeggiata in un'area focalizzata sull'ascolto dell'ambiente acustico;

L'impostazione concettuale del paesaggio sonoro che descrive il processo di percezione o di conoscenza e/o di comprensione di un ambiente sonoro, evidenzia diversi concetti generali e le loro intrinseche relazioni come Il contesto, le sorgenti sonore, l'ambiente sonoro, la sensazione uditiva, l'interpretazione della sensazione uditiva, le reazioni e gli esiti**[46]**.

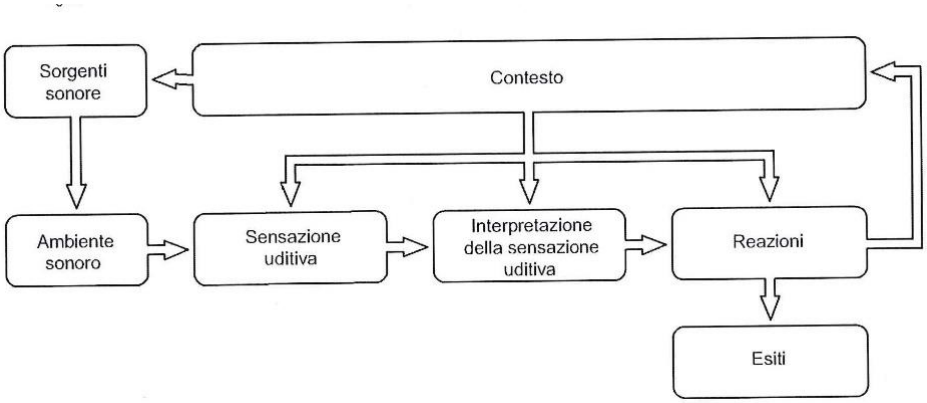


Figura 6.1. Elementi costituenti il modello percettivo del paesaggio sonoro.

Il contesto, comprende le relazioni reciproche tra l'individuo, l'attività svolta e il luogo sia nello spazio che nel tempo; il contesto può quindi influenzare il paesaggio sonoro attraverso la sensazione uditiva, l'interpretazione di quest'ultima e le reazioni individuali all'ambiente sonoro**[46]**; La sensazione uditiva, è funzione dei processi neurologici e inizia quando uno stimolo sonoro raggiunge il ricettore dell'orecchio. Questo è il primo stadio nel percepire e rappresentare l'ambiente sonoro. La sensazione uditiva è quindi a sua volta influenzata dal mascheramento, dallo spettro del suono, dall'andamento temporale e dalla distribuzione spaziale delle sorgenti sonore; l'interpretazione della sensazione uditiva (percezione uditiva), fa riferimento a elaborazioni inconsce e consapevoli del segnale uditivo, al fine di produrre informazioni utili che possono portare alla consapevolezza o alla comprensione dell'ambiente sonoro. La consapevolezza dell'ambiente sonoro, nel contesto, rappresenta una esperienza dell'ambiente sonoro stesso. Un esempio di percezione uditiva inconscia è l'elaborazione dei suoni durante il sonno**[46]**.

Le reazioni, comprendono quelle a breve termine e le emozioni, così come il comportamento che può cambiare il contesto; gli esiti, sono conseguenze complessive e a lungo termine agevolate o attivate dall'ambiente sonoro. Essi comprendono atteggiamenti, convinzioni, giudizi, abitudini, esperienze dei visitatori/utenti (per esempio attività, azioni e stati mentali), salute, benessere e qualità della vita, così come riduzione dei costi sociali per la società**[46]**.

A questo proposito, sono diversi i modelli che hanno interpretato questo insieme di relazioni intercorrenti tra abitudini culturali e percettive, diverse nel tempo e nello spazio geografico. Ad esempio:

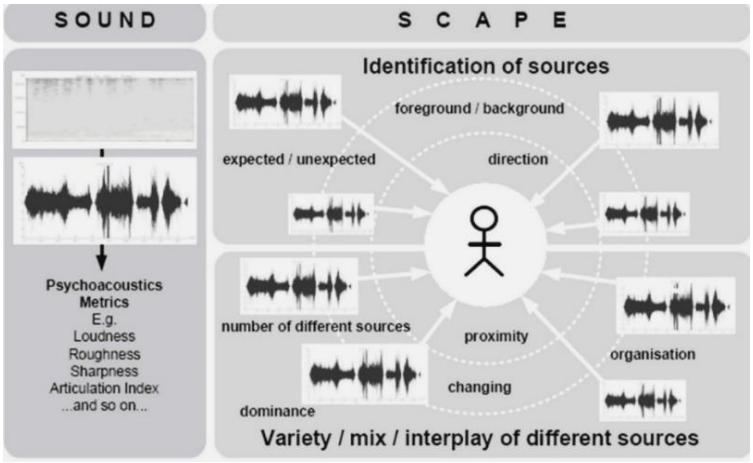


Figura 6.2. Schema illustrativo del concetto di soundscape secondo Cain et all (2008)

Nel modello proposto da Kull (2006), il paesaggio sonoro (o soundscape) comprende sorgenti naturali (animali, vegetazione, acqua eccetera) e sorgenti non naturali (antropiche) **[47]**.

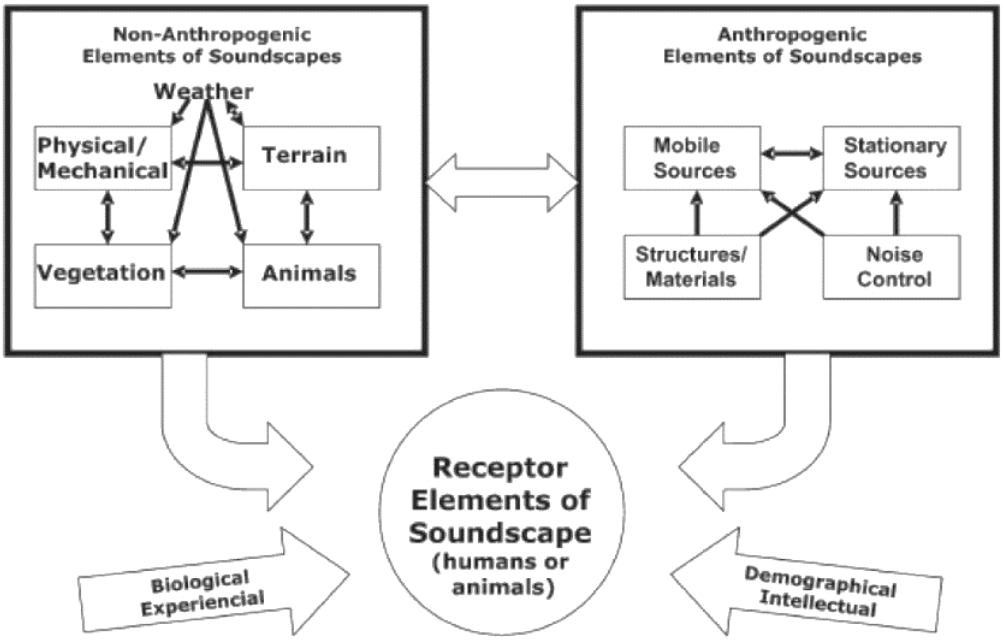


Figura 6.3. Modello del soundscape secondo Kull (2006)

Un'ulteriore modello concettuale del soundscape è stato proposto da Herranz e Pascal et all. (2010), i quali lo hanno strutturato intorno a cinque elementi principali (l'individuo o la comunità, il luogo, l'interazione individuo – luogo, l'attività e la conoscenza dell'ambiente). **[47]**

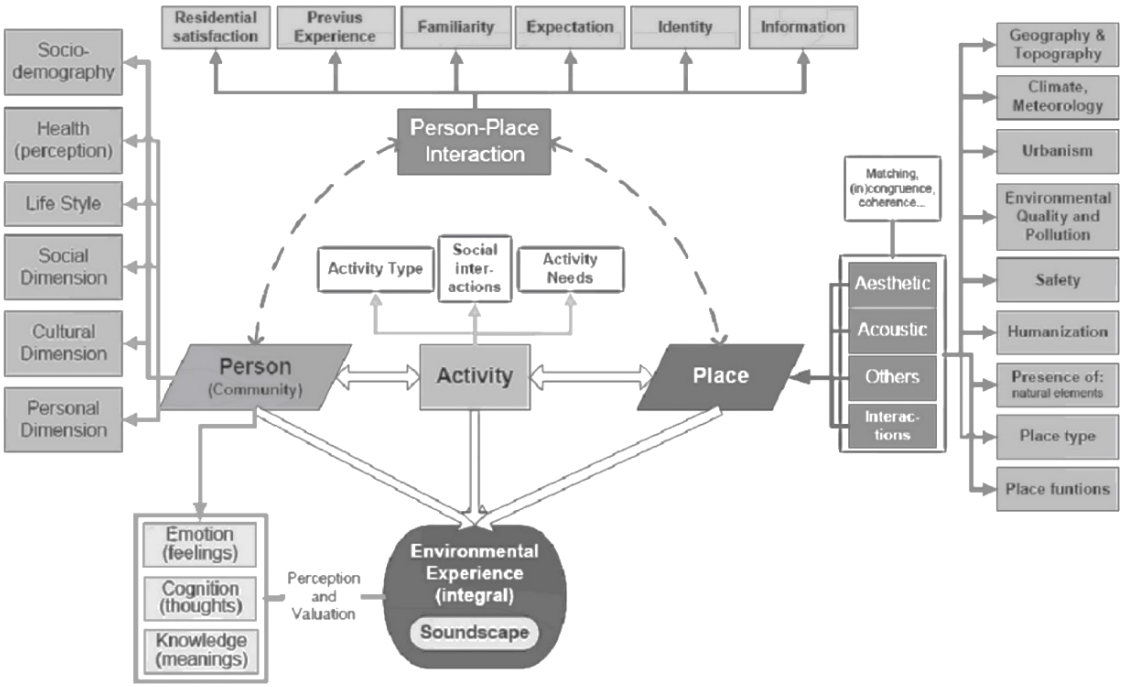


Figura 6.4. Modello concettuale secondo Herranz Pascual et all. (2010)

Come si evince chiaramente, tutte queste interpretazioni hanno in comune il fatto di considerare importante valorizzare l'idea di tempo connessa agli ambienti di vita. Infatti, l'ambiente comprende di per sé diverse categorie di ritmi e, talvolta, alcuni cicli temporali sono prevedibili ai nostri sensi come l'alternanza di luce e buio, caldo e freddo, rumore e silenzio. **[6],[13]**. Anche se queste pulsazioni non sempre sono udibili, nondimeno esse hanno una profonda influenza sulle trasformazioni del paesaggio sonoro. **[6]** I ritmi stagionali, a tal proposito, si ritrovano oltre che nel paesaggio sonoro naturale, anche negli insediamenti umani, in misura più evidente nelle piccole città e nei paesi, dove la vita si presta maggiormente a essere regolata da attività collettive. **[6]** La predilezione per città di piccole e medie dimensioni, assume qui tutta la sua importanza, considerando la funzione della passeggiata sonora e del questionario, nonché l'impiego di misure binaurali**[47]**, come due strumenti il cui scopo sia indirizzato a migliorare la coerenza del paesaggio sonoro alla struttura fisica dell'insediamento.

Lungo questa direzione, la seconda parte della normativa fornisce suggerimenti, indicazioni e criteri per la raccolta dati e la compilazione di report partendo dalla descrizione dei descrittori e/o indicatori acustici/psicoacustici utilizzati, la passeggiata sonora, il questionario e le misure binaurali in sito. Nel caso dei primi, è noto come gli indicatori classici mostrano forti limitazioni in determinate condizioni sonore (suono a bassa frequenza, componenti tonali, ambienti multi-sorgente). Di conseguenza la scelta degli indicatori dipende dal tipo di paesaggio sonoro studiato: è importante che l'adattamento degli indicatori rifletta la situazione e il contesto (personale, sociale, culturale, uso del suolo, economico, geografico) che definisce l'ambiente acustico e consente anche di rintracciare i cambiamenti nella dinamica come varianze temporali del paesaggio sonoro nel corso della giornata o della stagione.

Gli studi sul paesaggio sonoro devono sempre considerare tre componenti chiave: la popolazione, l'ambiente acustico e il contesto in cui si opera. Nel caso della popolazione, le opinioni dei partecipanti (sull'ambiente acustico e sul contesto) sono ottenute tramite questionari / o interviste. Nel caso dell'ambiente acustico, questo deve essere indicato se si considera un ambiente reale, registrato o virtuale e se si tratta di un laboratorio o di uno studio sul campo. Inoltre, le fonti sonore devono essere descritte seguendo una specifica tassonomia. Infine l'ambiente acustico deve essere descritto usando una combinazione di indicatori acustici appropriati.

I classici indicatori acustici comprendono il livello di pressione sonora L_{Aeq}, $L_{Ceq,T}$ nonché i livelli di superamento percentuale $L_{AF5,T}$ e $L_{AF95,T}$. Dall'altra parte, i parametri psicoacustici svolgono un ruolo importante rispetto alle sensazioni uditive. Tali parametri sono funzione della struttura temporale di una distribuzione spettrale e portano a risultati che producono informazioni con una differenziazione maggiore rispetto alla considerazione della sola pressione sonora. In particolare, i parametri psicoacustici impiegati riguardano la nitidezza (sharplness), tonalità (tonality), ruvidità (roughness) e resistenza alle fluttuazioni (fluctuation strenght).

In generale, l'applicazione dei parametri psicoacustici serve per migliorare la descrizione dell'ambiente acustico. Per questo motivo, la fase complementare di raccolta e analisi dei dati prevede l'esecuzione di una passeggiata sonora nel sito oggetto di intervento, un questionario (e/o un'intervista guidata) e le misurazioni binaurali.

La passeggiata sonora o soundwalk, è un metodo per ottenere sensazioni/risposte/ esiti. I soundwalk, sono gruppi partecipativi di ascolto attraverso l'ambiente. Gli analisti ambientali del paesaggio sonoro, attraverso questa metodologia, osservano e misurano le risposte percettive di esperti locali e dei membri delle comunità, consentendo alle autorità locali di raccogliere e analizzare dati acustici e percettivi per fondare validi analisi ecologiche dell'ambiente urbano, aumentando successivamente il consenso dei cittadini qualora l'intervento di rigenerazione sia avvenuto con successo.

Il questionario, rappresenta una specifica raccolta dati in grado di catturare l'umore generale, l'apprezzamento generale, le preferenze e il comportamento aperto per creare una rappresentazione accurata della posizione specifica. La valutazione deve essere olistica, coprendo tutte le sensazioni uditive e altre variabili di contesto come stimoli visivi e aspettative personali.

Per quanto riguarda le misure binaurali, queste devono essere descritte in uno specifico protocollo di misurazione binaurale del paesaggio sonoro. Il protocollo di misurazione include informazioni sul tempo di misurazione e sull'intervallo, la descrizione dei luoghi di misurazione, le apparecchiature di misurazione, le condizioni atmosferiche, la notazione dell'influenza sulle caratteristiche topografiche, gli effetti di schermatura locale e la descrizione delle fonti sonore.

In definitiva, **i requisiti minimi fondamentali per la compilazione di un report sono tre**:

- ✓ La selezione e la classificazione dei partecipanti;
- ✓ Una caratterizzazione dell'ambiente acustico studiato;
- ✓ La raccolta di dati relativi alla percezione umana dell'ambiente acustico (compreso il contesto);

Nella fase di caratterizzazione dell'ambiente acustico devono essere riportati i seguenti aspetti:

- Che tipo di ambiente acustico riguarda lo studio (reale, registrato o virtuale);
- Le fonti sonore e la composizione dell'ambiente acustico;
- I punti di misurazione (compresi altezza e orientamento del sistema di misurazione binaurale) e quali misure acustiche sono state prese;
- I risultati delle misurazioni per:
  - Livello di pressione sonora continua equivalente ponderato A $L_{Aeq,T}$;
  - Livello di pressione sonora continua equivalente ponderato C, $L_{Ceq,T}$, nonché livelli di superamento percentuale $L_{AF5,T}$ e $L_{AF95,T}$;
  - Livello acustico superato nel 5% dell'intervallo di tempo N_5 secondo ISO 532 - 1;
  - Livello acustico superato nel 95% dell'intervallo di tempo N_{95} secondo ISO 532-1;
  - Volume medio cubico N_{rmc} secondo ISO 532-1;

Il volume cubico della radice media (media cubica), N_{rmc} viene calcolato determinando la media di tutti i valori di intensità sonora elevati alla potenza di 3 con una successiva applicazione dell'esponente 3 come mostrato nella seguente formula:

$$N_{rmc} = \sqrt[3]{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} N_i^3}$$

In cui:

- N è il singolo valore di misurazione del volume;
- n è il numero di valori di intensità misurati;

Per uno studio sul campo, ad esempio nel caso di riqualificazione dei paesaggi sonori compromessi, è necessaria una descrizione del sito di studio, incluso il tipo di sito (ad esempio all'aperto, piazza o parco);

Per la raccolta dati, devono essere indicati:

- ✓ Il metodo utilizzato;
- ✓ Le domande poste, come sono state formulate e come sono state documentate le risposte;
- ✓ Per uno studio basato sulle scale di valutazione, su come sono state costruite e formulate le domande, le alternative di risposta e il formato di risposta;
- ✓ Esempi di domande scritte sia nella lingua originale che nella traduzione;

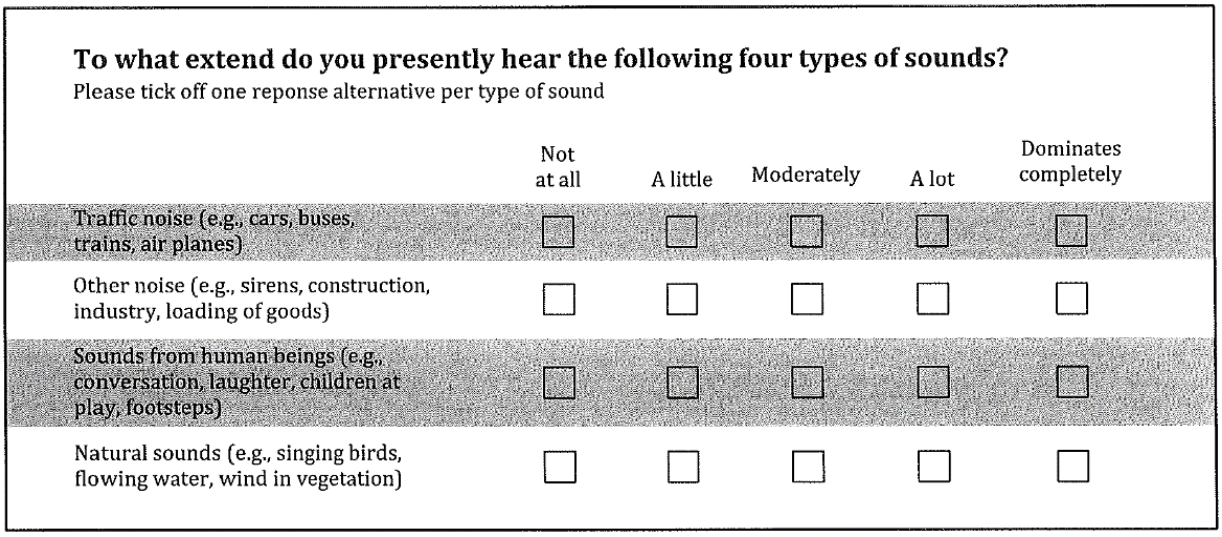
Una copia dello strumento di raccolta dei dati (ad es. questionario o scala) deve essere inclusa nel rapporto. Nello specifico, la normativa fornisce una traccia o facsimile per il questionario così strutturata:

<u>Parte 1: identificazione della sorgente sonora.</u>

Gli ambienti acustici indagati dovrebbero essere caratterizzati identificando quali fonti sonore possono essere ascoltate nell'area e quanto siano dominanti. In generale, le fonti sonore possono essere divise in tre tipi principali:

1. Suoni della tecnologia o tecnofonia;
2. Suoni della natura o biofonia;
3. Suoni degli esseri umani o antropofonia;

Esempi di tecnofonia o **suoni tecnologici** includono quelli dei trasporti, come i suoni di automobili, autobus, treni e aerei, nonché quelli dell'industria, inclusi segnali di avvertimento e suoni di costruzioni, impianti e macchinari. Esempi di biofonia o **suoni naturali** sono il canto degli uccelli, l'acqua che scorre e la vegetazione del vento. Esempi di antropofonia o **suoni di esseri umani** (sounds of human beings) principalmente voci, passi e bambini che giocano. L'immagine sottostante è particolarmente utile per capire come è strutturata la prima parte del questionario relativa all'identificazione della fonte sonora.



To what extend do you presently hear the following four types of sounds?

Please tick off one reponse alternative per type of sound

	Not at all	A little	Moderately	A lot	Dominates completely
Traffic noise (e.g., cars, buses, trains, air planes)	☐	☐	☐	☐	☐
Other noise (e.g., sirens, construction, industry, loading of goods)	☐	☐	☐	☐	☐
Sounds from human beings (e.g., conversation, laughter, children at play, footsteps)	☐	☐	☐	☐	☐
Natural sounds (e.g., singing birds, flowing water, wind in vegetation)	☐	☐	☐	☐	☐

In alternativa si può impiegare questo questionario relativo all'identificazione della fonte sonora:

To what extend do you presently hear the following three types of sounds?
Please tick off one reponse alternative per type of sound

	Not at all	A little	Moderately	A lot	Dominates completely
Noise (e.g., traffic, construction, industry)	☐	☐	☐	☐	☐
Sounds from human beings (e.g., conversation, laughter, children at play, footsteps)	☐	☐	☐	☐	☐
Natural sounds (e.g., singing birds, flowing water, wind in vegetation)	☐	☐	☐	☐	☐

Seconda parte del 1uestionario: la qualità percepita.

La seconda parte del questionario è correlata alla qualità percepita. Consiste in una domanda e un'istruzione aggiuntiva. Successivamente segue un elenco di otto scale di risposta con un attributo affettivo nell'intestazione. L'immagine è particolarmente indicativa di quanto appena illustrato.

For each of the 8 scales below, to what extend do you agree or disagree that the present surrounding sound environment is...
Please tick off one reponse alternative per scale

	Strongly agree	Agree	Neither agree, nor disagree	Disagree	Strongly disagree
- pleasant	☐	☐	☐	☐	☐
- chaotic	☐	☐	☐	☐	☐
- vibrant	☐	☐	☐	☐	☐
- uneventful	☐	☐	☐	☐	☐
- calm	☐	☐	☐	☐	☐
- annoying	☐	☐	☐	☐	☐
- eventful	☐	☐	☐	☐	☐
- monotonous	☐	☐	☐	☐	☐

Terza parte del questionario: valutazione dell'ambiente sonoro circostante

Overall, how would you describe the present surrounding sound environment?

Very good	Good	Neither good, nor bad	Bad	Very bad
☐	☐	☐	☐	☐

Quarta parte del questionario: valutazione dell'adeguatezza dell'ambiente sonoro circostante:

Overall, to what extent is the present surrounding sound environment appropriate to the present place?

Not at all	Slightly	Moderately	Very	Perfectly
☐	☐	☐	☐	☐

Per stabilire una scala di priorità delle aree urbane di quiete (QUA) si suggerisce di seguire una serie di interviste, organizzate secondo linee guida relative a interviste narrative in contesti residenziali, che ruotano attorno al tema dell'esperienza sensoriale quotidiana che si fa nel proprio quartiere, isolato e unità di vicinato, come ad esempio:

- Quanto ti piace vivere in questo quartiere?
- Perché ti piace/non ti piace vivere qui?
- Come ti sembra l'ambiente fisico generale in quest'area?
- Quanto è importante il suono in questo contesto?

Posizione del sistema di misurazione binaurale

L'altezza dei microfoni del sistema di misurazione della testa articolare deve essere scelta in base all'altezza prevista di un tipico ascoltatore di paesaggi sonori. L'altezza dei microfoni deve rappresentare l'altezza tipica di una persona adulta compresa tra 1,6 m $\pm$ 0,1 m dal suolo. Per ridurre al minimo l'influenza dei riflessi, è necessario mantenere una distanza minima di 1 m dalle strutture riflettenti. Tuttavia, in casi speciali è possibile una distanza più vicina a una struttura riflettente, se rappresenta una posizione tipica dell'ascoltatore.

Nella terza parte della normativa della normativa si approfondisce l'analisi dei dati binaurali: le registrazioni binaurali sono la base per caratterizzare l'ambiente acustico sul ricevitore come suono proveniente da tutte le fonti sonore modificate dall'ambiente. Le misurazioni e le loro analisi psicoacustiche consentono la determinazione della sensazione uditiva di base evocata dal suono. Qualsiasi registrazione binaurale deve essere equalizzata. Dopo aver applicato l'equalizzazione della registrazione, i segnali rimanenti dei canali sinistro e destro vengono elaborati separatamente per determinare le metriche psicoacustiche.

Le diverse metriche utilizzate (ad es. L_{Aeq}, L_{Ceq}, $L_{AF5,\,T}$; $L_{AF95,\,T}$; N_5; N_{95}; N_{rmc}; S_{50}; IACC) devono essere collegate alla percezione e alla valutazione delle persone interessate. In generale, la considerazione dei risultati dell'analisi acustica deve fornire una base per la valutazione e la classificazione del paesaggio sonoro integrando i dati percettivi. Inoltre, sulla base dei risultati dell'analisi dei dati binaurali, dati sufficienti sulla posizione, è possibile determinare mappe basate su dati psicoacustici.

L'analisi dei dati binaurali consente la caratterizzazione dell'ambiente acustico e l'identificazione della sensazione uditiva. I risultati dell'analisi dei dati binaurali, inclusi gli indicatori psicoacustici, consentono la quantificazione dell'impatto acustico sull'ascoltatore e l'esplorazione della relazione tra proprietà fisiche degli ambienti e comportamento della risposta umana.

Determinazione delle metriche.

Poiché le misure binaurali forniscono due segnali che rappresentano l'orecchio sinistro e destro di un ascoltatore umano, ogni parametro acustico viene calcolato separatamente per entrambe le orecchie. Per tutte le metriche considerate, il valore più alto di entrambi i canali di una registrazione binaurale viene utilizzato come valore rappresentativo singolo che indica l'esperienza complessiva. La considerazione dei rapporti tra i diversi valori percentili dei risultati dell'analisi psicoacustica può essere utilizzata per quantificare la quantità di variazione di una determinata metrica nel tempo. Ad esempio, il quoziente di loudness o rumorosità N_5 (intensità sonora superata nel 5% dell'intervallo di tempo) e rumorosità N_{95} (rumorosità superata nel 95% dell'intervallo di tempo) può essere un indicatore del livello di variabilità dell'intensità acustica.

L'uso della tecnologia binaurale consente di catturare l'impressione uditiva spaziale in una distanza udibilmente accurata. I segnali acquisiti contengono tutti i cambiamenti del suono dovuti alla presenza di un essere umano nell'ambiente acustico misurato. Poiché gli esseri umani non percepiscono esplicitamente separatamente un suono dell'orecchio sinistro e dell'orecchio destro, ma combinano cognitivamente entrambi gli imput a una percezione, la derivazione di un singolo valore rappresentativo basato sui due canali di imput dal sistema di misurazione binaurale assomiglia al modo in cui gli umani percepiscono il suono. Di conseguenza la variazione ambientale per ogni sito dei risultati dell'analisi dei dati acustici deve essere studiata partendo dalle metriche e dai singoli valori rappresentativi. Ovvero:

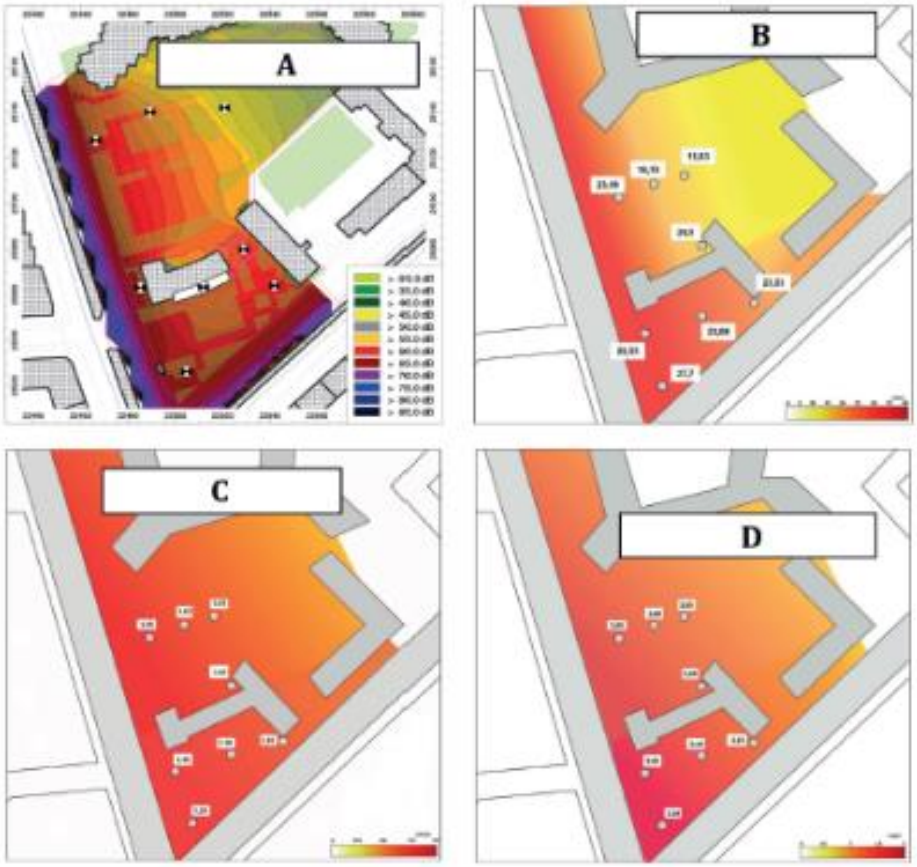
Parameter	Metrics to be determined for each channel separately	Determination of representative single value	Reference
Sound pressure level	$L_{Aeq,T}$, $L_{Ceq,T}$, $L_{AF5,T}$, $L_{AF95,T}$	higher value of left and right metric values	ISO 1996-1
Loudness (time-variant loudness)	N_5, $N_{average}$, N_{rmc}, N_{95}, $\frac{N_5}{N_{95}}$	higher value of left and right metric values (or the average of left and right metric values)	ISO 532-1
Sharpness	S_5, $S_{average}$, S_{95}	higher value of left and right metric values (or the average of left and right metric values)	DIN 45692
Psychoacoustic tonality	T	higher value of left and right metric values (or the average of left and right metric values)	ECMA 74
Roughness	R_{10}, R_{50}	higher value of left and right metric values (or the average of left and right metric values)	[32]
Fluctuation strength	F_{10}, F_{50}	higher value of left and right metric values (or the average of left and right metric values)	[32]

Mappatura psicoacustica

Nel contesto della valutazione del rumore ambientale, di solito viene applicata la mappatura del rumore in termini di mappe del livello di pressione sonora al fine di stimare l'impatto del rumore sugli esseri umani. Poiché il livello di pressione sonora è correlato solo in misura limitata alla percezione del rumore ambientale e degli ambienti acustici, si raccomanda la creazione di mappe psicoacustiche al fine di disporre di ulteriori informazioni per la descrizione dell'ambiente acustico.

Sebbene sia possibile prevedere con precisione il livello di pressione sonora in base alla distanza da una sorgente sonora o calcolare il livello di pressione sonora risultante delle sorgenti sonore sovrapposte, tali metodi di calcolo non sono applicabili a parametri psicoacustici come loudness, sharpness o roughness. Il principio della dipendenza dalla pressione sonora della distanza in campo libero è noto: raddoppiando la distanza dal punto - la sorgente produce metà della pressione sonora. Al contrario, il comportamento dei parametri psicoacustici con la distanza è spesso non lineare e più complesso.

Mappe psicoacustiche simili possono fornire maggiori informazioni rispetto alle mappe che rappresentano esclusivamente i livelli di pressione sonora. In generale, a differenza delle mappe del livello di pressione sonora, che possono essere calcolate solo dai livelli di pressione sonora della sorgente, è possibile creare mappe psicoacustiche senza segnali temporali. In particolare, se si sovrappongono più fonti, i singoli valori dei parametri psicoacustici delle sole fonti sono sufficienti per prevedere il valore singolo del rumore complessivo risultante. Il nuovo segnale temporale dovrebbe essere misurato o simulato per determinare il valore singolo del rumore.



Key
A conventional noise map
B schematic distribution of loudness
C schematic distribution of sharpness
D schematic distribution of roughness

Figura 6.5. - Mappatura convenzionale del rumore e mappa psicoacustica del rumore per lo spazio pubblico di "Nauener Platz" a Berlino

Da questa sintesi, si evince chiaramente il preminente ruolo di indagine e progettazione dell'analista ambientale del paesaggio sonoro, rappresentando la fase conclusiva di un processo molto più esteso di pianificazione strategica delle componenti paesaggistico – ambientale del piano urbanistico, congiungendo la metodologia operativa di VAS con la pianificazione acustica del territorio. Per questo motivo, è evidente il ruolo della rigenerazione negli interventi di riorganizzazione delle QUA.

7. Il ruolo della rigenerazione negli interventi di riorganizzazione delle QUA.

Quando nel 1993 Alexander Langer parlava di diffuso eccesso di rumorosità**[51]** erano già passati due anni dal D. P. C. M. del 1° marzo che introdusse la mappatura acustica, ma altri due dovettero passare per approvare la legge quadro che introdusse la zonizzazione. Tuttavia, già dal 1995, la natura politico – programmatica del PSC ebbe l'intuizione di riconoscere degli standard alle dotazioni ecologico – ambientali all'interno degli ambiti nei quali contenere, regolamentare e ridurre l'inquinamento acustico. La classificazione del territorio comunale in urbanizzato, urbanizzabile e rurale definì dunque i contorni entro cui la pianificazione vincolò l'assetto fisico del territorio.

Oggi, dopo il passaggio da una pianificazione strutturale a una incentrata sulla rigenerazione, la progettazione acustica della città pubblica, nel tentativo di superare gli standard urbanistici, si è posta l'obiettivo di contrastare l'urbanizzazione del territorio e il corrispondente aumento del rumore attraverso un miglioramento della qualità ecologico – ambientale degli spazi urbani. Lungo questa direzione l'attuale piano urbanistico, individuando specifiche parti del tessuto urbano tra cui le dotazioni territoriali esistenti e di previsione, persegue **un miglioramento del clima acustico del territorio urbano attraverso una idonea localizzazione delle attività rumorose, nonché dei recettori particolarmente sensibil**i. Questo perché, partendo dagli strumenti dedicati alla regolazione acustica del territorio si può <<esplicitare il quadro delle politiche pubbliche sotteso alle trasformazioni urbane e territoriali responsabili della composizione dell'ambiente sonoro.>> **[52]**

Le posizioni assunte all'interno della politica di piano per favorire la riduzione e il controllo del rumore, dovranno allora essere declinate in una riorganizzazione delle aree urbane di quiete riconoscendo la valenza ambientale di parchi urbani e giardini e il giusto mix di quantità e qualità per gli standard nel piano urbanistico. Di conseguenza una efficace riorganizzazione delle QUA dovrà comprendere nell'elaborazione del piano l'individuazione di aree quiete, prima nello spazio compreso fra città e campagna, poi tra P.C.C.A. e PDA. Ciò che significherà affidare il ruolo degli interventi di rigenerazione a una dinamica progettuale integrata.

Per questo motivo, la strategia proposta, orientata agli spazi pubblici aperti, pone **l'accento sulle qualità acustiche e tattili dei materiali nel progetto del paesaggio sonoro urbano**, il che significa accostare un punteggio che relazioni le capacità uditive più o meno sviluppate degli individui e le caratteristiche intrinseche dei materiali stessi. Uno studio siffatto permetterebbe di disegnare uno spazio più accessibile e un ambiente immerso di suoni, attraverso un insieme discreto di informazioni ambientali ben identificabili. D'altronde, se non si tenessero in considerazione questi fattori, queste persone godrebbero <<di un'accessibilità agli altri beni squilibrata>>**[16]**.

L'analisi, lo studio e la progettazione delle piazze in tal senso, comprende un approccio che si offre di migliorare la specifica qualità sensoriale con interventi mirati non solo alla forma architettonica, ma alla funzione che questa assume. Si prevede quindi una progettazione urbana affiancata da tecniche di parziale mascheramento sonoro dello spazio. Lungo questa direzione si indirizza la politica di piano prioritariamente secondo due assi principali: il rumore nei luoghi pubblici e l'individuazione delle aree urbane di quiete (QUA) tra il sistema di spazi aperti.

Uno studio dei materiali impiegati, vuol dire prevedere una casistica di questo tipo:

Materiale		**Individui affetti da totale o parziale handicap**		
		Uso di un mezzo a ruote	Ausili per la deambulazione	Ipo/non vedenti
Lastricato irregolare		Parzialmente o poco accessibile	Parzialmente o poco accessibile	Caratteristiche tattili e acustiche
Marmo	Levigato	Accessibile	Parzialmente o poco accessibile	Caratteristiche tattili e acustiche
	Lucidato	Accessibile	Parzialmente o poco accessibile	Caratteristiche tattili e acustiche
Ghiaino		Accessibile	Accessibile	Caratteristiche tattili e acustiche

E' dunque compito del PUG comporre il progetto urbano e individuare nella strategia per la qualità ecologico – ambientale:

1. L'incremento quantitativo e qualitativo degli spazi pubblici;
2. La valorizzazione del patrimonio identitario, culturale e paesaggistico;
3. Il miglioramento del benessere ambientale;

La realizzazione simultanea di questi tre obiettivi, considera l'emancipazione e la consapevolezza dell'ascolto al paesaggio sonoro**[52]** importante per tutelare il patrimonio acustico come peculiare risultato dell'identità culturale e paesaggistica di un luogo. E questo perché, cercare di ridefinire una chiave interpretativa identitaria ha come presupposto il riconoscimento di un individuo negli elementi del proprio ambiente quotidiano: si tratta cioè di esplicitare un rapporto ecologico. Tale rapporto <<è fortemente condizionato dalla scala in esame. **C'è infatti maggiore consapevolezza delle caratteristiche peculiari di uno specifico ambiente sonoro per comparti territoriali di dimensioni molto ridotte**. Riconoscere e prendersi cura di un paesaggio sonoro è compito invece molto arduo per una comunità più estesa e stratificata, laddove l'interazione tra pratiche quotidiane produce un meccanismo di difficile lettura e di difficile accordo sul piano valoriale.>> **[51]** In particolare, per quanto riguarda l'incremento quantitativo e qualitativo degli spazi pubblici, si ricorda come << la sonorità dipende non solamente dalla qualità dei suoni ma anche dalle forme di uno spazio, definito dai propri contorni, dai propri volumi, dalle materie che lo costituiscono e dall'ascolto portato sugli eventi sonori che vi si producono. Questa comprensione uditiva di uno spazio partecipa alla definizione di esso in quanto luogo, donando senso per l'orecchio (e anche per l'occhio), a tutto ciò che vi accade. Si può immaginare che l'associazione nel luogo del suono effimero, e degli spazi acustici, nella loro configurazione fisica permanente, sia propizia al riconoscimento dei siti da parte dell'orecchio.>> **[52]**

In conclusione, l'articolazione del piano disegna le aree urbane quiete della città pubblica fissando limiti, stabilendo vincoli e proponendo scenari, concentrando l'attenzione sul sistema di spazi aperti. Sarà importante, pertanto, studiare concretamente gli effetti di tali scelte analizzando l'idea di piano nel passaggio dalla legge 20/2000 alla 24/2017 in Emilia - Romagna.

PARTE II: L'idea di piano e le aree di progetto nel passaggio dalla legge 20/2000 alla 24/2017 in Emilia - Romagna.

Introduzione alla seconda parte.

Il legame tra aree quiete e spazi aperti, oggi diviene concretamente possibile attraverso la rigenerazione urbana in Emilia - Romagna dopo l'approvazione della legge urbanistica n. 24/2017. Delimitare, studiare e analizzare in sede di quadro conoscitivo diagnostico (QCD) le qualità ambientali del territorio vuol dire in tal senso proporre mappe di contenimento e riduzione del rumore degli spazi pubblici che privilegiano indagini quantitative e qualitative. Questo tipo di analisi, privilegiando una scala urbana **[19]**, rivela un'indagine sulla struttura spaziale del sito, il cui piano deve includere molti dettagli andando a comporre un'attenta progettazione di standard, dotazioni territoriali, ecologiche e ambientali. Questo perché, progettare adeguatamente gli standard vuol dire prevedere una propagazione in ambiente esterno e una struttura dello spazio tali da rafforzare il carattere ambientale del sito**[19].** D'altronde, l'orientamento e la forma della topografia, il tipo di materiale delle superfici esterne, la copertura vegetale, la presenza o l'assenza di acqua, hanno tutti un impatto notevole sulla propagazione del rumore in ambiente esterno. In questo senso **analizzare la trama degli spazi pubblici in funzione della quantità e qualità dei dati raccolti sul rumore, vuol dire pervenire a una determinata configurazione delle aree urbane di quiete, nonché della politica di contenimento del rumore adottata**.

L'obiettivo da raggiungere riguarda il superamento della situazione precedente, cristallizzata attorno alla pianificazione strutturale del PSC: qui, la politica di contenimento del rumore unitamente a quella urbanistica non avvenne mai organicamente, nonostante venisse richiesta una chiara definizione degli usi del territorio e delle sue ricadute ambientali, localizzazione degli spazi aperti e idonea localizzazione delle attività rumorose, nonché dei ricettori particolarmente sensibili (scuole ad esempio). E' stato perciò comprensibile il subordinamento del P.C.C.A. alle scelte progettuali del piano urbanistico. In questo senso e in questa direzione, lo studio urbano che qui si propone analizza e studia i rapporti fra pianificazione acustica e urbanistica del territorio, nonché il passaggio da quello di settore a quello di tutela dell'ambiente sonoro.

La politica di contenimento del rumore diviene qui selettiva, proponendo una gamma di interventi su due binari che si compenetrano pur rimanendo indipendenti. Infatti, le relazioni di corrispondenza che insistono tra pianificazione acustica e urbanistica del territorio, non avvengono mai per sovrapposizione ma per innesto delle une sulle altre. E' significativo a questo proposito il ruolo del quadro conoscitivo (QC) nel PSC, all'interno del quale si assumeva lo scopo di definire il grado di salubrità del territorio sotto il profilo dell'inquinamento acustico, attraverso la verifica della compatibilità degli usi del territorio attuali e previsti dal PRG vigente. L'obiettivo di mantenere e garantire idonei livelli di clima acustico per il territorio, permetteva cioè di concentrare l'attenzione su precisi elementi del sistema territoriale come le zone residenziali, le strutture scolastiche e quelle ospedaliere. Le azioni del PSC, garantivano successivamente un idoneo clima acustico, attraverso da un lato il contenimento delle emissioni (fisse da traffico) derivanti dai nuovi carichi urbanistici e dalle nuove infrastrutture stradali, dall'altro alla scelta localizzativa delle aree urbanizzabili e delle infrastrutture in previsione, nonché al quadro normativo per il territorio urbanizzato e rurale, al fine di evitare la vicinanza tra usi non compatibili[33].

[33] Cfr. con Francesca Rametta, Irene Bugamelli, Piano strutturale Comunale, dal quadro conoscitivo a documento preliminare: la componente rumore, un esempio applicativo, atti del convegno nazionale AIA, Milano, giugno2008

Riassumendo: il passaggio da una pianificazione strategica del territorio a una rigenerativa, richiede oggi un ulteriore passo sia nella forma di piano che nella sua politica. Questo perché, prima attraverso la l.r. 20/2000, nel documento preliminare assieme al QC nel PSC si definiva il grado di salubrità del territorio sotto il profilo dell'inquinamento acustico attraverso la verifica di compatibilità degli usi del territorio e previsti dai PRG vigenti, indicando l'insieme di strategie da mettere in atto per indirizzare una specifica politica di piano. Oggi invece, dopo la l.r. 24/2017, attraverso prima il QCD e poi la Strategia nel PUG, si migliora il clima acustico del territorio urbano sia con adeguati sistemi di dotazioni territoriali ed ecologico – ambientali (all'interno dei quali sono collocati sia le attività rumorose che i recettori particolarmente sensibili) che attraverso usi compatibili del territorio declinati nell'ambito della Strategia.

Questo perché, le politiche di piano per il contenimento del rumore intervengono sul sistema insediativo sia stabilendo adeguati usi di suolo e cambiamenti di destinazioni d'uso, che attraverso dotazioni, orientando una chiara e ben definita tutela dell'ambiente sonoro. Nel primo caso, un mutamento delle destinazioni d'uso comporta il passaggio da una categoria funzionale ad un'altra, generando un aumento di carico urbanistico. Il passaggio da una zona residenziale a commerciale, porta ad esempio a un aumento di carico con conseguente incremento di parcheggi, flussi di traffico e rumore generato. Ciò che a sua volta vuol dire progettare un adeguato sistema del verde sotto il profilo della quantità e qualità delle aree quiete di quartiere, isolato e unità di vicinato.

Per queste ragioni, si propone nello studio di estendere l'analisi della componente di rumore alla progettazione degli spazi pubblici, partendo dalle zone poste in classe I, come le scuole e ospedali. D'altronde, migliorare la logica degli standard verso una strategia della qualità ecologico – ambientale degli spazi, ha il pregio di sviluppare un'analisi finalizzata all'elaborazione di una coerente bozza di P.C.C.A**.** che, precedente alla fase di adozione, si realizzi seguendo questo ordine: <<individuazione delle zone comprese nelle classi I,V, e VI (aree protette e aree industriali); assegnazione delle classi II,III e IV per le aree intermedie; tenuta in debita considerazione la classificazione della viabilità principale e delle relative fasce di pertinenza, si sovrappone quest'ultima alla bozza di zonizzazione acustica; infine, si verifica la congruenza con le destinazioni previste dal Piano Urbanistico e Paesaggistico>>**[53]** provvedendo <<a verificare la corrispondenza tra destinazione urbanistica, destinazioni d'uso effettivamente in essere e loro compatibilità con la classe acustica assegnata>>**[53]**.

Nello specifico, **l'individuazione delle zone in classe I** riguarda le <<aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento essenziale per la fruizione del territorio>>**[53]**, purtuttavia le piccole aree verdi di quartiere non vengono considerate <<zone di massima tutela perché la quiete non ne rappresenta un requisito fondamentale per la loro fruizione>>**[53]**. La tabella sotto riportata ne rappresenta sinteticamente la situazione:

Classe	Destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento per i valori limite di immissione sonora		Tempi di riferimento per i valori limite di emissione sonora		Tempi di riferimento per i valori di qualità	
I	Aree particolarmente protette	Diurno (06 – 22)	Notturno (22 – 06)	Diurno (06 – 22)	Notturno (22 – 06)	Diurno (06 – 22)	Notturno (22 – 06)
		50	40	45	35	47	37

Tenere adeguatamente conto di questi luoghi nella fase di pianificazione e poi in quella successiva di progettazione acustica, vuol dire **valutare la quiete relativa dei giardini di quartiere** associati alle unità di vicinato. Questo perché il disegno complessivo di questi spazi interagisce e integra le finalità del nuovo PUG, gli obiettivi della zonizzazione acustica e le previsioni del vigente piano del verde. All'interno di questo ambito di intervento, la fase di pianificazione urbanistica e acustica del territorio segue il percorso evolutivo degli indici territoriali definiti prioritariamente dall'art. 7 del DM 1444/68, passando dalla definizione precisa e puntuale della quantità nella pianificazione fino ai PRG di terza generazione a una scomposizione degli stessi in base a un indice di base cui si aggiungono premialità legati alla qualità della pianificazione. Il

passaggio alla definizione e costruzione di indici composti corrisponde, in definitiva, a una situazione confermata anche dalla l.r. 24/2017 in cui, per governare il territorio e garantire l'efficacia degli strumenti urbanistici di protezione ambientale (piani acustici compresi), si fissano più o meno stabilmente un range di valori in cui l'indice territoriale (It), l'indice fondiario (If) e gli indici di utilizzazione (Ut) e fondiaria (Uf) sono compresi.

Per tutte queste ragioni sarà necessario indagare come è stata analizzata la questione, partendo dallo stato della pianificazione previgente al PUG in itinere.

8. Lo stato della pianificazione previgente al PUG in itinere.

8.1 Il P.R.G. ’73.

Il primo piano in senso contemporaneo, fece emergere la necessità di tutelare il territorio, nelle sue componenti ambientali, naturalistiche e paesaggistiche, dalle conseguenze urbanistiche derivanti dalle speculazioni fondiarie. Nel far questo, propose all’amministrazione comunale e impostò i criteri progettuali attorno ad alcuni obiettivi: l’incremento della popolazione e della occupazione, la distribuzione di tali incrementi fra centro e forese, la tutela del centro storico e del patrimonio ambientale, il rapporto fra aree pubbliche ed abitanti insediati e da insediare**[54]**.

La nuova organizzazione del territorio comunale, fu in definitiva impostata attraverso l’aggregazione dei centri del forese in sei unità fondamentali collegate da una “strada mediana” a carattere provinciale. Fu quindi previsto il potenziamento della viabilità primaria e secondaria nonché la conferma del carattere commerciale del porto, precisando le aree da vincolare per consentire lo sviluppo delle relative attività. Si impedì in tal modo che l’ulteriore vendita delle aree compromettesse definitivamente, attraverso la privatizzazione delle banchine, lo sviluppo commerciale del porto**[54]**.

Per garantire una adeguata penetrazione al Centro Storico fu previsto un tracciato attrezzato, basato su sensi unici, che doveva lambire il Centro Storico stesso dalla via Fiume Montone Abbandonato alla ferrovia, per proseguire poi lungo la via del Molino. Si scelse di evitare le tradizionali proposte di circonvallazione interna, che, inevitabilmente, avrebbero provocato la congestione del Centro Storico. Si cercò inoltre di favorire il mantenimento e la riqualificazione delle singole unità tipologiche ed abitative. Per far questo, fu completata la ricerca di tutte le aree libere destinate ad attrezzature pubbliche e di uso pubblico. In esse il Comune realizzò le attrezzature necessarie per la collettività, scuole e verde attrezzato**[54]**.

Le aree pubbliche e di uso pubblico vennero infine divise in tre categorie. **[54]** La prima riguardante le attrezzature a livello di quartiere, cioè quelle che servivano per il verde attrezzato, per le scuole dell’obbligo, per le attrezzature comunali e sociali di quartiere. La seconda riguardante le attrezzature a livello di città e di territorio, mentre la terza categoria riguardante le aree del porto. Per le prime il fabbisogno tecnico fu determinato attribuendo ad ogni abitante, insediato e da insediare, uno standard di aree pubbliche e di uso pubblico che, nella delibera programmatica era fissato in 30 mq/abitante, ma nel caso di Ravenna, fu pari a 650 ha, considerando anche la popolazione turistica. Per le scuole, si adottò uno standard di 20 mq/abitante, arrivando ad un fabbisogno teorico di 438 ettari. Al fabbisogno complessivo di queste aree sono poi state aggiunte quelle relative alle attrezzature generali, relative ai parcheggi e alle aree a parco naturale da sistemare nell’ambito delle pinete litoranee.

8.2 Il P.R.G. ’83.

Il passo successivo**[55]**, avvenne dieci anni dopo, con un piano che privilegiò la qualità dell’ambiente e del tessuto urbano rispetto alla quantità delle aree di espansione e dei servizi. Si effettuarono per questa ragione una serie di ricerche specifiche tese a precisare e ridefinire le previsioni urbanistiche ed architettoniche del Centro Storico. Fra queste, si ricordano quelle relative:

- La Struttura socio – economica e produttiva: la ricerca analizzava i problemi demografici del Comune, con particolare riferimento al movimento della popolazione, alla sua distribuzione sul territorio ed alla sua struttura per classi d’età e per attività. Partendo dalla situazione di fatto e dalle tendenze in atto. Tali dati furono disaggregati nelle unità elementari in cui fu suddiviso sial il capoluogo (Unità Elementari Urbane) che il forese (Unità Elementari Territoriali).

- Al Centro Storico: la ricerca fu costituita da un’analisi storica delle trasformazioni urbane di Ravenna a partire dall’epoca romana, che costituì la premessa per formulare alcune considerazioni sulla normativa del centro storico secondo il P.R.G. allora vigente ed alcune proposte di intervento per la sistemazione del verde urbano con riferimento ad alcuni spazi urbani di particolare interesse.

- All’Analisi statistica per Unità Elementari e per quartieri con avvio del sistema informativo comunale: l’analisi diretta e sistematica di tutto il tessuto edilizio dei centri fu trascritta su apposite schede al fine di individuare aree di più complessa conformazione e struttura (unità elementari urbane e territoriali)

- All’Analisi del patrimonio edilizio del Centro Storico: si analizzò tutto il patrimonio edilizio esistente, isolato per i solato, procedendo ad una elaborazione cartografica preliminare consistente nel confronto fra i diversi catasti storici (1844, 1910 e attuale) al fine di individuare modificazioni, compromissioni e superfetazioni del tessuto edilizio.

Si sono poi delimitate le unità edilizie ed individuato le aree libere (pubbliche e private), le destinazioni d’uso prevalenti degli edifici, le classi di ciascuna unità edilizia, con riferimento alle caratteristiche storico – artistiche, ambientali, di età, di funzione. **[55]** Per l’efficace funzionamento della rete viaria principale urbana, fu previsto l’adeguamento di alcuni tronchi e sostegno dei centri del litorale ed interni, il riordino della viabilità minore, completando la maglia degli isolati che contribuendo, in tal modo, anche al recupero della struttura e della forma urbana. Il P.R.G.’83 ha quindi canalizzato e introdotto un sistema di giardini, parchi, zone verdi, attrezzature per il tempo libero, ottimali per la città. In quest’ottica, si presentò il sistema dei corsi e delle piazze.

Il sistema dei corsi e delle piazze.

Gli interventi di riqualificazione del tessuto urbano del capoluogo furono finalizzati all'individuazione di un sistema di luoghi centrali. Nelle zone periferiche, in cui mancava un qualsiasi riferimento ad un sistema di luoghi centrali, fu necessario avviare un processo di consolidamento della città. Da qui l'esigenza di individuare un punto di partenza per avviare la riqualificazione del sistema insediativo urbano, collocando attività tradizionalmente localizzate nel Centro Storico (già sistema di luoghi centrali), lungo un sistema di corsi e di piazze che attraversava gli insediamenti periferici e lungo i quali si potevano collocare le attività commerciali, i servizi pubblici, le attrezzature ricettive e le residenze.

In altre parole si cercò di privilegiare l'insieme di percorsi e spazi in cui articolare il tessuto urbano, cercando di **migliorare al contempo il delicato rapporto fra struttura ed immagine della città.** Nella localizzazione del disegno progettuale del sistema dei luoghi centrali si cercò di recuperare alcuni elementi caratteristici della forma urbana, come il viale alberato, la piazza pavimentata ed arredata e il sistema dei percorsi ciclabili. Il Piano Regolatore individuò in definitiva tre sistemi di luoghi centrali:

1. Un primo sistema nella periferia Nord (quartiere s. Biagio), tra la via Faentina e la Ferrovia, da Via Cicognani alla via S. Alberto, lungo alcune aree libere destinate dal P.R.G. 73 ad attrezzature e servizi pubblici.

2. Un secondo sistema nella periferia Sud, in senso ortogonale a via Ravegnana lungo un percorso che va da Via Randi alla via Romea Sud.

3. Un terzo sistema si individua al di là della ferrovia, lungo via Trieste, riorganizzando la viabilità esistente e attrezzando le aree libere;

In sostanza, il PRG consentì complessivamente, in tutto il sistema dei corsi e delle piazze la realizzazione di 670.000 mc v.p.p. (vuoto per pieno), così distribuiti:

	Residenziale	**Non residenziale**	**Totale**
Corso Nord	88.000	132.000	220.000
Corso Sud	88.000	132.000	220.000
Corso Est	92.000	138.000	230.000
Totale mc. v. p.p.	268.000	402.000	670.000

Per gli standard urbanistici (abbreviati SS), risultò che le aree destinate a servizi di quartiere dal P.R.G. coprirono una superficie complessiva di circa 940 Ha, con una dotazione unitaria di circa 69 mq/ab, riferita alla popolazione residente stimata al 1993 (135. 000 ab).

La necessità di inserire il sistema dei corsi nel tessuto urbano fu accompagnata da quella di studiare e proporre una adeguata forma degli spazi aperti. Individuare i limiti della città esistente divenne così un'esigenza tecnica: su questa strada si mosse il P.R.G.'93 di Giovanni Crocioni.

8.3 Il P.R.G. '93.

L'idea generale di piano **[56]**, orientata a valorizzare l'accresciuta importanza della qualità ambientale di Ravenna, si indirizzò immediatamente verso il disegno di una green belt, ovvero di uno spazio aperto inteso come cintura che circonda l'insediamento impedendone ogni ulteriore crescita: in questa strategia un piano di settore ugualmente importante per la riuscita della politica di piano, ma esterno ad esso fu il PVU (abbreviazione di piano del verde urbano). Questo progetto, configurò una vera e propria murazione verde, in cui le nuove mura verdi della città seguirono il perimetro dell'organismo urbano definito dal Piano. Infatti, partendo <<dalla nuova Porta Faentina, dove la cintura verde incontra la via Maggiore, e seguendo un percorso rettilineo, verso Sud, si raggiunge la nuova Porta Classicana per proseguire poi, con andamento quasi parallelo alla Statale, ai margini degli insediamenti già previsti dai Piani precedenti, fino alla Nuova Porta Aurea che, con il viale Randi collega direttamente – analogamente alla via Maggiore – la cintura verde con le mura e con le porte storiche della città. Successivamente il nuovo limite raggiunge la nuova Porta Ravegnana – che è collocata in diretta corrispondenza con tre porte storiche – indi prosegue, volgendo a Oriente, tra il Parco fluviale ed i nuovi insediamenti confermati, fino alla nuova Porta di Classe, per svilupparsi poi, verso Nord, delimitando l'area di ristrutturazione urbana della Darsena di città e tornare infine, piegando a Ovest e seguendo il tracciato della ferrovia, alla nuova Porta Faentina.>>**[56]**

Qui, fu prevista la possibilità di trasferire gli standards di legge in aree esterne ai comparti edificatori, onde consentire per un verso tipologie più estensive, e per l'altro un'azione mirata verso maggiori aree per spazi e servizi pubblici, in particolare nell'ambito della cintura verde. La cintura verde, fortemente fruibile e connessa con il tessuto urbano, tende a proiettarsi ed inserirsi senza soluzione di continuità. I suoi punti forti sono costituiti da tre nuovi parchi urbani dislocati strategicamente a nord – est, a sud – est, così da interessare e soddisfare i bisogni di ogni settore della città: il Parco Teodorico, il Parco Cesarea ed il Parco Baronio. Questi, insieme alle fasce di verde attrezzato e ai collegamenti verdi che circondano la città, costituiscono un sistema articolato che permette la continuità fisica e visiva fra paesaggio urbano e paesaggio agricolo circostante. La continuità della cintura verde esterna è rafforzata dalla fascia di filtro e compensazione che si sviluppa lungo la via Classicana ed in fregio alle aree industriali lungo il primo tratto della Romea.

Figura 8.3.1 – Piano del verde urbano (PVU) di Ravenna

Il PRG'93 osservò inoltre che un chiaro e definito sistema di spazi verdi influisce profondamente e positivamente sull'ambiente, **attraverso l'attenuazione dei rumori e del vento, rappresentando un elemento di progetto indispensabile per la nuova generazione di piani.** D'altronde, lo stesso Comune di Ravenna un anno prima, esattamente nel novembre del 1992, aveva adottato una prima classificazione acustica del proprio territorio seguendo la indicazioni normative espresse dal D.P.C.M. 01.03.91. Tale classificazione, articolata in sei classi dal punto di vista acustico, aveva permesso di superare la classificazione provvisoria stabilita, quale punto di partenza, dall'art. 6 del D.P.C.M., articolata su quattro classi e vigente unicamente per le sorgenti sonore fisse. **[57]**

Al tessuto urbano, chiaramente definito ed allo spazio pubblico di relazione, venne infine restituito il suo ruolo strutturante, con un deciso recupero – nell'ambito del Piano Regolatore – dei contenuti e delle regole del disegno urbano. Il PRG 93, dunque, promosse il completamento ed il consolidamento dei tessuti, con particolare attenzione alla qualità dello spazio pubblico di relazione (strade, viali, giardini), estendendo anche ai tessuti consolidati ed alla periferia i criteri già applicati nel centro storico.

Per il consolidamento dei tessuti e dei servizi nelle zone di frangia, sono stati considerati tutti i centri abitati compresi all'interno di tale fascia (Fornace Zarattini, Borgo Montone, Madonna dell'Albero, Ponte Nuovo, Classe e Marabina, Porto Fuori), tendenzialmente ben collegati con il Capoluogo e dotati di uno sviluppo rilevante, perché hanno sempre svolto un ruolo di integrazione e di conveniente alternativa per le funzioni (residenziali e non) che tendevano a localizzarsi nel Capoluogo stesso. Per questi centri il PRG 93 definì attentamente il tessuto urbano, completò la rete viaria insieme con la definizione e l'integrazione delle aree destinate a verde e servizi. Il sistema insediativo del Forese fu quindi articolato in 48 centri e 4 gruppi.

In sostanza, si pose maggiore attenzione al sistema delle piazze centrali e delle vie circostanti, nonché al sistema del verde di cintura e dei percorsi pedonali e ciclabili. Gli spazi di relazione furono precisati una volta definiti gli assetti viari, ridefiniti i tessuti insediativi e delimitato l'ambito del centro abitato con fasce alberate e aree verdi di filtro.

Cercando di pervenire a una sintesi, si propone alcune considerazioni di carattere progettuale da approfondire, estendere e allargare alla recente progettazione urbanistica, dimostrandosi un utile punto di riferimento e un elemento di continuità con la pianificazione pregressa. Fra questi, si osserva come la grande attenzione ai tessuti urbani, come elemento connettivo per la costruzione e rinforzo degli spazi di relazione esistenti, sia stato un elemento di continuità per la qualità urbana dei P.R.G. dal ' 73 al '93.

In sostanza la qualità urbana, che successivamente fu declinata anche in ambientale, ricevette una costante e progressiva attenzione, volta a migliorare e saldare i molteplici legami tra la comunità locale e il territorio. D'altronde sono rintracciabili <<nell'ultima generazione di PRG le testimonianze di un grande sforzo disciplinare, anche con tagli ed accenti differenziati, volto comunque a rendere il piano utile, ad attribuire qualità allo spazio sotto il profilo ambientale, ecologico e culturale e sotto il profilo funzionale (congruità tra la dimensione e la forma degli spazi e le attività e le relazioni che essi ospitano e favoriscono, accessibilità); ad assicurare l'intercettazione, a vantaggio delle dotazioni e della qualità della città pubblica, di quote significative della valorizzazioni conseguenti agli interventi di trasformazione; a garantire equità nella distribuzione degli oneri derivanti dai processi di valorizzazione. Tutto ciò attraverso, come si è detto, l'introduzione di alcune modifiche alla forma del piano tradizionale, in particolare con il superamento della zonizzazione omogenea, con una maggiore adattività delle previsioni di piani ai mutamenti della realtà; con una velocizzazione e semplificazione del processo di piano, con l'introduzione dei meccanismi perequativi>>**[58]**

Dopo la legge regionale 20/2000 in Emilia - Romagna, il passaggio a due livelli strutturale/strategico e locale/regolamentare condusse le diverse nature del piano, cioè i modi di pianificare con le componenti di piano, ad una soluzione in cui, sul versante dei contenuti progettuali l'individuazione dei sistemi e l'articolazione per parti a diversa trasformabilità mise <<in relazione coerente le funzioni, gli spazi e le reti in modo da garantire sostenibilità ecologica, qualità morfologica, efficienza funzionale.>> **[58]**

8.4 Il P.S. C. 2003

Il Quadro conoscitivo del PSC di Ravenna**[59]**, molto attento alle componenti ambientali del territorio, promosse un'analisi e un'indagine volta a far emergere le componenti fisiche del sistema urbano. Inoltre, il diffuso ed esteso sistema di spazi verdi di rilevanza morfologico – paesaggistica alla scala urbana, significativi per estensione, dotazioni per la fruizione e impianto vegetazionale, parchi e giardini urbani, recepì e integrò le previsione contenute nel PVU del PRG'93, innescando un processo di miglioramento e valorizzazione dei tracciati del sistema viario antico grazie anche all'introduzione di filari arborei ben visibili. Lo studio delle attrezzature pubbliche nonché delle dotazioni urbane e territoriali, diede infine l'opportunità all'architetto Gianluigi Nigro di proporre la carta per la qualità del capoluogo, sottoriportata.

Figura 8.4.1 – La qualità del capoluogo prevista da PSC

A sostegno della qualità ambientale del capoluogo fu prevista la Valsat. Tuttavia, fu redatta immediatamente dopo il piano, e le **previsioni di classificazione acustica del territorio che precedettero la redazione del P.C.C.A.**, non interagirono assolutamente né con gli strumenti urbanistici né con l'idea di piano.

Una breve cronistoria della zonizzazione acustica di Ravenna può essere a questo punto utile per comprendere il grado di complessità pianificatoria che, dal punto di vista urbanistico e acustico, è collocato nel rapporto tra PSC e POC:

- PSC approvato nel 2007, Rue nel 2009;

- P.C.C.A. adottato nel 2009 ed elaborato sulla base della disciplina del Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) che riguarda gli ambiti territoriali consolidati (equiparabili allo stato di fatto) e alcuni interventi di completamento. Nelle tavole della classificazione acustica adottata nel luglio 2009 sono stati riportati i perimetri delle aree di trasformazione demandati al POC, per evidenziare quali parti del territorio sono soggette a potenziali trasformazioni, senza tuttavia attribuire a questi perimetri una classe acustica di progetto in quanto il livello di dettaglio della destinazione d'uso di questi comparti, definito soltanto dal PSC, era molto minore rispetto alla parte restante del territorio;

- Adozione del 1°POC 2010 – 2015, dei POC tematici "Logistica" e "Piano dell'Arenile" e aggiornamento nel 2011 della classificazione acustica;

- Aggiornamento del POC Darsena e aggiornamento del P.C.C.A. nel 2013;

- Approvazione della classificazione acustica nel maggio 2015;

- Approvazione nel 2016 della Mappatura Acustica strategica e del Piano d'Azione 2013;

- Variante RUE nel 2017;

- Approvato secondo Piano D'azione nel 2018;

- Variante RUE 2019;

8.5 DAL PSC AL PUG.

Al punto in cui siamo (PUG 2023), dunque, è necessario integrare nei piani, la pianificazione acustica del territorio. Questo perché risulta evidente che ulteriori modifiche e aggiornamenti alla zonizzazione acustica, implicano un aggiornamento della stessa mappatura acustica e di conseguenza un nuovo Piano D'Azione. Tuttavia, L'aggiornamento della classificazione acustica, richiede oggi processi più dinamici, soprattutto in relazione ai nuovi strumenti urbanistici. Oltretutto, il contenuto a scatole cinesi degli ultimi decreti in materia di riduzione e contenimento del rumore riguarda alcuni concetti, chiave nella pianificazione di settore ma fondamentali anche in quella generale. La definizione, pianificazione, progettazione e gestione delle zone silenziose, o aree quiete, nonché l'aggiornamento del P.C.C.A. nel quadro conoscitivo del PUG necessita allora di analisi e criteri adeguati. Sarà perciò approfondito nel quadro conoscitivo diagnostico del PUG solo l'insieme di relazioni che legano la qualità acustica, come parte integrante della strategia di qualità ecologico – ambientale. E ciò d'altronde è motivato dal fatto che l'immagine ambientale del capoluogo è essa stessa parte di quell'immagine della città pubblica che la strategia ha l'ambizione di disegnare e disciplinare. Per questo motivo, sarà necessario approfondire la componente di rumore all'interno del quadro conoscitivo diagnostico.

9. L'immagine ambientale del capoluogo: il corso nord, il corso sud e il centro storico.

Gli studi preparatori generalmente necessari per elaborare il quadro conoscitivo sono, nel caso dell'immagine ambientale del capoluogo, riferiti alla struttura della città e alla sua qualità sensoriale. Per questo motivo, una adeguata fase di programmazione deve inserirsi efficacemente all'interno del processo di piano. Il che significa per la qualità sensoriale del territorio, pervenire alla definizione di un'unica pianificazione acustica e urbanistica del territorio. Per questo motivo, occorre fare una sintesi del concetto di **standard pubblico**. Questo concetto, sorto dal D.M. 1444/68 che lo ha istituito e sul solco di un'idea di città pubblica e moderna guidata dalla crescita urbana, ha rappresentato un caposaldo della moderna pianificazione urbanistica in quanto vi furono disciplinati le dotazioni minime per abitante di aree da destinare a spazi pubblici o riservati alle attività collettive, gli obblighi edilizi connessi alla conservazione dei centri storici, i criteri delle altezze massime delle nuove costruzioni in rapporto ai tessuti esistenti e alle distanze degli altri edifici.

La dimensione spaziale a cui si faceva riferimento, divideva gli standard a servizio dell'insediamento da quelli territoriali. All'interno di questo cambiamento di paradigma, **l'evoluzione del PRG '73 a quello del 1983 di Ravenna**, entrambi di Vittorini, seguì la genesi degli standard urbanistici e il loro graduale passaggio, dalla quantità alla qualità urbana e da questa a quella ecologico – ambientale.

Sotto questo aspetto, **il Documento Preliminare del PSC** redatto da Nigro, perseguiva dichiaratamente una strategia complessiva atta a ottenere una maggiore qualità urbana attraverso alcuni interventi, fra cui la prioritaria definizione dei margini e la fornitura sempre maggiore di dotazioni (territoriali, ecologiche, ambientali). In questo senso, prefigurava un'elevata qualità ecologica degli insediamenti, prevedendo le criticità connesse alle politiche di contenimento e riduzione dell'inquinamento acustico.

Di conseguenza è importante seguire l'impostazione concettuale dei piani per Ravenna. Qui sotto se ne mostra l'evoluzione storica:

PRG di seconda generazione secondo le prescrizioni nazionali		
Legge Ponte (n. 765/1967)	D.M. 1444/1968	Legge della Regione Emilia – Romagna n. 47/1978: articolo 46 (standard urbanistici)
Suddivisione del territorio in zone territoriali omogenee: A = zone storiche B = residenziali esistenti o di completamento C = zone di espansione D = zone produttive terziarie e commerciali E = zone agricole F/G = zone per servizi pubblici	Per gli insediamenti residenziali, i rapporti massimi tra gli spazi destinati agli insediamenti residenziali e gli spazi pubblici o riservati alle attività collettive, a verde pubblico o a parcheggi, sono fissati a 18 mq. Tale quantità complessiva va quindi ripartita nel modo indicato: — 4,50 mq di aree per l'istruzione: asili nido, scuole materne e scuole dell'obbligo; — 9 mq per spazi pubblici attrezzati a parco, per il gioco e lo sport; — 2,50 mq di aree per parcheggi; Quando le zone C siano contigue o in diretto rapporto visuale con particolari connotati naturali del territorio, la quantità minima di spazio è fissata a 15 mq; Per le zone E, la quantità minima è fissata a 6 mq; Per le zone F devono essere fissati 1,5 mq/abitante per le	Per Comuni con popolazione < 10000 abitanti, la misura minima è di 25 mq per ogni abitante insediato o da insediare e 25 mq per ogni due posti – letto negli insediamenti residenziali a carattere turistico residenziale. Tale valore è così ripartito: — 7 mq di aree per l'istruzione dell'obbligo, asili nido, scuole materne; — 4 mq di aree per attrezzature di interesse comune, di cui 1,2 mq per servizi religiosi; — 10 mq di aree per spazi pubblici attrezzati a parco, per il gioco e lo sport, escluse le zone di rispetto stradale, — 4 mq di aree per parcheggi pubblici. Relativamente a tutti gli altri Comuni, la misura minima inderogabile è di 30 mq, così ripartita:

	attrezzature per l'istruzione superiore, 1 mq/abitante per le attrezzature sanitarie e ospedaliere; 15 mq/abitante per i parchi pubblici urbani e territoriali.	— 7 mq di aree per l'istruzione; — 4 mq di aree per attrezzature di interesse comune, di cui 1,2 per i servizi religiosi; — 14 mq di aree per spazi pubblici attrezzati a parco, il gioco e lo sport; — 5 mq di aree per parcheggi pubblici;

Dalla tabella soprastante si osserva come nei PRG di seconda generazione, l'adeguamento della legge nazionale nonché la sua ricezione in Emilia – Romagna, avvenne attraverso un aumento delle quantità minime e inderogabili. In questo modo venne innalzata la soglia da 18 a 30 mq, relativa al rapporto massimo tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e gli spazi collettivi, a verde pubblico o a parcheggi.

Così, i necessari 4,50 mq di aree per l'istruzione divennero 7, i 9 mq per spazi pubblici attrezzati a parco, per il gioco e lo sport divennero 14 e, i 2,50 mq di aree per parcheggi, divennero 5. Il passaggio successivo alla legge alla 20/2000, rappresentò sia un mutamento di struttura del piano, sancito in definitiva da una suddivisione in zone territoriali omogenee a una in ambiti, sia da un'articolazione più dettagliata del territorio attraverso non più riferimenti alla quantità, ma alla qualità urbana. Ciò servì ad adeguare il sistema pianificatorio dell'Emilia – Romagna alle dinamiche vigenti in Europa. E questo perché, l'adesione italiana alla pianificazione strutturale, fu una precisa scelta di mutuare ed adattare una forma di governo del territorio già vigente nei paesi anglosassoni.

Oggi, il passaggio verso una estesa pratica di rigenerazione urbana conduce a una maggior libertà nel fissare gli standard: il superamento del PSC nel PUG si impone di seguire l'evoluzione della forma del PSC, prima strutturato attorno alla terna standard urbanistici – sistema delle dotazioni territoriali esistenti – dotazioni ecologiche ed ambientali e poi, nel PUG, attraverso la predisposizione di una coerente strategia.

Ciò conduce necessariamente, a un confronto tra il PSC della legge 20/2000 e il PUG della 24/2017. La tabella sottostante ne fornisce una sintesi schematica.

Piano Strutturale Comunale (PSC)		**Piano Urbanistico Generale (PUG)**	
Articoli	Contenuto	Articoli	Contenuto
Allegato A – 6	Si definiscono gli standard di qualità urbana ed ecologico ambientale come il livello quantitativo e qualitativo delle infrastrutture per l'urbanizzazione degli insediamenti e di quello della attrezzature e spazi collettivi.	21, capo 2	La strategia per la qualità urbana ed ecologico – ambientale provvede alla determinazione del fabbisogno di dotazioni ecologiche e ambientale e dei requisiti prestazionali che le stesse devono soddisfare, recependo le indicazioni delle pianificazioni settoriali.
Allegato A – 22	Si definisce il sistema delle dotazioni territoriali come costituito dall'insieme di impianti, opere e spazi attrezzati che concorrono a realizzare gli standard di qualità urbana ed ecologico ambientale.	31 , capo 1	Si definisce il piano urbanistico generale (PUG) come lo strumento in grado di delineare le invarianze strutturali e le scelte strategiche di assetto e sviluppo urbano di propria competenza, orientate

			prioritariamente alla rigenerazione del territorio urbanizzato, alla riduzione del consumo di suolo e alla sostenibilità ambientale e territoriale degli usi e delle trasformazioni.
Allegato A - 25	Si definiscono le dotazione ecologiche e ambientali del territorio come formate dall'insieme di spazi, opere e interventi che concorrono, insieme alle infrastrutture per l'urbanizzazione degli insediamenti, a migliorare la qualità dell'ambiente urbano, mitigandone gli impatti negativi.	Art. 34, capo 1,2,3	Il PUG attraverso la strategia per la qualità urbana ed ecologico – ambientale, eleva la qualità insediativa e ambientale tramite l'incremento quantitativo e qualitativo degli spazi pubblici, la valorizzazione del patrimonio identitario, culturale e paesaggistico, il miglioramento delle componenti ambientali, lo sviluppo della mobilità sostenibile, il miglioramento del benessere ambientale. La strategia fissa dunque l'assetto spaziale di massima degli interventi e delle misure ritenute necessarie. Le indicazioni di massima riportate vengono poi specificate in sede di accordo operativo o di piano attuativo di iniziativa pubblica

La strategia per la qualità urbana ed ecologico ambientale, fissa dunque l'orizzonte ideale per la trasformazione della città e del territorio, disegnando la città pubblica. Le previsioni in essa contenute, avendo valore cogente, costituiscono un riferimento necessario e vincolante per la determinazione delle dotazioni territoriali. Di conseguenza la legge regionale 24/2017 pone in capo alla Strategia la **determinazione dei fabbisogni di dotazioni ecologiche e ambientali nonché dei requisiti prestazionali da soddisfare (art. 21 c. 2; art. 34 c.1,2,3). Valutarli, vorrà dire stabilire se quelli attuali sono adeguati** e, solo successivamente, nel caso di evidenti carenze pregresse, andranno ridefiniti nuovi fabbisogni sia confermando le dotazioni esistenti che individuando le parti del tessuto urbano che dovranno concorrere alla formazione/qualificazione della città pubblica.

Seguendo questo assunto progettuale, si riconosce il ruolo strutturante degli standard nella costruzione e **rafforzamento dell'immagine ambientale di Ravenna.** Quest'ultimo, completato con il PRG'93 e il PRG 2003, è rappresentato da un articolato sistema di corsi, piazze e verde pubblico e privato. A tal fine il PSC si proponeva di riqualificare le parti urbane carenti per servizi e qualità, cercando di strutturare ed integrare le varie parti del capoluogo (centro storico, Corso nord, Corso sud) facendo riferimento ad una direttrice forte di trasporto pubblico in direzione sud – ovest/nord – est (dal Polo direzionale al mare, attraverso il Centro storico, a partire dal complesso della Caserma).

Inoltre, **agendo prevalentemente su altre zone dell'immagine pubblica del capoluogo, il piano acustico d'Azione** ha individuato una situazione organizzata attorno a aree quiete e unità di vicinato, ben chiara nei suoi elementi in cui le stesse scuole e aree verdi fungono da nodi. In questo frangente, si considera che fra le QUA individuate, sono inserite alcune aree che sono anche parte della cintura verde (Rocca Brancaleone,

Parco Teodorico). Per questo motivo, si considera importante valorizzare la fase di gestione delle aree urbane di quiete lungo la green belt, la quale sancisce i limiti fisici del capoluogo e i vincoli insuperabili dell'espansione urbana**.** D'altronde, il problema dell'inquinamento acustico se da un lato riguarda da vicino il sistema di spazi aperti, dall'altro comporta una maggiore tutela del territorio, aumentando le aree urbane di quiete. Per questa ragione, l'analisi del sistema delle piazze esistenti è finalizzata ad estendere la tutela dei caratteri e degli aspetti di qualità sensoriali connessi, all'intero centro storico. La disciplina che ne scaturisce, fornisce una lettura dei tessuti urbani attraverso la passeggiata sonora mirando a garantire la salvaguardia degli stessi.

Di conseguenza, le **aree scelte per rappresentare l'immagine ambientale del capoluogo** sono:

- ✓ I corsi nord e sud;
- ✓ Il centro storico;

A seguire si procede descrivendo le aree scelte per rappresentare l'immagine ambientale del capoluogo.

Il sistema dei corsi, pensato durante il PRG ' 83, attraversa gli insediamenti periferici recuperando gli elementi caratteristici della forma urbana (viale alberato, piazza pavimentata, sistema dei percorsi ciclabili) cercando di pervenire, attraverso una connessione con il tessuto urbano, a un miglioramento complessivo dell'immagine ambientale del capoluogo, nonché di indirizzare una progettazione della qualità della forma urbana.

<u>Corso nord.</u>

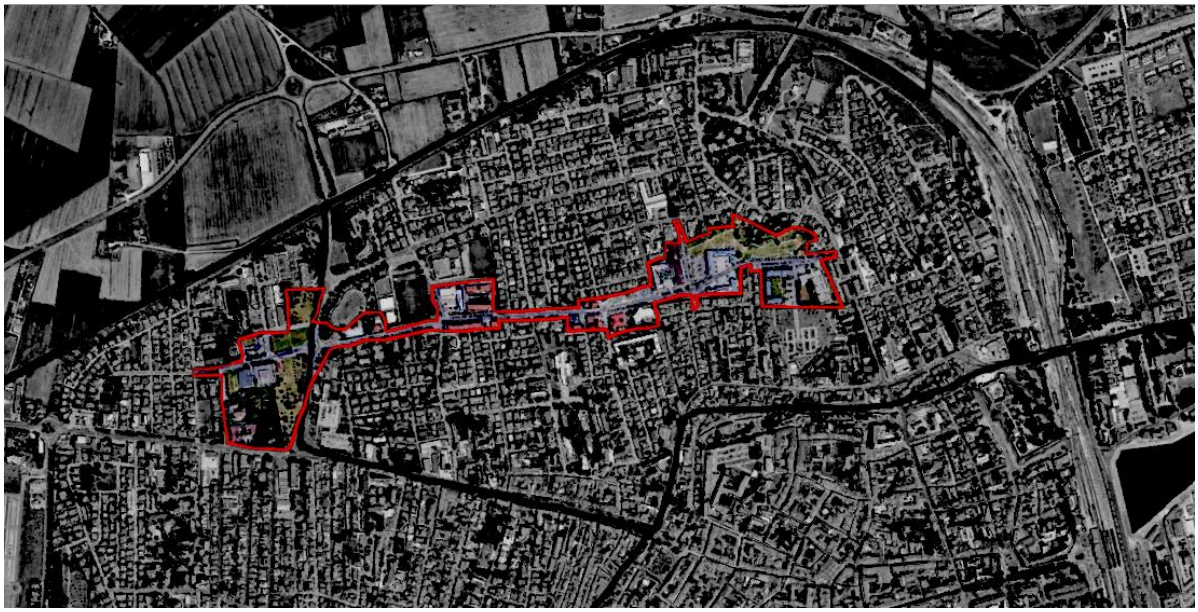


Figura 9.1 – Inquadramento territoriale (in scala di grigi) del corso nord

Il corso nord si colloca nel quadrante nord – ovest del capoluogo. I suoi margini, lambiscono i limiti fisici del territorio, in particolare lungo la ferrovia, i percorsi e le superficie urbanizzate, immediatamente riconoscibili.

Quest'area, completata dopo il P.R.G. '93 e 2003, è stata pensata per essere legata a una logica di piano in cui la densità abitativa presente potesse fungere da "collante" tra le frange dei vecchi e nuovi margini, oramai deteriorate. La ricucitura del tessuto urbano fu cioè pensata per ricostruire l'immagine ambientale del

capoluogo come parte interna dello storico quartiere “Borgo San Biagio”, collocato a nord del capoluogo e a ridosso della ferrovia.

La complessità del tessuto edilizio esistente, è arricchita da una sperimentazione progettuale a più voci, risultando, tendenzialmente poco coerente nei suoi elementi architettonici e nei suoi aspetti caratteristici, tuttavia ben dotato di spazi verdi e servizi scolastici.

Di conseguenza, **lo studio si concentra sullo spazio pubblico legato alle scuole e il sistema che le connette al tessuto urbano ivi compreso**. Questo sia perché in fase di pianificazione potrebbe localizzarle come potenziali unità di vicinato (cioè potenziali aree con un eguale commistione di servizi ed edilizia residenziale) sia perché esse stesse rappresentano una parte della città studiata sotto l’aspetto del clima acustico durante il Piano D’azione 2017 e 2018. A questo proposito si riportano le aree analizzate corrispondenti alla scuola di via Lovatelli e di via Cilla.

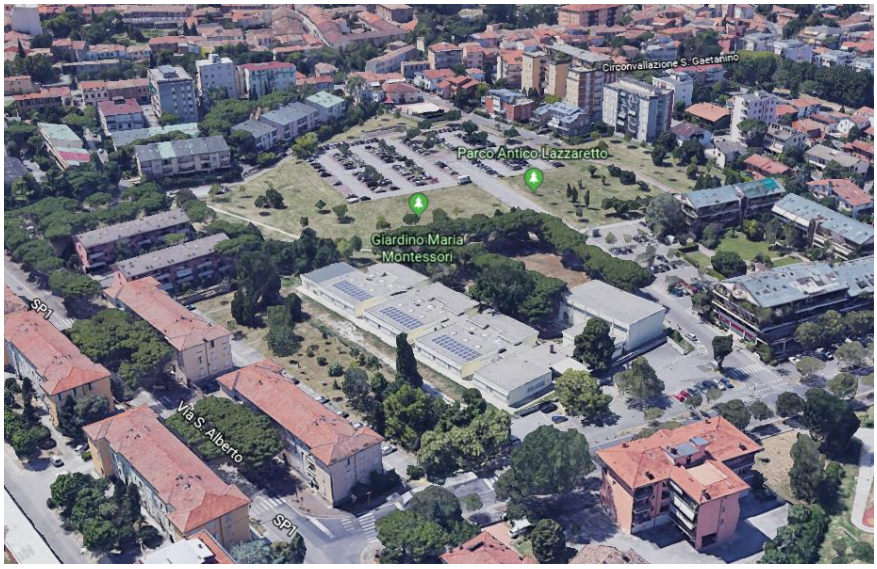


Figura 9.2 – Inquadramento territoriale della scuola elementare di via Cilla con dietro il giardino “Maria Montessori”, oggetto dello studio.

Figura 9.3 – Inquadramento territoriale dell’asilo nido di via Lovatelli.

Corso sud.

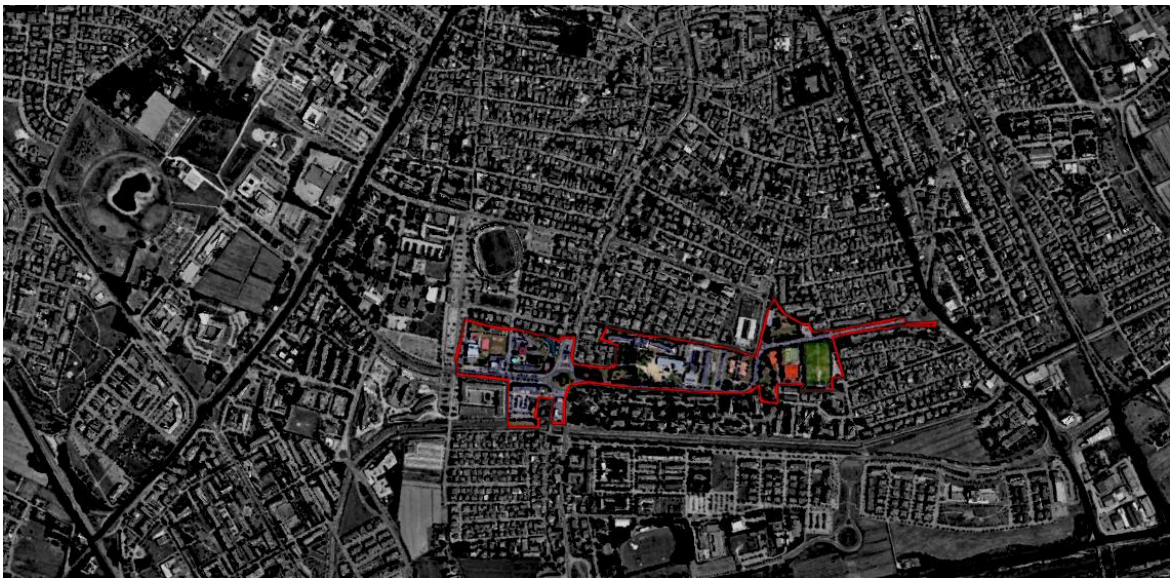


Figura 9.4 – Inquadramento territoriale (in scala di grigi) del corso sud

Il corso sud rispetto al precedente, è più attento all'edilizia residenziale pubblica assieme a un'immagine ambientale vividamente individuata (o più curata) in ogni suo aspetto. **E' cioè ben identificabile il sistema di percorsi** (viale Berlinguer) **nodi** (le piazze), **margini** (il canale) **e riferimenti** (chiesa, scuole)**.** Il sistema di spazi aperti, equamente distribuito, è stato realizzato unitamente all'edilizia scolastica, ai servizi e all'insieme di attività previste. Ne risulta una complessiva coerenza funzionale che ben si inserisce nel tessuto urbano più recente.

Il centro storico.

Figura 9.5 – Il centro storico

Il PSC, attraverso il Documento Preliminare, perseguiva una maggiore qualità urbana per il capoluogo e il centro storico attraverso tre strategie prioritarie. La prima, inerente il consolidamento e definizione della struttura morfologico – funzionale dell'insediamento, potenziando gli assi, le dotazioni e definendo i margini. La seconda, garantendo un'elevata qualità ecologica degli insediamenti, contenendo o riducendo situazioni di inquinamento acustico. La terza, garantendo l'efficienza insediativa attraverso un'adeguata presenza di dotazioni territoriali e di un efficace sistema di accessibilità. Si otteneva e prefigurava così, un sistema di analisi e progettazione valido anche oggi, schematizzabile nel modo seguente:

- Analisi per l'intero capoluogo del rapporto esistente tra contenimento e riduzione dell'inquinamento acustico tramite la stima quantitativa e qualitativa del sistema degli standard, delle dotazioni territoriali, ecologiche e ambientali;

- Indagine puramente quantitativa sul rumore, valida sia per il capoluogo che per il centro storico (anche per prevenire un eventuale aumento del traffico motorizzato), partendo dalle destinazioni d'uso e dalla corrispondente variazione del carico urbanistico;

- Studio sul rapporto tra usi e funzioni del centro storico per indirizzare la riqualificazione dell'ambiente sonoro all'interno del sistema di spazi aperti (piazze, giardini, cortili), proponendo da una parte la riqualificazione dell'ambiente sonoro nel sistema di piazze vigente, dall'altro la definizione di aree quiete fra il sistema del verde compreso tra centro storico e capoluogo;

A riprova di questo modo di procedere, il PSC confermava quanto sopra detto, riportando nella disciplina del RUE all'art. VIII 2.2. capo 5, per "*le destinazioni d'uso ammesse nella città storica, salvo diverse prescrizioni fissate per le singole componenti purché non rumorose e purché non comportino trasformazioni in contrasto con le categorie di intervento stabilite dalle presenti norme per dette componenti,*" le destinazioni d'uso consentite sono residenziale, servizi pubblici o di uso pubblico, servizi privati, esercizi di vicinato e commerciali. Ovvero già il PSC assieme al RUE indicava nello stretto rapporto tra usi e funzione dello spazio urbano, un indicatore fondamentale per la qualità architettonica del tessuto urbano che, se da una parte mirava a salvaguardare gli aspetti storico – costruttivi dello stesso, dall'altro doveva essere valorizzato attraverso un più lento processo di trasformazione delle destinazioni d'uso, sempre compatibile alle funzioni consentite dal centro storico. Ciò che voleva dire una progettazione degli spazi aperti più attenta alle emergenze ambientali più comuni, come l'inquinamento acustico, ma coerente ai nuovi usi previsti, anche attraverso una valorizzazione degli aspetti storico – costruttivi le cui qualità acustiche sono accertate (la zona del silenzio e la piazza delle antiche carceri ad esempio).

Di conseguenza, il sistema di pieni e vuoti, legato per definizione all'immagine ambientale del capoluogo, coinvolge una fase di analisi e progetto per il centro storico, nel quale poter orientare un complesso sistema di aree quiete in cui possano coesistere i diversi flussi pedonali, ciclabili, veicolari senza congestionare il centro città. Per questa ragione, è importante progettare e riqualificare assieme al sistema delle piazze anche il verde urbano che, per il suo preminente ruolo di filtro rispetto al rumore e inquinamento atmosferico, risulta importantissimo per aumentare le aree urbane di quiete.

Sarà allora necessario studiare la componente di rumore all'interno del quadro conoscitivo diagnostico.

10. La componente di rumore all'interno del quadro conoscitivo diagnostico: il sistema dei corsi e il centro storico.

Il piano urbanistico generale di Ravenna, nel rispetto della legge 24/2017, deve disporre di un Quadro Conoscitivo capace di registrare i diversi deficit e bisogni, di una Valsat e di una Strategia che fornisca parametri e criteri per valutare in maniera trasparente i fabbisogni di dotazioni in rapporto alla domanda di trasformazione. In particolare, il carattere strategico e negoziale del piano richiede indicatori e sistemi di valutazione della qualità urbana ed ecologico – ambientale che facciano riferimento a indicatori e prestazioni definite da strumenti sovraordinati e da piani settoriali.

Solitamente, tuttavia, **la VAS come valutazione ambientale strategica al piano urbanistico** con l'obiettivo di integrare sin dall'inizio gli aspetti ambientali ne processo di piano, ex ante, in itinere ed ex post mette in evidenza gli obiettivi di piano e di sostenibilità, le alternative di piano, lo scenario di riferimento, le misure di intervento pubblico sul territorio e le indicazioni per la pianificazione attuativa subordinata e quelle per il monitoraggio degli effetti. Articolare una più ampia e complessa valutazione ambientale in cui tutti i termini di confronto e azione siano opportunamente quantificabili, vuol dire in definitiva consentire il **passaggio da autorizzazione[34] a metodologia nella VAS seguendo la natura del piano verso una pluralità di progetti – guida** per la Strategia di qualità urbana ed ecologico – ambientale con l'obiettivo di legare la forma e struttura di piano urbanistico ai suoi piani settoriali subordinati.

Il rapporto tra quadro conoscitivo e VAS si esprimerà di conseguenza attraverso una relazione di questo tipo:

Quadro Conoscitivo	Obiettivi Strategici	Progetto - guida
Q.C. -1 - L'IMMAGINE AMBIENTALE DEL CAPOLUOGO.	CAP. – 1.1 - AUMENTARE LA QUALITA' SENSORIALE ED ECOLOGICO – AMBIENTALE DEL CAPOLUOGO.	OBIETTIVO 1 - VALORIZZZAZIONE DEL SISTEMA DI SPAZI APERTI E RIGENERAZIONE DELL'AMBIENTE SONORO.

L'immagine ambientale del capoluogo, desunta dai precedenti piani, si articola in due parti: il centro storico, a testimonianza della città storica; i corsi, cerniere di contatto tra l'espansione urbana costruita attorno agli standard e i preesistenti tessuti urbani, segni tangibili di una precedente vitalità urbana. Questo sviluppo urbano, avvenuto per la maggior parte lungo la guida e il coordinamento di Marcello Vittorini nei primi piani urbanistici, ha riguardato la ricerca attraverso gli standard di una qualità insediativa che nobilitasse la città moderna e la sua espansione, rinunciando a qualificare maggiormente i caratteri e la forma della città.

Di conseguenza, aumentare la qualità sensoriale del capoluogo, vorrà dire intervenire attraverso un progetto – guida che valorizzi il sistema di spazi aperti, ristabilendo un sistema di relazioni interamente percorso da coerenze progettuali tra centro storico e corsi.

Si dovrà in definitiva attuare l'articolo 21, capo 2 della l.r. 24/2017 seguendo l'evoluzione delle dotazioni territoriali, ecologiche e ambientali. Infatti, la legge 20/2000 definiva e distingueva nel PSC gli **standard di qualità urbana ed ecologico – ambientale** come il livello quantitativo e qualitativo delle infrastrutture per l'urbanizzazione degli insediamenti e di quello delle attrezzature e degli spazi collettivi, mentre, il **sistema delle dotazioni territoriali** come costituito dall'insieme di impianti, opere e spazi attrezzati che concorrono a realizzare gli standard di qualità urbana ed ecologico – ambientale. Ciò comportava che si definissero prima

[34] **Per autorizzazioni ambientali,** si intendono i provvedimenti amministrativi che autorizzano la realizzazione di opere o impianti la cui attività richiede un rilevante impatto ambientale. Rientrano in questa categoria le A.U.A. (autorizzazione unica ambientale), le A.I.A. (autorizzazione integrata ambientale), le V.I.A. (valutazione di impatto ambientale) e le V.A.S. la cui struttura permette anche di essere assunta a *metodologia* secondo l'esperienza consolidata in ambito europeo.

per quantità e qualità gli standard urbanistici, poi il sistema di dotazioni territoriali che li realizzassero. Infine si prevedevano l'insieme di **dotazioni ecologiche ed ambientali** necessarie ad attuare la politica ambientale di piano che si era prefissata. In altre parole ciò voleva dire indirizzare la progettazione urbanistica delle dotazioni ecologiche stesse. Infatti, queste erano per definizione l'insieme di spazi, opere e interventi che concorrono, insieme alle infrastrutture per l'urbanizzazione degli insediamenti, a migliorare la qualità dell'ambiente urbano, mitigandone gli impatti negativi.

Operativamente secondo questa logica di piano, prima si prevedevano il sistema di dotazioni territoriali necessarie come strade, spazi e percorsi pedonali, piste ciclabili, fermate e stazioni del sistema dei trasporti collettivi e parcheggi pubblici al diretto servizio dell'insediamento, poi il sistema di attrezzature e spazi collettivi come spazi aperti attrezzati a verde per il gioco, la ricreazione, il tempo libero e le attività sportive di base, fruibili alla popolazione nel suo complesso. Infine si studiavano e analizzavano le dotazioni ecologiche e ambientali richieste per la specifica progettazione dell'area.

In questa circostanza, la pianificazione urbanistica definiva le dotazioni territoriali perseguendo fra i suoi obiettivi il miglioramento del clima acustico del territorio urbano, prioritariamente attraverso una razionale distribuzione delle funzioni ed una idonea localizzazione delle attività rumorose e dei recettori particolarmente sensibili (scuole ad esempio). **Tuttavia in genere prima avveniva la fase di progettazione urbanistica e solo successivamente quella di adeguamento alle specifiche problematiche acustiche di quell'area.** Oggi, l'articolo 21, capo 2 della legge regionale 24/2017 chiede se questo modo di procedere ha portato a risultati concreti e efficaci o, se retrospettivamente, non sia meglio procedere seguendo una diversa pianificazione per standard urbanistici. Ciò che vuol dire valutare prima l'esistente sistema di dotazioni ecologiche per non commettere gli stessi errori. La legge, a sostegno di questa procedura reca "la strategia per la qualità urbana ed ecologico – ambientale provvede alla determinazione del fabbisogno di dotazioni ecologiche e ambientali e dei requisiti prestazionali che le stesse devono soddisfare, recependo le indicazioni delle pianificazioni settoriali".

La valutazione delle dotazioni ecologiche e ambientali esistenti per le aree analizzate, passerà, prima per una fase in cui si stabiliranno le quantità e poi una seconda in cui rispetto a due sistemi di indicatori, si stabilirà se la progettazione realizzata sia stata accuratamente rapportata ad un'attenta valutazione del clima acustico associato all'intera area. La progettualità sottesa, se in passato stabiliva attraverso gli standard le quantità minime degli spazi pubblici (aree destinate all'istruzione, alle attrezzature di interesse comune, al verde attrezzato e ai parcheggi), successivamente sviluppate assieme al sistema di dotazioni territoriali ed ecologiche ambientali, oggi, si indirizza la progettazione urbanistica in maniera strategica, unendo la politica ambientale del piano verso una visione complessiva. In questa direzione, la progettazione urbanistico – architettonica dei poli per l'infanzia come nucleo attorno a cui ricercare e costruire le unità di vicinato, trova una sua prerogativa, perché identificati come ricettori sensibili sia nel P.C.C.A. che nel Piano D'azione **(per un approfondimento si veda appendice B)**.

A questo proposito, riconoscendo una stretta logica di piano comune al Piano D'azione e al piano urbanistico per indirizzare la politica di riduzione e contenimento del rumore, si è scelto di utilizzare una scala di priorità per le aree critiche valida sia per l'aggiornamento del prossimo piano d'Azione che come indicatore per quantificare qualitativamente la componente di rumore nel quadro conoscitivo diagnostico. A questa fase, si è scelto di considerare la passeggiata sonora come la componente partecipativa per l'elaborazione di una scala di priorità per le aree quiete in conformità a quanto prescrive la norma UNI EN ISO 12913. I due metodi utilizzati per la definizione di una scala di priorità, complementari per definizione, si basano sia su analisi tecniche delle sorgenti sonore e dei percorsi di propagazione sonora che su analisi della percezione sonora delle caratteristiche acustiche di un sito (soundscape). Si è cioè considerato il piano d'azione come parte del processo di pianificazione urbana. L'immagine sottostante esprime chiaramente questo concetto.

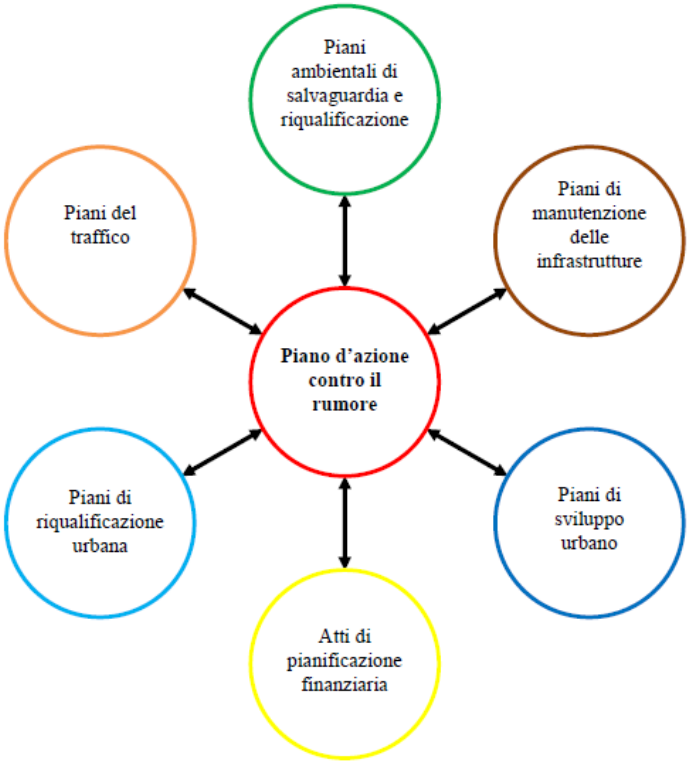


Figura 10.1 – Relazione del Piano d'Azione con gli altri strumenti di pianificazione

Per questa ragione si è scelto di analizzare il forte legame che esiste tra due piani di settore (Il P.C.C.A. e il Piano d'Azione). Nonostante lo studio sia compatto, si è scelto di separare in due fasi la descrizione del lavoro proposto: una prima esplicitamente finalizzata a individuare una scala di priorità nella quale poter indagare la situazione in prossimità dei ricettori sensibili (scuole) e una seconda, espressamente finalizzata a studiare il sistema di spazi aperti, considerando in particolar modo il valore ambientale delle aree urbane di quiete nel sistema territoriale del capoluogo. Motivo per il quale la metodologia dello studio per costruire un sistema binario di indicatori riguarda tre parti:

- ✓ L'identificazione di una scala di priorità delle aree critiche per valutare l'immagine ambientale del capoluogo attraverso un sistema di micro e macro indicatori relativi alla sua struttura e qualità urbana;

- ✓ L'individuazione delle aree urbane di quiete lungo il sistema di spazi verdi per indirizzare la fase di progettazione, valorizzazione e gestione delle stesse;

- ✓ Indicazioni per il miglioramento del sistema di spazi aperti nel piano urbanistico attraverso un progetto – guida articolato in due/tre aree di intervento;

Studiando e approfondendo solamente la valutazione di coerenza esterna degli obiettivi dei piani di settore acustici con quelli di piano urbanistico, si è scelto di impostare un set di indicatori ambientali quali – quantitativi di seguito descritti. Anzitutto, è stato assunto il rumore come un indicatore utile a quantificare lo stato di degrado o qualità (S), la pressione o impatto sull'ambiente (P) e la risposta o capacità di gestione (R). Ovvero:

Tipo: **RUMORE**	Indicatore	Sintesi	Andamento nel tempo
STATO DI DEGRADO O QUALITA' (S)	Quantità di rumore associata alle dotazioni	U.I.	Stabile
PRESSIONE O IMPATTO SULL'AMBIENTE (P)	Qualità dell'ambiente sonoro nel centro storico (sistema delle piazze)	U.I.	Stabile
RISPOSTA O CAPACITA' DI GESTIONE (R)	Interazione tra piani acustici (Piano D'Azione, P.C.C.A.) e piano urbanistico	S.N.C.N.P	Stabile

Per quanto riguarda un sintetico giudizio dell'indicatore in esame, valgono tre situazioni: critica (S.C.), né critica ne positiva (S.N.C.N.P.), che necessita di ulteriori indagini (U.I.). Differentemente, per quando riguarda l'andamento temporale dell'indicatore, vale la seguente simbologia: in crescita (molto in crescita), in diminuzione (molto in diminuzione), oscillante e stabile. A questo punto sono stati selezionati due indicatori. Il primo un micro – indicatore, riferito alla struttura urbana, allo scopo di rapportare la popolazione residente con le quantità di standard progettate, cercando di pervenire a un rapporto esatto tra fabbisogni della popolazione residente e quantità progettate. Il secondo, un macro – indicatore riferito alla qualità urbana, rapportando la struttura urbana al grado di inquinamento acustico, cerca di stabilire e fissare un esatto rapporto tra esigenze di quantità e qualità degli spazi progettati e da progettare, indirizzando la fase di pianificazione e progettazione di nuova edilizia scolastica attorno alla necessità di spazi in cui sia presente un'adeguata percentuale di aree quiete a scala di quartiere. Da qui, il motivo per cui si è utilizzata una scala di priorità delle aree critiche per l'aggiornamento del Piano D'Azione di Ravenna come fattore discriminante per la progettazione di nuove dotazioni ecologico – ambientali.

Struttura urbana.

La struttura del Piano definisce l'impianto e il funzionamento del sistema territoriale nel suo complesso, definendo il Peso insediativo come l'insieme della popolazione esistente, in termini di abitanti, di addetti e di utenti delle attività economiche e dei servizi. Da ciò dipende il complesso dei fabbisogni, qualitativi e quantitativi, di opere infrastrutturali, impianti tecnologici e di servizi pubblici o di uso pubblico, compatibilmente con il grado di sostenibilità ambientale del territorio. In particolare, l'analisi prioritariamente orientata ai corsi, per quanto riguarda quello nord, considera che la progettazione delle dotazioni era pensata a scala di quartiere mentre, per quanto riguarda quello sud, era pensata a scala territoriale. Da ciò, per la popolazione residente, si è scelto di definire un buffer omogeneo, valido per entrambi i corsi, la cui popolazione a ragione gravita su quelle dotazioni e le utilizza. Il perimetro di studio individuato è riportato nell'immagine di seguito riportata.

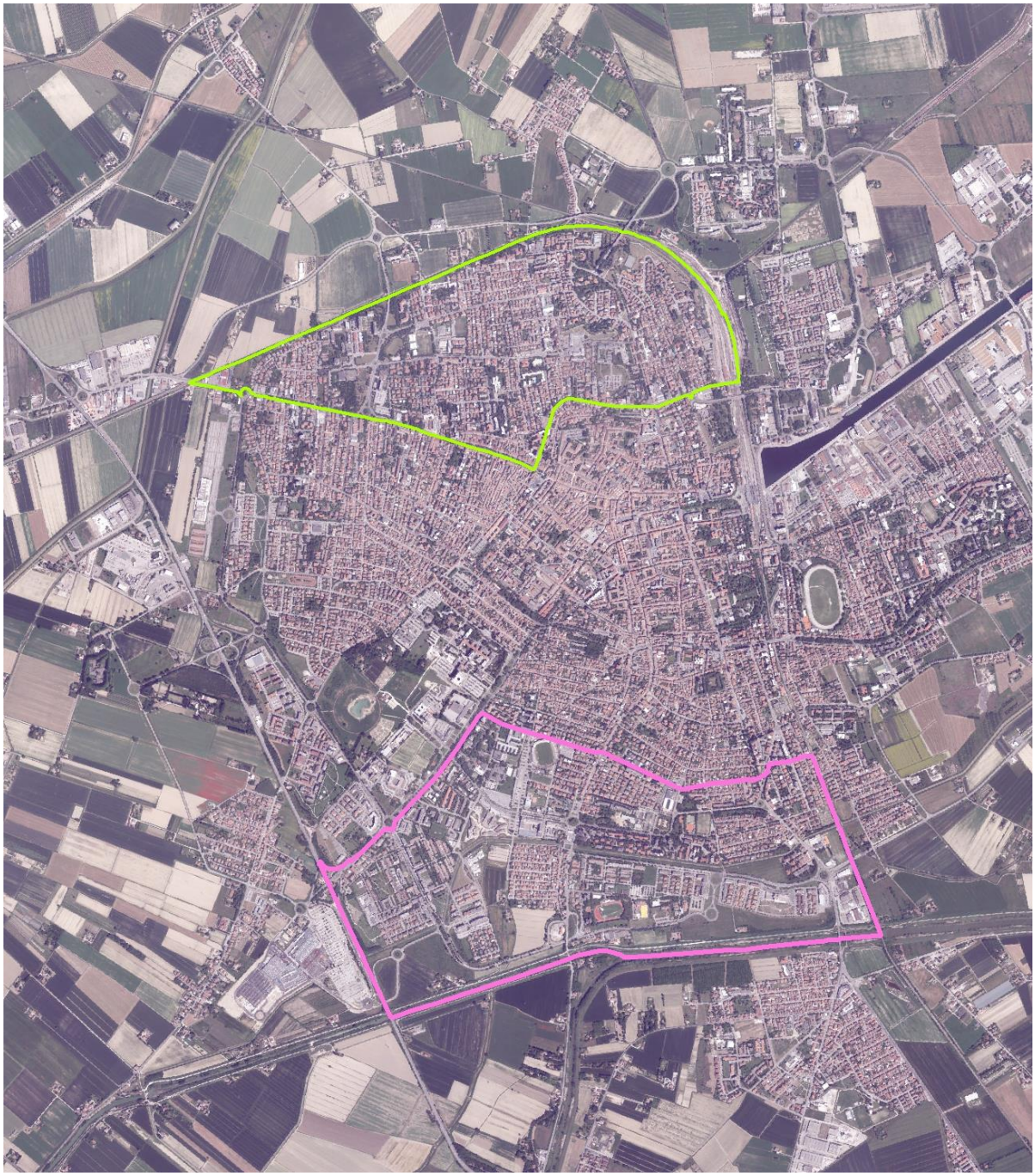


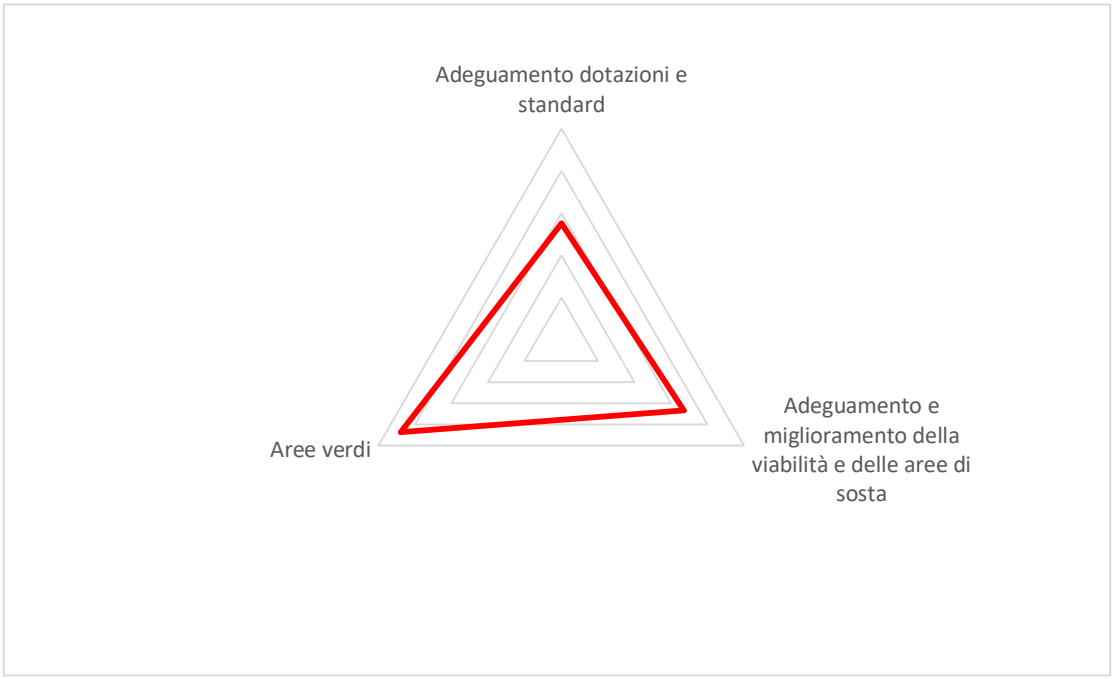
Figura 10.2. – Aree scelte per quantificare la popolazione residente

Le tabelle necessarie per questa analisi riguardano le dotazioni esistenti, in cui sono riportate le superfici delle dotazioni territoriali esistenti articolate per attrezzature scolastiche, attrezzature di interesse collettivo, verde pubblico attrezzato e aree pubbliche non ancora attrezzate; una seconda, in cui è riportata la verifica degli standard riferita alla popolazione residente.

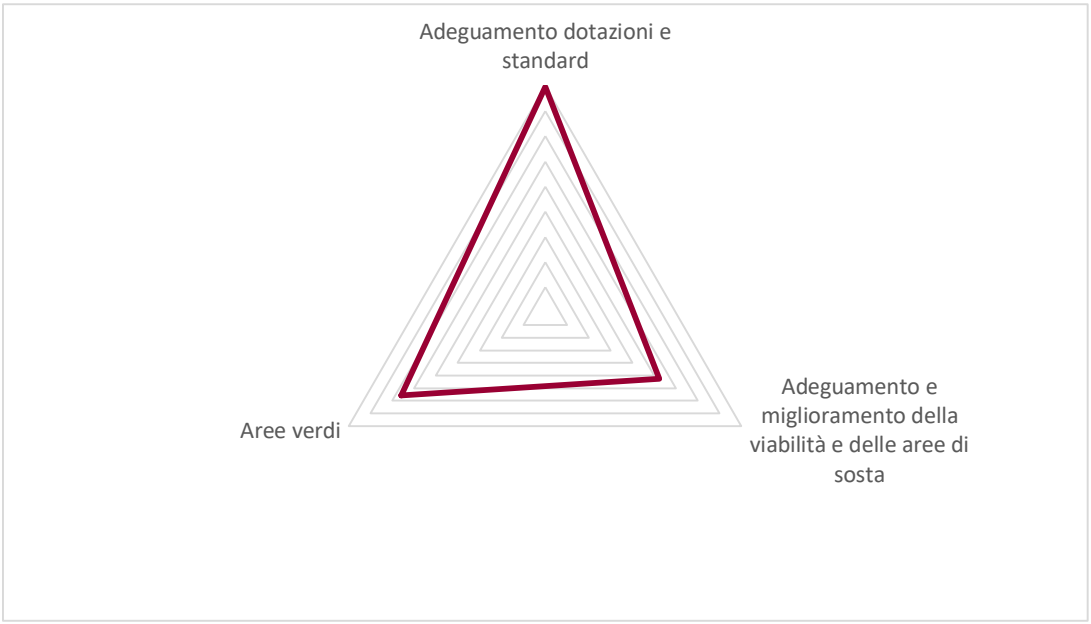
Dotazioni esistenti	**Corso nord (mq)**	**Corso sud (mq)**
Attrezzature scolastiche	34729	25080
Verde pubblico e attrezzato	55052	81158
Piazze e parcheggi pubblici	42102	64520
Attrezzature pubbliche	0	85306
Totale	131883	256064

Dotazioni esistenti per abitante	**Corso nord (mq/ab)**	**Corso sud (mq/ab)**
Attrezzature scolastiche	2.762	2.039
Verde pubblico e attrezzato	4.379	6.599
Piazze e parcheggi pubblici	3.349	5.246
Attrezzature pubbliche	0.000	6.936
Totale	10.490	20.820

Struttura urbana del corso nord	mq/ab
Adeguamento dotazioni e standard	2.762
Adeguamento e miglioramento della viabilità e delle aree di sosta	3.349
Aree verdi	4.379



Struttura urbana del corso sud	mq/ab
Adeguamento dotazioni e standard	8.975
Adeguamento e miglioramento della viabilità e delle aree di sosta	5.246
Aree verdi	6.599



Come si evince dall'analisi sulla struttura urbana, il corso nord pur avendo contribuito a realizzare un eccellente sistema del verde, si trova di fronte a una situazione squilibrata, in cui cioè gli standard non sono adeguatamente distribuiti e commisurati alle reali esigenze. Motivo per cui si suggerisce di intervenire. Al contrario, nel corso sud una più equa distribuzione fra gli standard, le aree verdi e il disegno della viabilità, ha mostrato come si può pervenire a risultati sicuramente più efficaci e funzionali.

Qualità urbana.

Nella qualità urbana il piano annovera e descrive le condizioni di naturalità: quantità, concentrazioni, parametri delle risorse ambientali, come le concentrazioni di inquinanti. Si riporta a seguire un quadro sinottico degli indicatori quantitativi (P= pressione; S = stato o qualità) utilizzati, facendo espressamente riferimento alla componente di rumore.

Struttura urbana per il corso nord	Qualità urbana
Numero di abitanti nella zona urbana (P) pari a 12572	Esposizione al rumore al di sopra di 65 e 75 dB (S)

Struttura urbana per il corso sud	Qualità urbana
Numero di abitanti nella zona urbana (P) pari a 12299	Esposizione al rumore al di sopra di 65 e 75 dB (S)

Attuare l'obiettivo strategico all'interno del QCD sopra menzionato, significa per il centro storico seguire **un approccio partecipativo valido sia per poter definire una scala di priorità delle aree quiete che come indagine sulla qualità urbana per lo sviluppo della Strategia**. Esempi internazionali[35] nella letteratura di settore, menzionano un sistema di indagine per la scala di priorità delle aree quiete così schematizzabile:

1. Misurazioni, registrazioni sul campo criteri utilizzati;
2. Passeggiata sonora (processo partecipativo);
3. Mappatura acustica e discriminazione delle aree quiete fra unità di vicinato, isolati e quartieri;

Nell'immagine sottostante, si riporta uno schema sintetico ed esaustivo del protocollo comunemente condiviso e adottato a livello internazionale:

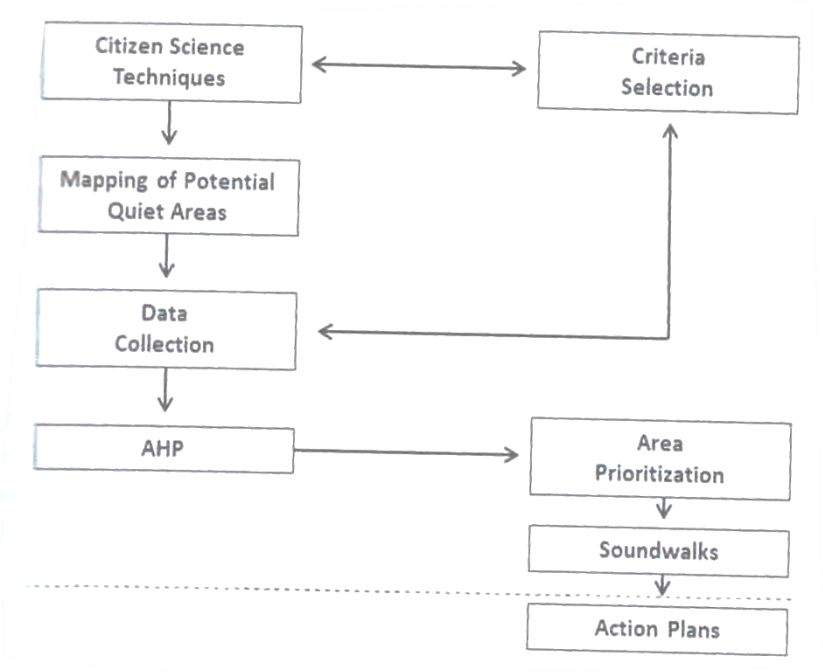


Immagine 10.3. – Protocollo per la scala di priorità delle aree urbane di quiete (QUA)

Per questo lavoro, si focalizzerà l'attenzione solamente sul processo partecipativo della passeggiata sonora, l'introduzione di nuove aree quiete e l'individuazione delle stesse all'interno dei quartieri nel quale è riconoscibile il capoluogo e il centro storico di Ravenna.

[35] Cfr. con A.Tsaligopoulos, C. Economou, Y. G. Matsinos, Identification, Prioritization, and Assessment of Urban Quiet Areas in Handbook of Research on Perception – Driven Approaches to Urban Assessment and Design, IgiGlobal2018

Il centro storico tra percezione e ascolto dello spazio urbano.

La passeggiata sonora nel centro storico impone una raccolta di tutte le informazioni necessarie per ricostruire l'evoluzione della sua qualità sensoriale, cercando di pervenire ad alcune soluzioni progettuali da suggerire all'amministrazione riqualificando (o preservando) le qualità acustiche del sistema di piazze che con essi si sono formate. Ciò che in ultima analisi vorrà dire compatibilità tra gli usi di questi spazi e la funzione dei luoghi pubblici, ma anche continuità negli obiettivi di piano. Qui, si intende sottolineare, come le norme di salvaguardia e tutela del centro storico devono essere più accurate laddove le qualità acustiche degli spazi sono accertate e dove si vuole introdurre nuovi usi degli edifici, evitando così di compromettere la funzione degli stessi e, di conseguenza la qualità degli spazi pubblici che assieme ad essi si sono formati.

La rigenerazione dell'ambiente sonoro nel sistema delle piazze esistenti, non potrà che avvenire mantenendo alta l'attenzione in questa fase di progettazione. La passeggiata sonora che più avanti si descriverà più chiaramente, d'altronde, ha fatto emergere, un'interessante configurazione della piazza dell'Unità d'Italia (o anche detta delle antiche carceri), utilizzata sia durante la recente riqualificazione, che per il presente studio. Infatti, limitatamente alla riqualificazione acustica delle piazze, occorre fare una precisazione: come ha messo ben in evidenza un esperto di acustica come Dario Paini nella sua tesi di dottorato[36], le intrinseche qualità acustiche delle piazze non dipendano ne dalla forma e dimensione degli aspetti architettonici (porticati, ad esempio) ma dalla fruizione delle stesse. Il caso di piazza dell'Unità d'Italia conferma questa tesi.

Da queste considerazioni se ne trae la conclusione che la progettazione di nuove piazze deve essere orientata in base alla funzione, posizione nel capoluogo e fruizione dei cittadini. Da quanto appenda detto, si capisce per quale ragione l'obiettivo fondamentale della passeggiata sonora è un'indagine quali – quantitativa degli spazi aperti. In particolare, **la gestione integrata dell'ambiente acustico secondo la UNI EN ISO 12913**, stabilisce uno schema generale per il questionario della passeggiata sonora. Una guida e un protocollo generale valido per poter organizzare una passeggiata sonora, riguarda il luogo dove si svolge l'attività (città o campagna), il tempo che si impiega per effettuare i rilievi (10 o 90 minuti) e il numero di partecipanti (uno solo o un gruppo di persone). Per questa ragione sono state scelte sette aree: piazza San Francesco, zona del silenzio, piazza dell'Unità (o delle antiche carceri), piazza Kennedy, piazza del Duomo, via Lolli, via Nino Bixio e l'ex caserma Dante Alighieri. Si è scelto poi un buffer di riferimento corrispondente al perimetro ed estrapolato informazioni sulla popolazione residente. La tabella sottostante mostra chiaramente questa operazione.

Totale residenti: 1309				
Per sesso		Ina base alla nazionalità		
Maschi	Femmine	Italiana	Comunitari	Extracomunitari
623	686	985	78	246

Immagine 9.4. – Distribuzione della popolazione.

[36] Cfr. con Dario Paini, Agora acoustics – the acoustics of public squares,Danmarks Tekniske Universitet2005; Dario Paini,Agorà acoustics – effects of arcades on the acoustics of public squares,Forume Acusticum2005;

A questo punto, in ogni area studiata ad ogni gruppo di residenti è stato somministrato Il seguente questionario:

INFORMAZIONI PERSONALI				
Età	☐<20	☐ 21 - 35	☐ 36 - 64	☐ >65
Genere	☐Donna	☐Uomo	☐ Altro	
Io	☐ Vivo a Ravenna	☐Lavoro a Ravenna	☐Sono un tecnico dell'amministrazione	☐ Sono un libero professionista
Titolo di studio	☐ Medie	☐Superiori	☐ Laurea	☐Master e/o Dottorato

PUNTO DI ASCOLTO

Domanda n.1 : In che misura e quale tipo di suoni riesci a sentire in questo luogo? (Metti un segno X per ogni tipo di suono nella casella che può corrispondere alla tua opinione)					
	Per niente	**Poco**	**Moderatamente**	**Molto**	**Predominante**
Traffico					
Suoni della natura					
Suoni prodotti dall'uomo					
Suoni meccanici, elettrici, eccetera					

Domanda n.2 : Come valuti la qualità dell'ambiente sonoro che ti circonda? (Metti un segno X nella casella che più corrisponde alla tua opinione)				
Non buona	Poco buona	Discreta	Buona	Molto buona

Domanda n.3 : Ritieni che l'ambiente sonoro che ti circonda sia appropriato a questo luogo? (Metti un segno X nella casella che più corrisponde alla tua opinione)				
Per nulla	Leggermente	Moderatamente	Molto	Perfettamente

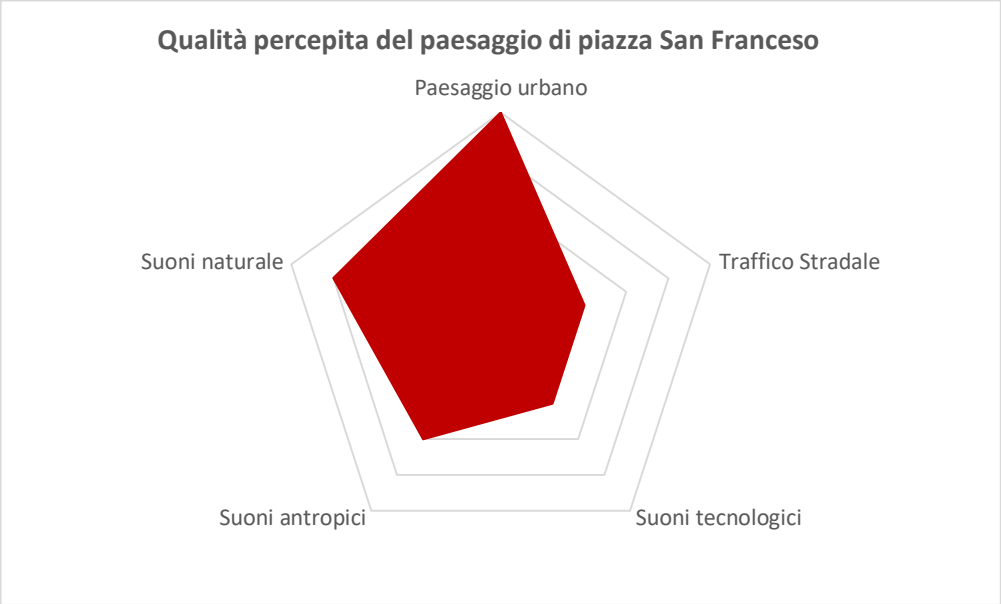
Domanda n.4 : Come valuti la qualità visuale di questo luogo? (Metti un segno X nella casella che più corrisponde alla tua opinione)				
Non buona	Poco buona	Discreta	Buona	Molto buona

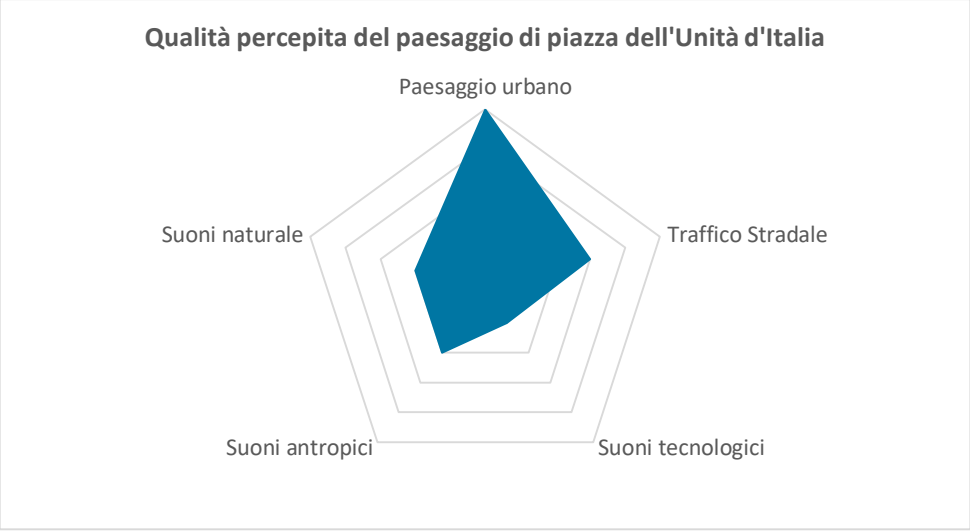
Per la fase successiva di elaborazione dei dati, sono stati considerati il numero di residenti presenti in ogni gruppo e le relative risposte, pervenendo a un risultato specifico per ogni area. Per un completo rilievo statistico dell'ambiente acustico in un contesto urbano come questo, tuttavia, sarebbe stato opportuno effettuare le misure binaurali e combinate alla mappatura psicoacustica delle aree. Ma, per mancanza di tempo, si è scelto di non approfondire ulteriormente.

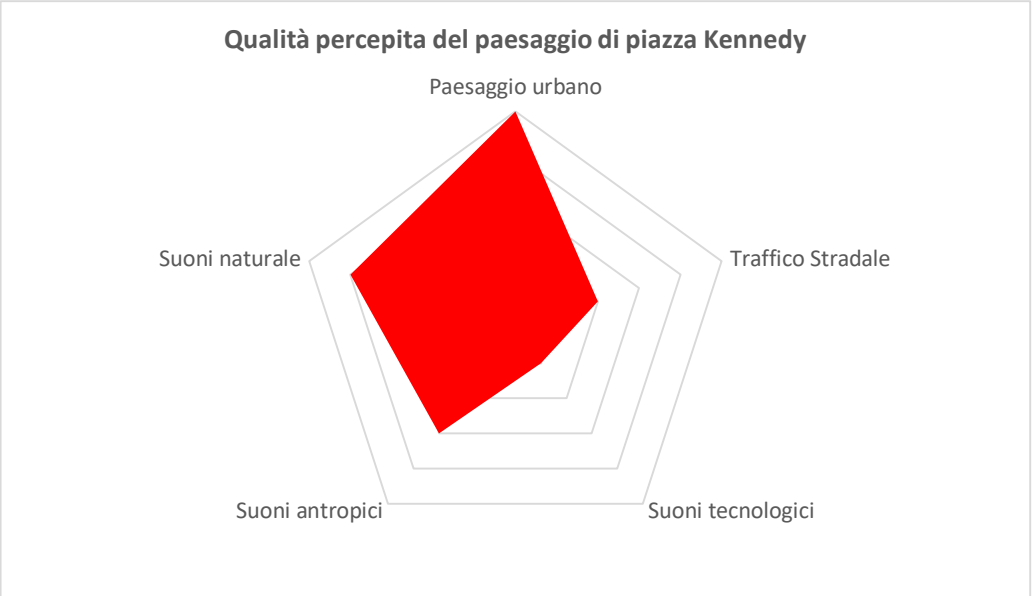
Di seguito si riporta l'inquadramento territoriale della passeggiata sonora.

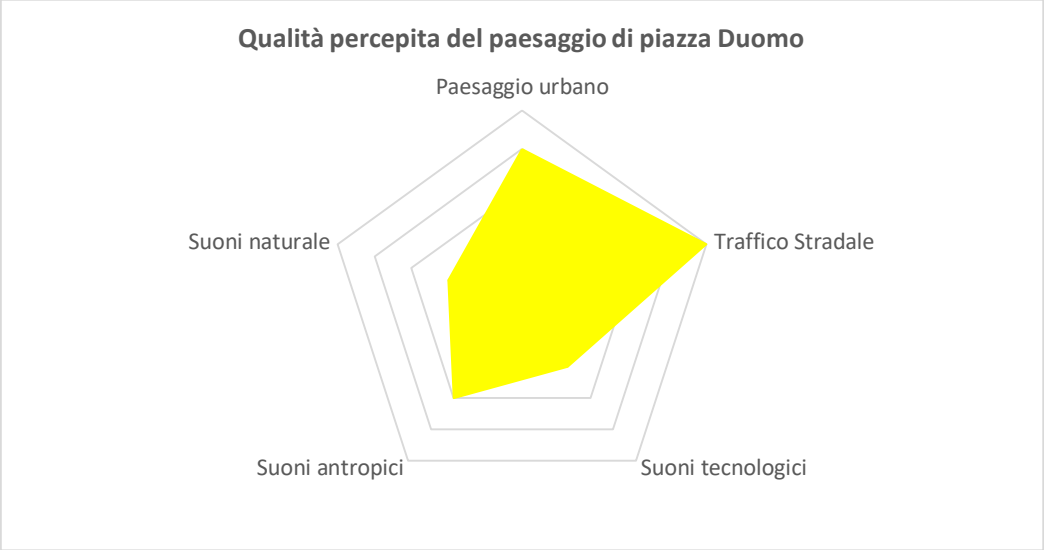
Figura 10.5 – Inquadramento territoriale della passeggiata sonora nel centro storico

Lo studio del tessuto urbano attraverso la passeggiata sonora è propedeutico all'analisi dei pieni e vuoti (ovvero allo studio della morfologia urbana attraverso una rappresentazione in pianta delle edificazioni che esprima l'intricato tessuto di strade, palazzi, cortili e giardini), demandando ad analisi più accurate per valutare la coerenza tra usi e funzioni degli edifici e qualità degli spazi pubblici. **(Vedi tavola di analisi: la componente acustica del quadro conoscitivo diagnostico).** Per l'elaborazione dei dati, si è proceduto ad analizzare la qualità percepita del paesaggio visivo e sonoro di piazza San Francesco, piazza dell'Unità (o delle antiche carceri), Piazza Kennedy, Piazza del Duomo, ricercando così dei tratti comuni, delle indicazioni progettuali e dei limiti al quale potersi attenere per la riqualificazione sonora delle stesse.









Come evidenziano tutti questi grafici, la coerenza con il paesaggio urbano, rappresenta un aspetto predominante delle forme architettoniche, ma anche un tratto comune in tutto il sistema di piazze. Il rapporto con la molteplicità di suoni, varia sia rispetto alla posizione che queste piazze assumono nel centro storico che all'importanza, e dunque frequentazione, che i cittadini gli attribuiscono: la vitalità nel centro storico si può descrivere alternata da luoghi di quiete assoluta, ad altri più movimentati lungo alcuni periodi della giornata (pomeriggio, sera).

Se osserviamo la zona del silenzio, notiamo una situazione di questo tipo:

La definizione di aree quiete nel centro storico, si completa tenendo contro del ruolo del verde di filtro, privato e pubblico che riveste nella costruzione di “zone cuscinetto” distribuite nel tessuto urbano, utili a formare una necessaria rete di spazi di decompressione dai rumori della città.

10.1 Identificazione di una scala di priorità per le aree critiche attraverso le UTO.

La politica di tutela espressa da Vittorini nel P.R.G. ' 83 fu ben presto recepita e, nel 1992, tradotta dall'amministrazione comunale nella prima classificazione acustica del territorio (recependo in tal modo il D.P.C.M. 1/3/1991). Questo piano, riprese e adottò una soluzione e uno schema generale già ampiamente sperimentato dal piano urbanistico di Vittorini. Ovvero le unità elementari urbane (U.E.U.) e le unità elementari territoriali (U.E.T.). La libera interpretazione della normativa, di fatto precedente alle più stringenti definizioni della legge quadro e dei suoi decreti attuativi, rappresentò non un caso isolato, ma una frequente situazione dovuta a una scarsa considerazione dei piani di settori da parte del legislatore.

L'uso successivo del piano mutò considerevolmente, pur mantenendo lo stesso schema, durante il P.R.G. '93. La consapevolezza di un nuovo indirizzo alla zonizzazione acustica maturò infine con le osservazioni di Gianluigi Nigro al nuovo piano urbanistico: dopo l'approvazione del PRG 2003, si è seguita una metodologia di attribuzione delle classi di progetto coerente con la delibera regionale 2053 del 09.10.2001 in cui si prevedeva l'attribuzione diretta per le classi I, V, VI e l'attribuzione mediante indici per le classi II, III, IV. Di conseguenza, i dati per il calcolo degli indici sono stati derivati dalle previsioni di POC e dai dati della Valsat. Da quest'ultima, a loro volta sono stati derivati il numero di abitanti delle nuove previsioni residenziali, stimato in base agli indici di edificazione del POC. Dal piano operativo comunale, è stata poi calcolata la superficie territoriale, vale a dire la superficie totale dell'UTO, mentre dalla normativa di POC, sono stati rilevati gli usi ammessi e la percentuale di presenza di attività non residenziali distinti in commerciali e o produttive.

Tuttavia, le continue modifiche, integrazioni e successivi cambiamenti allo strumento urbanistico in fase di gestione, mai del tutto adeguati alla nuova realtà normativa, hanno condotto a un mosaico di soluzioni e scelte che ancora oggi rispecchiano la situazione della vigente classificazione acustica del territorio. Di seguito si prova a fare una sintesi:

- ✓ Le unità territoriali omogenee (U.T.O.) non coprono tutto il territorio, motivo per il quale si è scelto di partire dalla classificazione acustica solo laddove vi era una mancanza di UTO;

- ✓ Il numero totale di U.T.O del Comune di Ravenna è 440, di queste alcune non avevano una classe acustica corrispondente. Laddove era assente, alle UTO è stata associata la classificazione acustica dello stato di fatto (S.D.F.);

L'aleatorietà degli usi del territorio, o talvolta degli indici inespressi, attraverso il quale si può "costruire" la zonizzazione acustica, è stato di conseguenza tale per cui le corrispondenti unità territoriali omogenee sono in un rapporto non lineare con la vigente zonizzazione acustica, motivo per il quale si è scelto di utilizzare un'attribuzione diretta con le classi "nulle"[37] ;

Oggi, l'evoluzione del quadro normativo sia a livello europeo che nazionale e regionale, è stato tradotto in piani più complessi: l'attenzione **alle UTO e al P.C.C.A.,** implica di conseguenza che le modifiche allo stesso, richiedono un aggiornamento allo stesso Piano D'Azione.

[37] **Per classi acustiche nulle** si intendono quelle classi a cui non è stato attribuita alcuna classe in fase di progetto;

A questo proposito, **la D. G. R. n. 1339 del 23 settembre 2013** "Linee guida per l'elaborazione dei piani d'azione relativi alle strade ed agli agglomerati della Regione Emilia – Romagna" suggerisce che l'attività di armonizzazione dei differenti processi di pianificazione prospetta maggiori opportunità di soluzioni per la pianificazione urbanistica ed acustica del territorio: l'inserimento post operam di barriere acustiche è, ad esempio, generalmente legato alla frammentazione ambientale del paesaggio. Assieme a questo aspetto va inoltre ricordato che ricondurre i preesistenti piani di risanamento o di contenimento ed abbattimento del rumore (italiani) ai piani d'azione (europei), non vuol dire solo semplificare il processo pianificatorio, ma anche allargare una dimensione strategica che vede nella preservazione di aree quiete, un'occasione per migliorare la tutela delle aree naturali protette presenti nel territorio. Sotto questo aspetto, si ritiene importante ricordare che i Piani d'Azione sono un'evoluzione dei P.C.R.A., anche se si può osservare che i piani previsti dalla preesistente legislazione italiana hanno un'impostazione prevalentemente operativa, mentre i piani d'azione previsti dalla normativa END sono più flessibili, potendo avere sia un'impostazione strategica che una operativa. Il che in ultima analisi vorrebbe dire considerare i piani previsti dalla preesistente legislazione italiana come la parte operativa dei piani d'azione previsti dalla END.

Seguendo questo quadro normativo e questa impostazione operativa, esistono **due tipologie base di piano d'azione**, caratterizzate da un diverso livello di definizione degli interventi pianificati, ovvero:

- ✓ **Piano d'azione strategico:** strumento di pianificazione che individua le linee strategiche relative alle tipologie di soluzioni da adottare per il risanamento acustico e fornisce una prima sommaria definizione delle priorità di intervento e dei relativi impegni di spesa così da poter orientare la progettazione effettiva degli interventi;

- ✓ **Piano d'azione progettuale:** strumento volto a caratterizzare le specifiche criticità presenti sul territorio e definire le singole opere da realizzare per ridurre il livello di inquinamento acustico;

Nella pratica l'intreccio delle competenze e delle responsabilità, i vincoli di costi e tempi, le specifiche situazioni locali portano ad elaborare un unico piano d'azione che presenta aspetti di entrambe le tipologie di base sopra descritte. I Piani D'azione, si compongono infatti di una divisione in aree quiete (giardini di quartieri, parchi urbani e aree naturali protette) e aree critiche. Questa scissione binaria nel territorio, separa la componente strategica da quella progettuale del piano, facendo emergere un'organizzazione più adeguata alla dimensione ambientale, in cui sia possibile evincere e osservare che, le condizioni naturali di un territorio, sono il supporto e il limite fisico della sua forma sensoriale**[19]**. E' indispensabile per questa ragione fornire alcune definizioni riguardano:

- ✓ **Per aree critiche** si intendono generalmente le aree dove sia il livello sonoro che il numero di persone esposte sono elevati;

- ✓ **Per ricettori sensibili,** si intendono generalmente ospedali, case di cura e assimilati, scuole di ogni ordine e grado, i parchi pubblici (e generalmente laddove vi è presenza di persone che necessitano di un grado di protezione maggiore);

Motivo per il quale, per le aree critiche, si considera convenzionalmente che il livello sonoro è tanto più elevato quanto più supera i valori limite di legge. Per includere anche il numero di persone esposte deve essere applicato un indicatore di criticità composto che tenga conto sia dei livelli sonori presenti sia del numero di persone a tali livelli. L'individuazione delle criticità a sua volta si basa sulle risultanze del processo di mappatura acustica che ha preceduto l'elaborazione del piano d'azione, e sulle richieste, risposte ed osservazioni provenienti dal pubblico. Per questo motivo, i due processi di selezione, quello relativo alle aree su cui intervenire e quello relativo alle tipologie di interventi da prendere in esame, possono portare all'esclusione di determinate aree, ad esempio dopo averle ordinate per gravità.

Di conseguenza, **l'approccio progettuale proposto,** affronta il problema relativo alla produzione delle mappe di conflitto. Il conflitto, infatti, può essere valutato in termini globali, tenendo conto di tutte le sorgenti presenti, oppure per singole tipologie di sorgente (strade, ferrovie, aeroporti, insediamenti industriali). Inoltre, poiché il parametro ECU_{den} indicato dalla DGR 1339/2013 non tiene conto del superamento o meno dei limiti di rumore individuati dalle zonizzazioni acustiche comunali, per la gerarchizzazione delle criticità si considerano i superamenti dei limiti di rumore.

La metodologia illustrata, utile per l'individuazione e gerarchizzazione delle criticità acustiche è la seguente:

- ✓ Elaborazione delle mappe acustiche partendo dall'adozione degli indicatori europei e conversione tecnica dei valori limite italiani. Ciò vale per il D.P.C.M. 14/11/97, D.P.R. 142/2004 e il D.P.R. 459/1998;

- ✓ Siccome il D.M. Ambiente 29/11/2000 considera come il limite di riferimento il valore massimo tra quelli associati alle diverse infrastrutture coinvolte ma non propone nessuna metodologia di intervento, allora si utilizzeranno le proposte contenute nel progetto europeo H.U.S.H. (Harmonization of Urban Noise Reduction Strategies for Homogeneosus action plans);

- ✓ Le aree critiche sono individuate a partire dalla combinazione dell'indicatore di conflitto acustico (SUP_{den_all}) e di criticità acustica ECU_{den_all}. Per la definizione delle aree critiche è stata utilizzata una procedura di seguito descritta:

    - Suddivisione dell'intera superficie dell'agglomerato di Ravenna secondo le U.T.O.

    - Calcolo, per ciascuna U.T.O. del Livello globale di conflitto acustico (dato dalla media algebrica dei valori di SUP_{den_all} ante – operam calcolati in corrispondenza di tutti i ricettori[38] ricadenti nello stesso elemento) e dal Livello globale di criticità acustica (dato dalla media logaritmica dei valori di ECU_{den_all} ante – operam dei singoli edifici ricadenti nello stesso elemento) ;

- ✓ Assegnazione della classe di criticità a ciascuna U.T.O. in base alla combinazione dei valori medi di ECU_{den_all} e (SUP_{den_all});

- ✓ Successivamente alla definizione degli interventi di mitigazione acustica, le criticità delle singole unità territoriali omogenee vengono rivalutate in base agli indicatori relativi alla situazione post – operam;

Si descrive punto per punto, precisando parametri, assunzioni e ipotesi alla base della metodologia proposta.

Il primo punto, ha riguardato la ricezione dei del D.P.C.M. 14/11/97, D.P.R. 142/2004 e D.P.R. 459/1998 in un quadro di riferimento più ampio e complesso, mentre il secondo, siccome il D.M. Ambiente 29/11/2000 considera come il limite di riferimento il valore massimo tra quelli associati alle diverse infrastrutture coinvolte ma non propone nessuna metodologia, ha utilizzato i risultati prodotti dal progetto H.U.S.H. (Harmonization of Urban Noise Reduction Strategies for Homogeneosus action plans). Si riporta, per completezza di esposizione, uno stralcio del D. M. 29/11/2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore."

[38] **Si intende per ricettori,** non solo quelli sensibili come scuole e ospedali ma anche gli stessi edifici residenziali.

Articoli	Contenuto
1 (Obiettivi)	Il presente decreto stabilisce i criteri tecnici per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, ivi comprese le autostrade, dei piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto nell'esercizio delle infrastrutture stesse, ai sensi dell'art. 10, comma 5, della legge n.447/1995.
2, comma 1 e 2 (obblighi del gestore)	Le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, inclusi i comuni, le province e le regioni, hanno l'obbligo di individuare le aree in cui per effetto delle immissioni delle infrastrutture stesse si abbia superamento dei limiti di immissione previsti.
4, comma 2 e 5	Il rumore immesso nell'area in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza, non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture. Gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento, devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità: direttamente sulla sorgente rumorosa, lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore, direttamente sul ricettore.

Il calcolo dell'indice di priorità, secondo l'allegato 1 del presente testo, prevede alcune fasi. La prima riguarda il grado di priorità degli interventi di risanamento all'interno dell'area A da risanare, la quale si ottiene in questo modo:

1) Dalla suddivisione della area A in un insieme di aree A_i tali che $A_i = A$;

2) Dall'individuazione del valore limite di immissione del rumore,L_i^* per l'area A_i, con i seguenti criteri:

- Se l'area A_i è collocata all'esterno delle fasce di pertinenza o delle aree di rispetto, il valore limite di immissione $L_{i\,zona}^*$ è quello stabilito dalla zonizzazione;

- Se l'area A_i è collocata all'interno di fascia di pertinenza o area di rispetto di una singola infrastruttura, il valore $L_{i\,fascia}^*$ del limite di immissione per quell'infrastruttura, è quello previsto dal decreto ad essa relativo; per le altre infrastrutture eventualmente concorrenti che contribuiscono al di fuori della propria fascia di pertinenza o area di rispetto, il valore $L_{i\,zona}^*$ del limite di immissione è quello stabilito dalla zonizzazione;

- Se l'area A_i è collocata in una zona di sovrapposizione di due o più fasce di pertinenza o aree di rispetto, $L_{i\,fascia}^*$ è il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture;

3) Dall'individuazione del valore numerico R_i relativo all'area A_i ;

4) Dalla determinazione, tramite i decreti applicativi della legge n. 447/1995, del livello continuo equivalente di pressione sonora L_i, nel periodo di riferimento, approssimato all'unità, prodotto dalle infrastrutture nell'area A_i, attribuendo per ogni singolo edificio il valore valutato nel punto di maggiore criticità della facciata più esposta; la variabilità del livello L_i, all'interno di A_i, deve essere non superiore a 3dB(A).

L'indice di priorità degli interventi di risanamento P è dato pertanto dalla seguente relazione:

$$P = \sum R_i \cdot (L_i - L_i^*)$$

Ai fini dell'applicazione della formula da parte di infrastrutture diverse, il valore deve essere espresso in LAeq.

Nel caso di cui al punto 2, lettera b) del presente testo, la somma nella sopra menzionata relazione, comprende tutti gli eventuali addendi del tipo:

$R_i \cdot (L_i - L^*_{i\,fascia})$ e $R_i \cdot (L_i - L^*_{i\,zona})$

Per $(L_i - L^*_{i\,fascia}) < 0 \rightarrow (L_i - L^*_{i\,fascia}) = 0$

Per $(L_i - L^*_{i\,zona}) < 0 \rightarrow (L_i - L^*_{i\,zona}) = 0$

Ai fini del calcolo di P, per gli ospedali, le case di cura e di riposo, il numero R_i (totalità dei posti letto), deve essere moltiplicato per il coefficiente 4; per le scuole, il numero R_i (totalità degli alunni), deve essere moltiplicato per 3, per gli altri ricettori R_i è dato dal prodotto della superficie dell'area A_i per l'indice demografico statistico più aggiornato. A parità di indice di prioritàP, viene privilegiato l'intervento che consegue il valore maggiore della somma dei differenziali $\sum (L_i - L_i^*)$.

L'approccio di armonizzazione delle normative nazionale e gestionali del rumore con quelle contenute dalla direttiva END previste dal progetto H.U.S.H., propone l'idea di una metodologia condivisa per la determinazione delle aree critiche**,** relativa:

- All'utilizzo dei punti di facciata degli edifici (residenziali e sensibili) come elementi di imput per definire le aree critiche;
- Una procedura per assegnare i limiti di rumore ai punti di ricezione e per determinare l'indice di criticità sulla base dei dati assegnati ai punti di facciata;

L'indice di criticità I_C, definito in fase di stesura del piano di risanamento acustico e circoscritto a interventi su ricettori sensibili come quelli scolastici, viene calcolato dalla seguente relazione:

$$\boldsymbol{I_C = \sum R_i \cdot L_i \cdot L_i^*}$$

In cui:

$\sum R_i$ è *la sommatoria del numero di persone associate a tutti gli edifici che beneficiano dell'intervento*

L_i è *il livello continuo equivalente di pressione sonora*

L_i^* è *il valore limite di immissione del rumore*

A questo punto, il metodo del progetto H.U.S.H. è stato basato su assunzione cautelative che riducono il limite associato ad ogni infrastruttura, ed il contributo massimo consentito ("livello soglia") a ciascuna infrastruttura è definito dalla seguente procedura.

$I1 = 10^{\frac{L1}{10}}$ dove L1 è il limite, in dB, per l'infrastruttura 1.

$I2 = 10^{\frac{L2}{10}}$ dove L2 è il limite, in dB, per l'infrastruttura 2.

$I3 = 10^{\frac{L3}{10}}$ dove L3 è il limite, in dB, per l'infrastruttura 3.

Imax = max (I1,I2,I3).

$L1_{mod} = 10 \log\left(\frac{(I_{max} \cdot I_1)}{(I_1+I_2+I_3)}\right)$ dove $L1_{mod}$ è il nuovo limite, in dB, per l'infrastruttura 1.

$L2_{mod} = 10 \log\left(\frac{(I_{max} \cdot I_2)}{(I_1+I_2+I_3)}\right)$ dove $L2_{mod}$ è il nuovo limite, in dB, per l'infrastruttura 2.

$L3_{mod} = 10 \log\left(\frac{(I_{max} \cdot I_3)}{(I_1+I_2+I_3)}\right)$ dove $L3_{mod}$ è il nuovo limite, in dB, per l'infrastruttura 3.

L'individuazione delle criticità è finalizzata ad evidenziare le situazioni che richiedono un intervento di diminuzione dei livelli di inquinamento acustico. Le aree critiche, vengono allora individuate mediante la combinazione dei seguenti indicatori:

- ✓ Indicatore di conflitto acustico (SUP_{den_all});
- ✓ Indicatore di criticità acustica ECU_{den_all};

Indicatore di conflitto acustico. $(\mathrm{SUP_{den_all}})$

Il conflitto acustico è calcolato in corrispondenza di ciascun edificio residenziale e sensibile presente nell'agglomerato di Ravenna, come entità del superamento dei limiti previsti dalla vigente normativa in termini di L_{DEN}. I conflitti sono calcolati come valori globali relativi al contributo di tutte le sorgenti considerate, definendo nella pratica l'indicatore SUP_{den_all} riferito alla combinazione dei contributi di rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e dai siti industriali. I calcoli, sono effettuati sulla base dei risultati ante – operam (configurazione riferita allo stato attuale) e poi ripetuti sulla base delle simulazioni post – operam, inserendo nello scenario di simulazione gli interventi di mitigazione.

Indicatore di criticità acustica.

La reale criticità dipende anche dal numero delle persone esposte a tali superamenti. Per la quantificazione della criticità di una certa zona, quindi, deve essere definito un indicatore che tenga conto di entrambi gli aspetti. Viene utilizzato l'indicatore ECU_{den} $(Exposure\ Comparision\ Unit)$, definito mediante la formula seguente:

$$ECU_{den} = 10 \log \sum_{i=1}^{N} 10^{\frac{L_i + L_c}{10}}$$

Dove:

- ✓ N è il numero di abitanti attribuiti ad un certo edificio.
- ✓ L_i il valore esatto del livello L_{DEN} della facciata più esposta dell'edificio (vengono considerati unicamente L_{DEN} di superiore a 55 dB(A).

- ✓ L_C è un fattore di correzione per gli edifici pari a 0 dB(A) per gli edifici residenziali, + 5 dB(A) per gli edifici a destinazione d'uso scolastica, + 10 dB(A) per gli edifici a destinazione d'uso sanitario/ospedaliera.

L'indicatore ECU_{den} viene calcolato dapprima con riferimento a ciascuna singola sorgente acustica, poi come valore globale relativo complessivamente a tutte le sorgenti considerate. Questo ha portato alla definizione del seguente indicatore: ECU_{den_all} dato dalla combinazione di tutti i contributi definiti ai punti precedenti. Nella pratica, per la stesura del Piano D'Azione sono calcolati i valori di ECU_{den_all} per ciascun edificio (residenziale e sensibile), sia nella configurazione ante – operam, che nella configurazione post – operam.

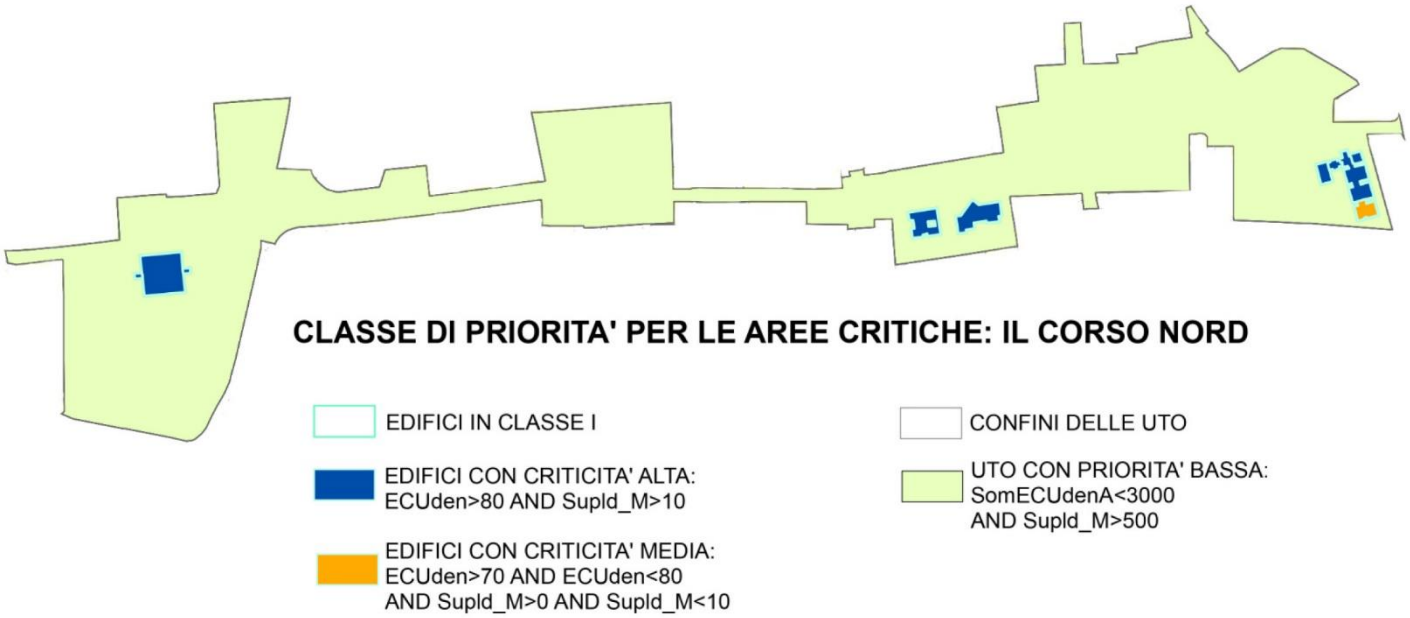
Operativamente, per la definizione di una scala delle priorità per le aree critiche, utile per l'aggiornamento del piano d'Azione, ma valida anche come "parametro di confronto" per valutare le dotazioni ecologiche e territoriali esistenti nel QCD del piano urbanistico, **si è proceduto considerando solamente gli edifici che nella zonizzazione acustica fossero compresi in classe I**. Ovvero: istituti, università, scuole e strutture sanitarie.

Per definire la gerarchia delle criticità, attraverso una serie di associazioni e parametrizzazioni, sono stati assunti come parametri di riferimento e discriminazione, i valori di ECUden espressi in dB(A), e dai superamenti, la cui determinazione riguardava la differenza tra il dB_{High} (valore massimo in facciata dell'edificio assunto come riferimento) e il valore acustico della classe in cui risiedeva l'edificio (nel pieno rispetto ai valori di conversione europea indicati dalla tabella 7del D.G.R. 1339/2013). La tabella di seguito riportata è abbastanza esplicativa di questa procedura.

dB_{high} (livello massimo in facciata dell'edificio)	**Classi di destinazione d'uso del territorio**	**L_{den} in dB(A)**	**Superamenti**
70	I aree particolarmente protette	47,7	22,3
65	I aree particolarmente protette	47,7	17,3
60	I aree particolarmente protette	47,7	12,7
55	I aree particolarmente protette	47,7	7,3

Per quanto riguarda il **livello massimo in facciata degli edifici** occorre fare una precisazione: l'approssimativa discretizzazione effettuata dal GIS partendo dai livelli acustici forniti dalla mappatura strategica (dB_{High} e dB_{low}) non ha permesso stime precise e puntuali, che si sarebbero raggiunte se si procedeva elaborando i dati prima attraverso il software LIMA e poi modellizzandoli usando ArcGis. Ciò che in altre parole vuol dire che in un caso si è assunto il valore massimo fornito (dB_{High}) dall'altro si sarebbe potuto individuare con più precisione il valore massimo in facciata degli edifici (L_{denmax}). Più semplicemente, i livelli di L_{den} calcolati puntualmente sono stati approssimati ai 5 dB(A) a causa delle semplificazioni dettate dall'uso del GIS. Ragione per cui il valore tecnico attribuito alla scala di priorità delle aree critiche è poco accurato per un aggiornamento del Piano d'Azione ma sufficientemente attendibile per una valutazione delle dotazioni territoriali.

Seguendo questa prassi metodologica e operativa si è pervenuti Ai seguenti risultati per il sistema dei corsi:



CLASSE DI PRIORITA' PER LE AREE CRITICHE: IL CORSO NORD

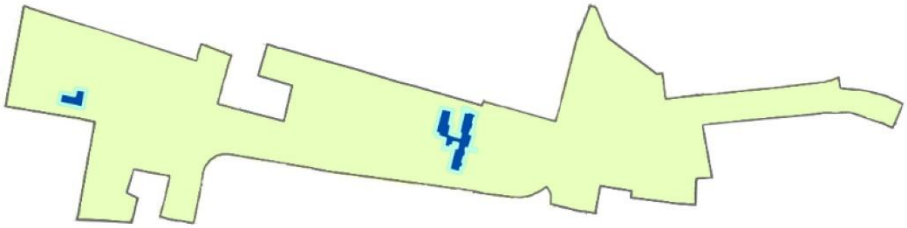
EDIFICI IN CLASSE I

EDIFICI CON CRITICITA' ALTA:
ECUden>80 AND SupId_M>10

EDIFICI CON CRITICITA' MEDIA:
ECUden>70 AND ECUden<80
AND SupId_M>0 AND SupId_M<10

CONFINI DELLE UTO

UTO CON PRIORITA' BASSA:
SomECUdenA<3000
AND SupId_M>500



CLASSE DI PRIORITA' PER LE AREE CRITICHE: IL CORSO SUD

EDIFICI IN CLASSE I

EDIFICI CON CRITICITA' ALTA:
ECUden>80 AND SupId_M>10

CONFINI DELLE UTO

UTO CON PRIORITA' BASSA:
SomECUdenA<3000
AND SupId_M>500

In cui **SupId_M** indica i superamenti espressi sopra e **SomECUdenA** esprime la sommatoria degli ECUden espressa in rapporto alla densità abitativa. L'elaborazione di una scala di priorità per le aree critiche, come già sostenuto precedentemente, è inscindibile da un'altra analisi analoga per le aree quiete. Si dovrà per questo procedere all'individuazione delle aree quiete fra sistema del verde e piano d'Azione.

10.2 Individuazione delle aree quiete fra sistema del verde e Piano D'azione.

L'integrazione verticale del piano del verde urbano operata nel PRG 2003 e proposta nel PSC di Gianluigi Nigro, è seguita da quella orizzontale attraverso l'assunzione di uno specifico piano del verde all'interno dell'elaborazione progettuale e normativa del PUG, allo scopo di estendere la zonizzazione acustica verso un adeguato sistema di protezione delle aree di quiete, a sua volta corrispondente all'insieme di parchi urbani e giardini di quartiere presenti sul territorio. Scegliere uno stesso criterio di selezione e riconoscimento delle aree quiete (scala di priorità), uguale tra PUG e piano d'azione, ha lo scopo di suggerire una dimensione progettuale e una scelta condivisa nella gestione delle QUA ricercando un punto di incontro e una sintesi tra obiettivi di tutela del territorio e contenimento del rumore.

Si deve cioè garantire un'adeguata dimensione delle QUA legata alle aree residenziali presenti e al numero di abitanti per quartiere. Questo vuol dire che il numero di QUA per ciascun quartiere è un elemento progettuale fondamentale all'interno dell'elaborazione progettuale del PUG. Raggiungere questo obiettivo, vuol dire legare l'implementazione del piano d'azione alle strategie di rigenerazione urbana, incrementando le politiche ambientali all'interno di un'ampia strategia di qualità ecologica.

Per le aree quiete, il progetto europeo QUADMAP (quiet areas definition and management in action plans) ha fornito degli elementi utili alla fase di progettazione, estendendo la nozione di QUA presente nella direttiva END e considerando altri aspetti, fortemente interconnessi con le politiche ambientali degli agglomerati, ma anche determinanti dalle strategie di gestione di ciascuno spazio urbano, quali :

- ✓ L' utilizzo e funzione dell'area;
- ✓ Il concetto di paesaggio e accessibilità;
- ✓ La conservazione del clima acustico nelle aree urbane che possono essere già considerate come quiete;
- ✓ La mitigazione del rumore nelle nuove potenziali QUAs;

Di conseguenza, è stata proposta la seguente **definizione generale di QUA**, ad integrazione di quella della END: <<una QUA è un'area urbana il cui utilizzo e la cui funzione attuali o futuri richiedono un ambiente acustico specifico, in grado di contribuire al benessere della popolazione.>>**[60]** Ciò ha portato a proporre e considerare valida una metodologia di seguito illustrata:

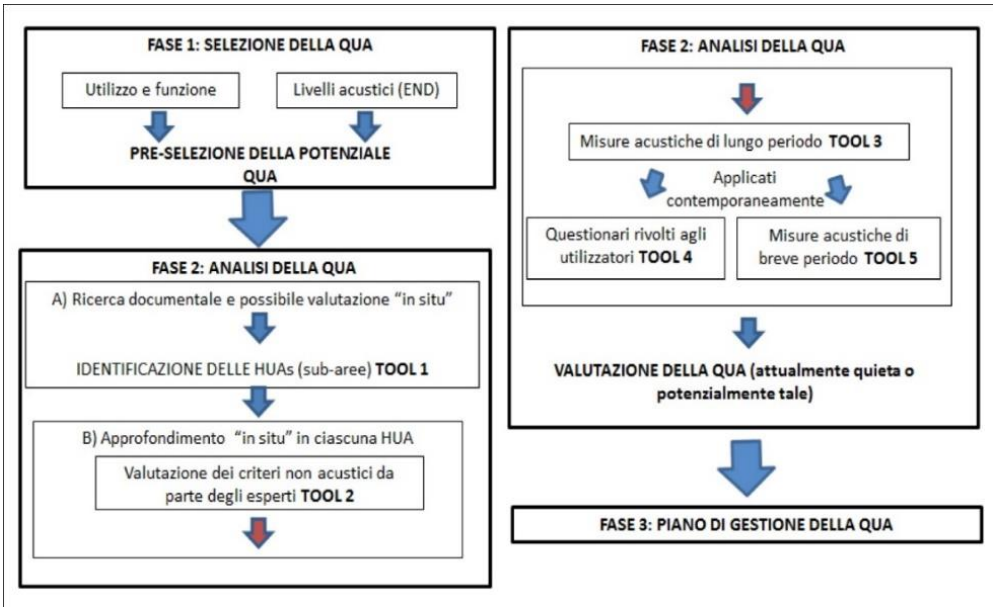


Figura 10.2.1 - Procedura di analisi, identificazione, valutazione e gestione delle QUA

Queste fasi, sono basate per principio sulle mappe acustiche strategiche con riferimento al parametro L_{den}, alle ricerche documentali in sito, volte alla suddivisione dell'area in sub – aree (definite in seguito come HUAs, ovvero Homogeneous Urban Areas), alla percezione degli utenti in base alla somministrazione di un questionario e, infine, sulle misure acustiche.

Per la fase di pre – selezione delle potenziali QUA, è stato osservato che le destinazioni d'uso e le funzioni delle aree urbane esigono un ambiente acustico e/o una percezione di tranquillità compatibile con la designazione di un'area a QUA. Ciò ha portato a utilizzare criteri come la destinazione d'uso dell'area (residenziale, parchi, giardini, aree scolastiche e centro storico), l'attuale funzione dell'area (ad esempio area giochi o di risposo, lettura e conversazione). Successivamente, la definizione di un valore limite o soglia, ha condotto a scegliere un indicatore di riferimento, rappresentativo dei valori medi annuali L_{den}, dovuti al rumore da traffico stradale, ferroviario, aereo e proveniente da siti di attività industriale.

Il metodo di analisi, ha riguardato a questo punto il confronto tra le Mappa Acustica Strategica ed il seguente livello di soglia:

$$\boldsymbol{L_{den} < 55\ dB(A)}$$

Infine, le QUA vengono identificate sulla base delle opinioni degli amministratori e di un criterio di identificazione condiviso. Dopodiché, la fase di analisi richiede una ricerca documentale preliminare, il cui risultato sia la suddivisione della potenziale QUA in sub-aree, o meglio di Unità Omogenee di Analisi (HUA). Se la QUA è estesa, vengono identificate numerose HUAs. I corrispondenti criteri per la delimitazione delle unità omogenee di analisi o HUA sono identificabili :

1. Nel paesaggio: ciascuna area deve essere caratterizzata da elementi visuali uniformi;

2. Nell'utilizzo o funzione: ciascuna area deve avere un unico specifico utilizzo o funzione. Questo è legato ai servizi e agli arredi presenti nell'area. Ad esempio, in un parco possono essere svolte attività diverse in ciascuna area: aree dedicate allo sport, spazi ricreativi, aree dedicate al riposo e al relax;

3. Dalla presenza di e distanza dalle sorgenti di rumore: il clima acustico deve essere omogeneo nella sub – area. In questo senso i diversi punti della sub – area dovrebbero trovarsi in analoghe condizioni di distanza rispetto alle principali sorgenti di rumore (strade, ferrovie, traffico aereo o attività industriali).

Nell'immagine successiva, si presenta una QUA, ovvero il giardino della scuola Montessori – Vamba presente nel Piano D'azione di Firenze, e la sua suddivisione in HUAs.

Figura 10.2.2 – Esempio di utilizzo del Tool nel giardino della scuola Montessori – Vamba

L'idea progettuale di questi spazi nel PUG, richiede di imprimere una direzione privilegiata ai piani acustici sui ricettori sensibili di tipo scolastico come scuole materne, dell'infanzia, elementari e medie inferiori, orientando ulteriormente le scelte del P.C.C.A. e gli indirizzi strategici nel Piano D'Azione. Questo atteggiamento, è motivato dal fatto che le QUA devono rispettare precisi criteri progettuali essendo individuate e inserite all'interno delle unità di vicinato. In corrispondenza dei piani acustici, dunque, la programmazione e pianificazione del sistema di giardini e parchi nel PUG, viene analizzato insieme a quello relativo alla qualità acustica e sonora del territorio.

Questo è il motivo perché bisogna integrare e trasferire la divisione binaria fra aree quiete e critiche, riconoscibile nella doppia valenza strategica e progettuale del piano d'azione, nel PUG di Ravenna. L'elaborazione critica e l'analisi pianificatoria, tenuta insieme da una stringente logica di piano, conducono alla fase di aggiornamento del piano d'Azione successiva all'approvazione del PUG Gasparrini. Si procede per questa ragione ad analizzare le aree quiete individuate sia dal Piano D'azione nel 2017 che dal suo aggiornamento l'anno successivo (2018). Di seguito si riportano sia i valori della mappatura acustica a cui si fa riferimento per stabilire la percentuale di quiete, sia le simulazione delle QUA individuate. La prima di queste è riferita al parco Teodorico.

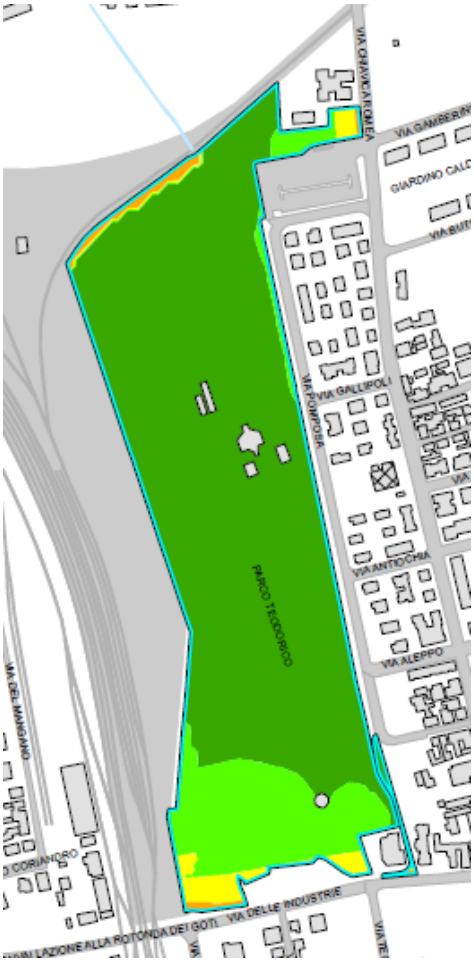
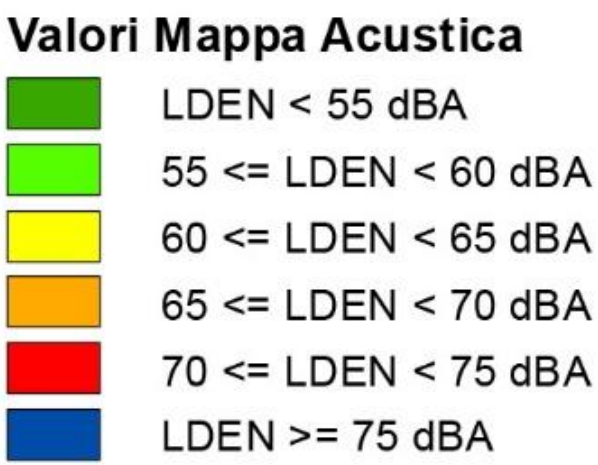


Figura 10.2.3 – Parco Teodorico

Con un livello di quiete pari al 79,6%, è assieme al parco Baronio parte di un articolato e coerente sistema della green belt di Ravenna. Inoltre, l'attenta analisi e progettazione dell'aspetto acustico di quest'ultimo parco urbano, ne fanno un'area quieta al 68, 8%. Trasferire il sistema del verde recepito dal PSC nel PUG, vuol dire allora prefigurare una protezione integrata dell'ambiente in cui, l'insieme di aree verdi siano interamente considerate a partire da contesto paesaggistico dal quale sono sorte. Il PUG dovrà allora vigilare, rendendo visibile questa protezione del territorio nella strategia di qualità urbana ed ecologico – ambientale.



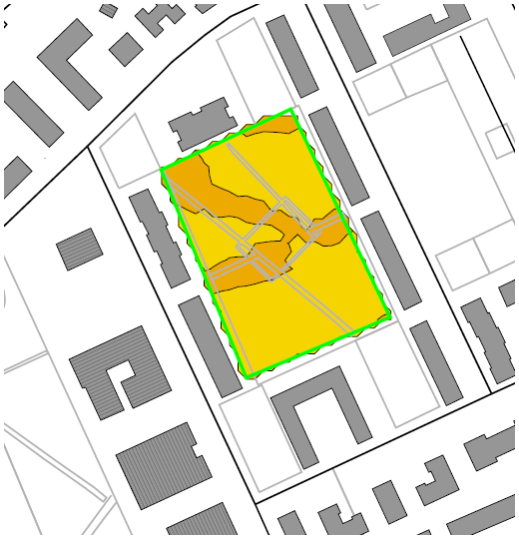


Figura 10.2.4 – Parco "Sand Creek" di via Sansovino

Figura 10.2.5 – Area libera vicino alla basilica di San Vitale

Figura 10.2.6 – Giardino della Rocca Brancaleone

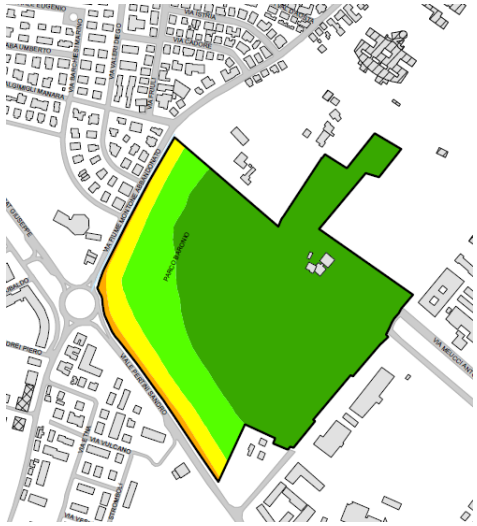


Figura 10.2.7 – Parco Baronio

Figura 10.2.8 – Zona del silenzio**.**

11 Il progetto – guida: le aree di intervento.

L'idea progettuale di innalzare il livello di tutela del capoluogo si sviluppa seguendo un incremento delle aree quiete in corrispondenza delle scuole esistenti per rinforzare il legame dei residenti col quartiere in cui vivono, valorizzando allo stesso tempo l'ambiente sonoro del centro storico e del capoluogo. Si perviene in questo modo alla conclusione della prima parte di questo lavoro, secondo cui gli obiettivi di protezione ambientale sono inscindibili da quelli di tutela, conservazione e salvaguardia. Di conseguenza, una consapevole politica urbana ed ambientale, dovrà essere in grado di orientare massimamente la progettazione e il recupero dei paesaggi sonori compromessi e ridurre l'inquinamento acustico. Per questo motivo nel progetto – guida sarà presente una rappresentazione cartografica di nuove aree quiete da prevedere tra la cintura del verde e il sistema di spazi aperti nel centro storico, avendo cura di mettere in evidenza la loro relazione con i quartieri in cui sono dislocati per meglio riconoscere un unico criterio di priorità per le aree quiete valido sia per il Piano D'Azione che per il piano urbanistico;

Si affronterà allora l'**istituzione di nuove aree quiete attraverso una pluralità di criteri da fissare e stabilire in collaborazione con l'ufficio Ambiente del Comune di Ravenna**. In questo caso, gli interventi di recupero dei paesaggi sonori compromessi sono utili per introdurre nuove aree quiete nel Piano D'Azione, perché rappresentano interventi di manutenzione ordinaria e gestione dell'esistente. Questi interventi, sono da prevedere in previsione di un aggiornamento del Piano d'Azione. Altro caso, riguarda la progettazione di nuove aree quiete, in cui si deve elaborare congiuntamente con gli uffici del Comune una mappa psicoacustica della zone che si vuole studiare. Qui un accurato studio percettivo, pone i tradizionali strumenti di pianificazione acustica di fronte a precise scelte. Sarà allora importante stabilire un rapporto di continuità e discontinuità con il Piano D'Azione precedente:

- Intervenendo con una progettazione acustica del paesaggio nelle aree ancora da realizzare nella cintura verde (prendendo come esempio Parco Baronio in corso di realizzazione), per individuarle in un secondo momento come aree urbane di quiete (QUA);

- Individuando le QUA in corrispondenza delle zone 30 o a traffico limitato (**parco urbano di via arcivescovado**);

- Prevedendo le QUA assieme a una scala di priorità delle aree critiche (**parco urbano "Il fagiolo"**);

- Definendo solamente il livello di quiete, seguendo quanto già fatto nel piano precedente (**parco urbano "John Lennon"**);

Di conseguenza **la pianificazione del sito deve essere precisa e accurata.** A questo proposito, il progetto – guida presenta due aree di intervento come una sorta di caso pilota da cui attingere in fase di progettazione delle dotazioni territoriali ed ecologico – ambientale, non solo del capoluogo, ma anche del territorio. In particolare, partendo dalla situazione consolidata del centro storico, si suggerisce di inserire il sistema di piazze all'interno della progettazione di nuove dotazione territoriali, partendo dai dati raccolti durante la passeggiata sonora del centro storico (precedentemente esposta). Le aree di intervento su cui si articola il progetto – guida sono due:

- ✓ **Il Corso nord,** nel quale si proporne un intervento di "riforestazione urbana" del giardino Maria Montessori, introducendo il disegno di un percorso della salute attrezzato per i residenti;

- ✓ **L'ex caserma Dante Alighieri,** nel quale si suggerisce di introdurre nel progetto del parco urbano del Comune di Ravenna un insieme di elementi in grado di formare, attraverso il progetto, un paesaggio sonoro, essenziale per la progettazione di un parco urbano dedicato esclusivamente ai bambini, anziani e persone affette da handicap (non vedenti ad esempio), fondamentale per la qualità urbana degli spazi;

Il numero limitato di aree di intervento, riflette bene la situazione del capoluogo. Una situazione, in cui le **politiche di contenimento e riduzione del rumore da traffico sono massicciamente presenti**. **Ciò si evince bene nella VAS al PUMS**, in cui la valutazione del piano è avvenuta tramite un confronto tra scenari se il piano aumenta o diminuisce la popolazione potenzialmente esposta ad alti livelli acustici, e quindi se il piano è coerente o meno con gli obiettivi di sostenibilità. I principali indicatori di valutazione adottati sono tre:

Estensione aree pedonali $\left(valutati\ in\ m^2\ e\ \frac{\%m^2}{m^2 CS}\right)$
Estensione aree quiete $\left(valutati\ in\ \frac{\%m^2}{m^2 CS}\right)$
Estensione zone 30 $\left(valutati\ in\ m^2\ e\ \frac{\%m^2}{m^2 CS}\right)$

In particolare, le **isole Ambientali, collegate all'estensione delle zone con limite di velocità 30 km/h,** identificano tutte quelle aree che richiedono una particolare moderazione nei comportamenti del traffico motorizzato a favore di quello pedonale e ciclabile. Tali zone presentano la necessità di una moderazione della velocità in quanto sono caratterizzate dalla presenza di aree a prevalente destinazione residenziale, di scuole, di parchi e giardini, di zone ospedaliere.

Per gli incrementi delle aree potenzialmente in quiete acustica, si riportano i valori di aree pedonali, zone quiete in edifici sensibili e zone 30, tenendo conto che il contributo del traffico stradale alla quiete acustica varierà in base alla tipologia di area, essendo massima nelle aree pedonali e variabile a seconda dei casi nelle zone 30, anche se le aree sono interessate da contributi di infrastrutture esterne. L'estensione di zone 30 e aree pedonali, se si considerano i tre scenari di riferimento, assume questi valori:

Indicatore	Unità di misura	Scenario attuale	Scenario tendenziale	Scenario di piano
Aree o isole pedonali nel territorio comunale (esterne alla ZTL)	m^2	36.493	36.493	84.260
Superficie delle zone quiete in edifici sensibili	Km^2	0,125	0,125	0,281
Superficie zone 30 (escluse ZTL)	Km^2	3,163	3,163	6,101

Se poi si fa un confronto tra scenari nelle aree potenzialmente in quiete abbiamo questa situazione:

Indicatore	Tendenziale - attuale		Progetto - attuale		Progetto - tendenziale	
Aree o isole pedonali nel territorio comunale (esterne alla ZTL)	0	0%	47.765	131%	47.765	131%
Superficie delle zone quiete in edifici sensibili	0	0%	0,156	125%	0,156	125%
Superficie zone 30 (escluse ZTL)	0	0%	2.938	93%	2.938	93%

Di conseguenza, il piano aumenta del 130% le aree pedonali, quasi raddoppia le aree quiete e zone 30. Oltre a raddoppiare le aree potenzialmente non disturbate dal rumore da traffico, queste azioni comportano anche l'aumento di popolazione esposta a livelli acustici idonei alla residenza, perché tali aree sono le più densamente abitate.

Come si evince dal rapporto ambientale del PUMS, il piano aumenta la popolazione esposta a bassi livelli acustici e cala quella esposta ad alti livelli acustici, avendo un effetto positivo in termini di salute, riducendo

i fenomeni di disturbo da rumore. D'altro canto, **le aree potenzialmente in quiete che la VAS mette in evidenza sono in numero maggiore delle aree quiete ufficialmente istituite dal Piano D'Azione 2018**. Ciò che dimostra da una parte, l'efficacia di una politica di contenimento e riduzione del rumore concentrata su più strumenti di pianificazione, dall'altra si spiega dalla mancanza di una progettazione acustica del paesaggio in attuazione di tali politiche di contenimento e riduzione dell'inquinamento acustico a scala territoriale.
Una progettazione a scala urbana come quella suggerita dal progetto - guida sarà di complemento alle attuali politiche urbanistiche. Per questo motivo si è scelto prima di suddividere arbitrariamente il territorio in quartieri e poi di individuare le aree quiete corrispondenti. Nell'immagine sottostante si evince bene quanto appena detto:

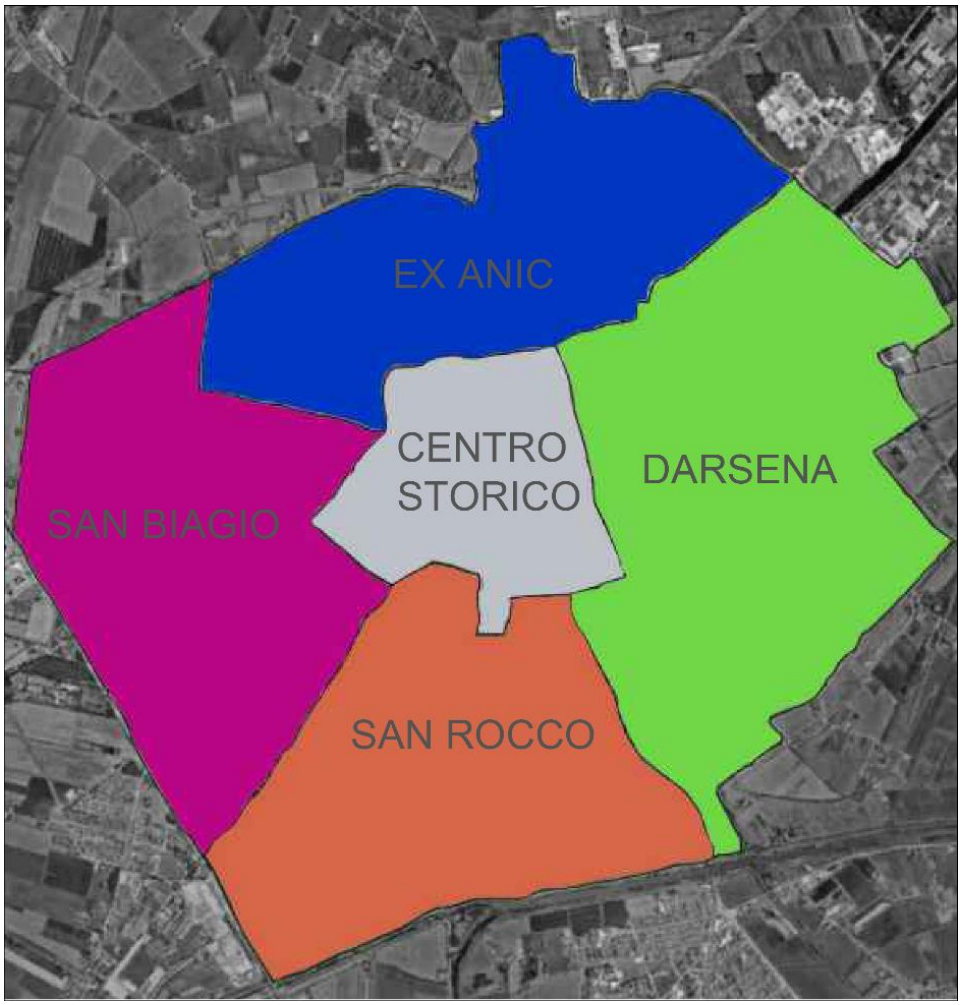


Figura 11.3.1 – Suddivisione in quartieri del capoluogo di Ravenna

Sono state individuate 5 nuove QUA così ripartite:

- Per il quartiere "ex Anic" si propone il Parco Urbano "John Lennon";
- Per il quartiere San Biagio si propone il giardino Dian Fossey (noto come parco Urbano "Il fagiolo");
- Per il quartiere San Rocco si propone il Parco urbano "Carlo Urbani";
- Per il quartiere Darsena si propone il Parco Cesarea (da realizzare con le più recenti tecniche di progettazione acustica del paesaggio, a questo proposito si veda l'**appendice A**);
- Per quartiere corrispondente al centro storico si propone il giardino di piazza arcivescovado;

Per un totale di 10 QUA se si considerano le 5 preesistenti.

Il problema, oltre alla definizione dei criteri sopra esposti per la selezione delle QUA e la gestione integrata dell'ambiente, sorge quando si deve stabilire in maniera del tutto predittiva il sistema di aree quiete nel territorio senza dover andare a verificare in loco se rispettano i 55 dB(A). Seguire una modellazione relativa alla propagazione del rumore in ambiente esterno che tenga conto del sistema dei pieni e dei vuoti esistenti, del sistema di spazi aperti, giardini pubblici e cortili privati, vorrà dire per Ravenna intervenire attraverso un'analisi accurata dell'ambiente esterno[39]. Questo tema, è stato ampiamente approfondito nel capitolo 7 del libro "Introduction to Envinronmental Engineering" di Mackenzie e Cornwell**[61]**. Ciò significa per l'analista ambientale, saper valutare le interrelazioni che intercorrono tra intervento strutturale e territorio. Cioè tra Piano D'Azione, PUG e progetti attuativi degli stessi strumenti di pianificazione.

Un altro contributo alla gestione integrata dell'ambiente acustico, successiva alla fase precedente, viene fornito attraverso **un'adeguata progettazione urbanistico – architettonica delle dotazioni territoriali assieme a un forte contenuto ecologico – ambientale in funzione della posizione e uso delle stesse, nonché a una giusta proporzione/mix di quantità e qualità**. Questo perché nelle zone urbane o suburbane**[62]**, la presenza di pochi elementi naturali, conduce inevitabilmente a suoni artificiali più intensi di fronte a un maggior grado di urbanizzazione. Di conseguenza, il cambiamento del paesaggio naturale e del paesaggio sonoro ad esso associato muta all'interno del processo di urbanizzazione, modificando la percezione delle aree, discriminandole in fortemente rumorose, talvolta ad elevata criticità, o aree quiete, talvolta con un grado elevato di "tranquillità". I fattori visivi ed acustici di queste aree, d'altronde, influiscono in maniera preponderante sul grado di quiete delle stesse**[63]**.

[39] Questa metodologia di studio, analisi e selezione delle aree urbane di quiete nel territorio avverrà solamente se si lavorare in ambiente GIS combinato con i più recenti software previsionali per l'acustica ambientale (LIMA ad esempio).

11.1 L’ex caserma Dante Alighieri: il paesaggio sonoro nel nuovo parco urbano

La destinazione del luogo nei secoli XIX e XX a caserma, presidio e ospedale militare, caratterizzato dalle mura, la presenza del carcere sul lato opposto della strada, la scarsa illuminazione della zona, rendono questa parte della città un luogo estremamente non accessibile. A ciò si somma il fatto che, coprendo un’area di più di due ettari completamente non permeabile, contribuisce a creare un ambito climaticamente non gradevole nel quartiere in cui insiste. Per questo motivo il complesso dell’ex Caserma Dante Alighieri, presidio militare oggi in disuso ubicato nel centro storico, fu fin dall’inizio individuato nel P.R.G. ’93 come aree da riqualificare, e reinserito nel P.S.C. come aree strategica su cui intervenire.

L’atteggiamento dell’amministrazione, volto a contrastare lo stato di abbandono e mancata bonifica dello spazio dismesso, cercando di prevenire un rischio ambientale rilevante, è stato tradotto in un progetto di rigenerazione dell’area. La quale, è stata suddivisa in due comparti. Uno, costituito dagli edifici del 1600, soggetti a vincolo ai sensi del Codice dei Beni Culturali (Palazzo del Collegio e del Palazzo dei Nobili) di proprietà della Cassa Depositi e Prestiti; l’altro, corrispondente all’area delle “casermette” lungo le Mura Storiche. L’immagine sottostante, rappresenta uno stralcio del progetto.

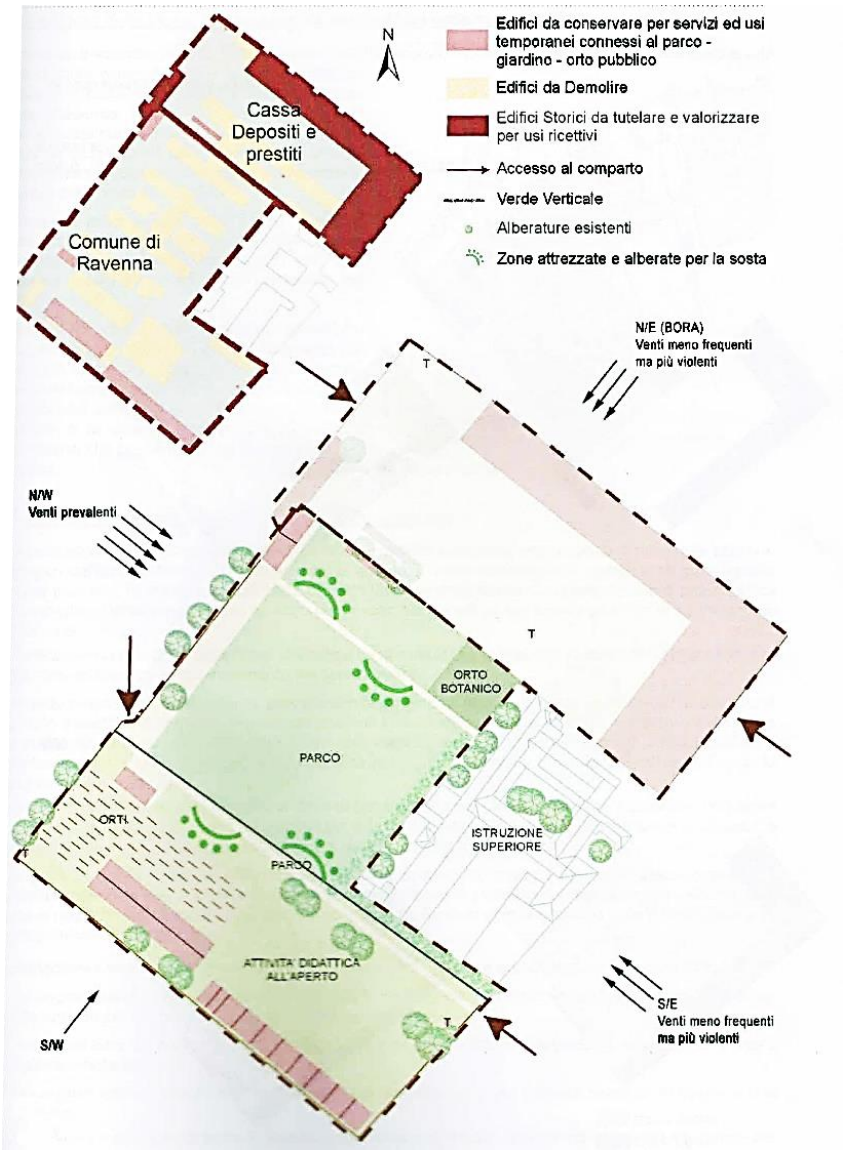


Figura 11.1.1. – Progetto di riconversione dell’ex caserma Dante Alighieri

La proposta del Comune di Ravenna

Il progetto di riuso prevede la restituzione dello spazio – recinto alla comunità ravennate e la sua destinazione a parco – giardino – orto pubblico attraverso un sistema di coerenze basato sulla multifunzionalità degli usi ipotizzati. Il progetto, ripropone l'impianto ottocentesco con funzioni contemporanee e un ritorno all'assetto vuoto/pieni dell'impianto storico. In particolare vengono ridisegnate le tre grandi pertinenze:

- ✓ In origine edifici ad area del Palazzo del Collegio, nel progetto edifici storici e relativa area di pertinenza da tutelare per usi ricettivi;

- ✓ In origine edifici ed area del convento dei Cappuccini, nel progetto parco e giardino botanico;

- ✓ In origine edificio privato con grande orto, nel progetto area per l'attività didattica all'aperto e orto urbano;

L'inserimento di questa proposta progettuale da parte dell'amministrazione comunale nel quadro conoscitivo diagnostico del nuovo piano urbanistico comunale, conduce a riformulare una serie di criteri sui cui costruire un progetto – guida che incorpori sia esigenze ambientali che politiche di intervento pubblico. Su queste basi, si avanzano una serie di suggerimenti progettuali che hanno al centro la progettazione, recupero e gestione integrata dei paesaggi sonori negli spazi pubblici. Per questo motivo, l'inizio del presente studio mirava a coordinare una pianificazione acustica del territorio con una gestione efficace dell'esistente.

L'attività di consulenza, collaborazione e progettazione attiva con l'ente pubblico e i suoi uffici preposti (ufficio di piano, servizio ambiente sezioni "verde urbano" e "rumore") mira dunque ad allargare e ampliare la prospettiva delle politiche urbane ed ambientali esistenti in un'ottica di coordinamento. Solo in questo modo si potrà giungere a risultati soddisfacenti per la politica di contenimento/riduzione dell'inquinamento acustico e progettazione del paesaggio sonoro.

D'altronde, se esaminiamo il caso specifico, la **progettazione del paesaggio sonoro sfrutta gli elementi naturali del sito: l'acqua, la roccia e il suolo.** L'acqua, come ha scritto Lynch nel libro Site Planning, è un materiale di natura semplice ma estremamente vario nei suoi effetti. Attrae tanto per il gioco quanto per la contemplazione, influenzando contemporaneamente il suono, l'olfatto, il tatto e la vista. Per la sua peculiarità acustica, si può partire dall'analogia idraulica della goccia d'acqua: *se lancio un sasso in un lago, si formano onde concentriche che si muovono ad una certa velocità in superficie. Questo perché la celerità della corrente d'acqua è proporzionale alla profondità del lago. Allo stesso modo, le onde concentriche che si formano, esprimono bene la propagazione delle onde sonore in un mezzo elastico.*

I suggerimenti progettuali che a seguire si approfondiranno sono orientati a fornire dettagli di un approccio metodologico e progettuale semplice nei suoi elementi di arredo urbano (le fontane) ma complesso nelle sue implicazioni percettive (il gioco d'acqua).

Di seguito si riporta uno stralcio del progetto presentato dal Comune di Ravenna a corredo di quanto sopra detto.

Figura 11.1.2. – Particolare di progetto per la riconversione dell'ex caserma Dante Alighieri

I suggerimenti progettuali

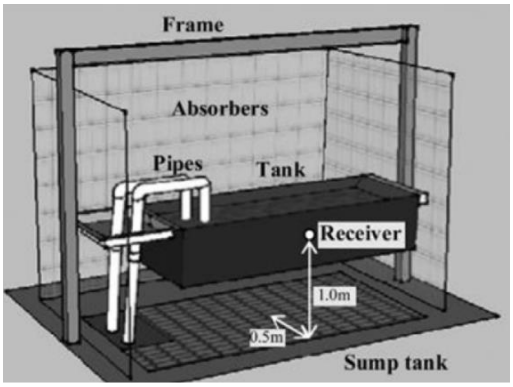
Il punto di arrivo della passeggiata sonora è il complesso dell'ex Caserma Dante Alighieri, ubicato nel centro storico, in via Nino Bixio. La parallela, via Port'Aurea, è soggetta a traffico moderato in quanto zona 30 (è situata nei pressi di due scuole, una sede del liceo scientifico l'altra, una succursale del liceo classico). Per questo il progetto si costruirà partendo da questo fronte: secondo la classificazione acustica, alla via Port'Aurea è associata una fascia di pertinenza infrastrutturale di IV classe. Ossia una fascia di pertinenza in cui valgono i limiti assoluti di immissione pari a 65 dBA per il diurno (06 – 22) e 55 dBA per il notturno (22 – 06).

Per il progetto, si considereranno valide le attenuazioni dovute al muro di cinta esterno. Il suggerimento progettuale che si propone, è di intervenire con un percorso sinuoso dotato di una pavimentazione con caratteristiche tattile/acustiche (ghiaino) che giunga in tre diverse parti del giardino. Il primo destinato esclusivamente ai bambini, il secondo e il terzo in cui sono presenti due fontane con caratteristiche differenti per architettura e qualità del percepito. In questo caso, dalla letteratura disponibile, si è seguita la metodologia di intervento proposta da Calarco e Galbrunt **[64]** per il mascheramento del rumore da traffico stradale. Lo studio, esaminando giochi d'acqua di piccole e medie dimensioni che possono essere installati in giardini o parchi, si concentra sullo studio percettivo dell'arredo urbano (fontane) per migliorare la qualità del paesaggio sonoro partendo dalle sue componenti acustiche e non acustiche dell'ambiente urbano. La varietà di giochi d'acqua, è stata esaminata e ottenuta variando parametri di progettazione come la larghezza della cascata, l'altezza dell'acqua di caduta, la portata e il materiale di impatto.

Per questo progetto è stata scelta una cascata con un bordo fatto di piccoli fori (o waterfall with small holes edge, abbreviata SHW) e una fontana con 37 getti verso l'alto (o fountain with 37 upward jets, abbreviata FTW). Di seguito le immagini, le proprietà e le caratteristiche assunte.

Sound Code	Water feature type	Impact material	Flow Rate (l/min)	Height (m) & Width (m)	$L_{A10} - L_{A90}$ (dB)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$ (dB)	Sharpness (acum)	Roughness (asper)	Pitch (strenght)
SHW	Small holes waterfall	Water	30	0.5 -1.0	0.7 1.4	-1.0 2.5	2.23 1.71	0.02 0.04	0.09 0.08
FTW	Fountain (37 jets)	Water	30	-	1.4 1.5	-0.9 2.7	2.21 1.67	0.07 0.08	0.10 0.08

Le misurazioni sono state eseguite a una distanza di 0,5 m dalla sezione centrale della vasca (area di impatto dell'acqua che cade) e 1 m sopra il livello del pavimento per le caratteristiche dell'acqua testate in laboratorio (come mostrato nella figura a). D'altra parte, nel caso del flusso naturale superficiale, sono state eseguite misurazioni a 2 m dal bordo della funzione testata e 1 m sopra l'acqua (figura b).



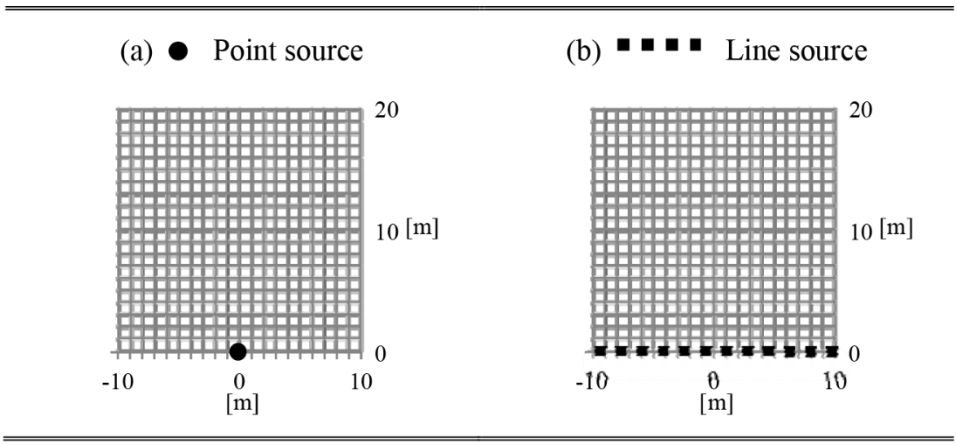
(a) Laboratory setting

(b) Field setting

Inoltre, sono stati calcolati anche i parametri acustici e psicoacustici sia per i suoni dell'acqua che per i suoni dell'acqua con il rumore del traffico stradale. Le registrazioni audio binaurali sono state fatte per ogni caratteristica dell'acqua considerata ed eseguite con un registratore di suoni digitale (Zoom H4m) collegato a microfoni Bruel e Kjaer Tipo 4190 da 1/2 pollice collegati a una testa fittizia.

Il modello di propagazione scelto.

Al fine di progettare mappe sonore per le caratteristiche dell'acqua testate, sono stati utilizzati modelli di propagazione del suono per ciascun tipo di sorgente sonora considerata (punto o linea). È stata fatta una previsione per i livelli di pressione sonora in diverse posizioni del ricevitore per ciascuna caratteristica dell'acqua situata in una griglia di 20 m x 20 m come mostra la figura sottostante.



Questa griglia è stata considerata abbastanza grande per rappresentare un'area in cui è possibile installare giochi d'acqua di piccole e medie dimensioni (nei giardini/parchi). L'altezza del ricevitore è stata impostata 1.2. m sopra il suolo come rappresentante di una persona seduta in un giardino o parco da dove può sentire e vedere un gioco d'acqua in presenza di un rumore del traffico stradale. Sono stati effettuati calcoli per una distanza del punto della griglia di 1 m, ipotizzando uno scenario ideale in cui il suono è propagato in un ambiente di campo semi-libero da una sorgente sonora posta sul terreno. I modelli di propagazione includevano dati di imput che definivano il livello di potenza sonora di ciascuna caratteristica dell'acqua, nonché la correzione della direttività e dati relativi alle attenuazioni che si verificano a causa di divergenze geometriche, assorbimento atmosferico ed effetto suolo.

I suoni generati dall'acqua sono stati modellati come emessi da fonti sonore puntuali. D'altra parte, il flusso naturale superficiale (ST) era l'unica caratteristica studiata come una sorgente sonora di linea. Nel caso di una sorgente sonora puntuale, i calcoli dei livelli di pressione sonora nella posizione del ricevitore (Lp) sono stati effettuati per le otto bande di ottava con frequenze di banda media nominali da 63 Hz a 8 KHz secondo la procedura ISO 9613 :

$$\boldsymbol{L_p = L_w + D_c - A}$$

Dove:

$\boldsymbol{L_w}$ (dB) è il livello di potenza sonora della banda d'ottava prodotto dalla sorgente sonora;

$\boldsymbol{D_c}$ (dB) è la correzione della direttività;

$\boldsymbol{A}$ (dB) è l'attenuazione della banda di ottava che si verifica durante la propagazione inclusi gli effetti dovuti alla divergenza geometrica, all'assorbimento atmosferico e all'effetto suolo.

Nel caso del flusso naturale superficiale (sorgente a linea unica), le previsioni sui livelli di pressione sonora sono state fatte usando il modello di propagazione basato sulla formula di origine della linea. Per tale motivo, i calcoli dei livelli di pressione sonora ($\boldsymbol{L_p}$) per la sorgente sonora di linea sono stati effettuati utilizzando un semplice modello di sorgente di linea adottando la seguente potenza acustica classica relativa al livello di pressione sonora:

$$\boldsymbol{L_p = L_w - (10 \log d + 8) + D_c - \alpha_t * d \quad (dB)}$$

Dove:

$\boldsymbol{L_w}$ è il livello di potenza sonora della sorgente sonora $\left(\frac{dB}{m}\right)$;

$\boldsymbol{10 \log d + 8}$ è un termine che tiene conto della divergenza geometrica dovuta alla diffusione cilindrica del suono dove $\boldsymbol{d}$ è la distanza dalla sorgente al ricevitore (m);

$\boldsymbol{D_c}$ è l'indice di direttività nel caso di una sorgente di linea che si irradia su un emicilindro;

$\boldsymbol{\alpha_t}\left(\frac{dB}{m}\right)$ è il coefficiente di attenuazione per l'assorbimento atmosferico alla frequenza della banda media esatta, come mostrato nella norma ISO 9613 - 1.

Definizione delle zone acustiche intorno alle caratteristiche dell'acqua utilizzate sul rumore del traffico stradale (RTN)

Qui, è stato introdotto il concetto di diverse zone acustiche ("zona dominante del suono dell'acqua" zona di rilassamento e zona dominante RTN) attorno alle strutture idriche come aree in cui è possibile archiviare diversi livelli di quiete (o rilassamento) in presenza di un rumore del traffico stradale (RTN). Ovvero:

- Le "zone dominanti del suono dell'acqua" sono definite come l'area vicino alla struttura dell'acqua in cui il rumore del traffico stradale potrebbe essere ancora udibile, ma il suono dell'acqua è il suono principale($livello\ del\ suono\ dell'acqua > livello\ RTN$);

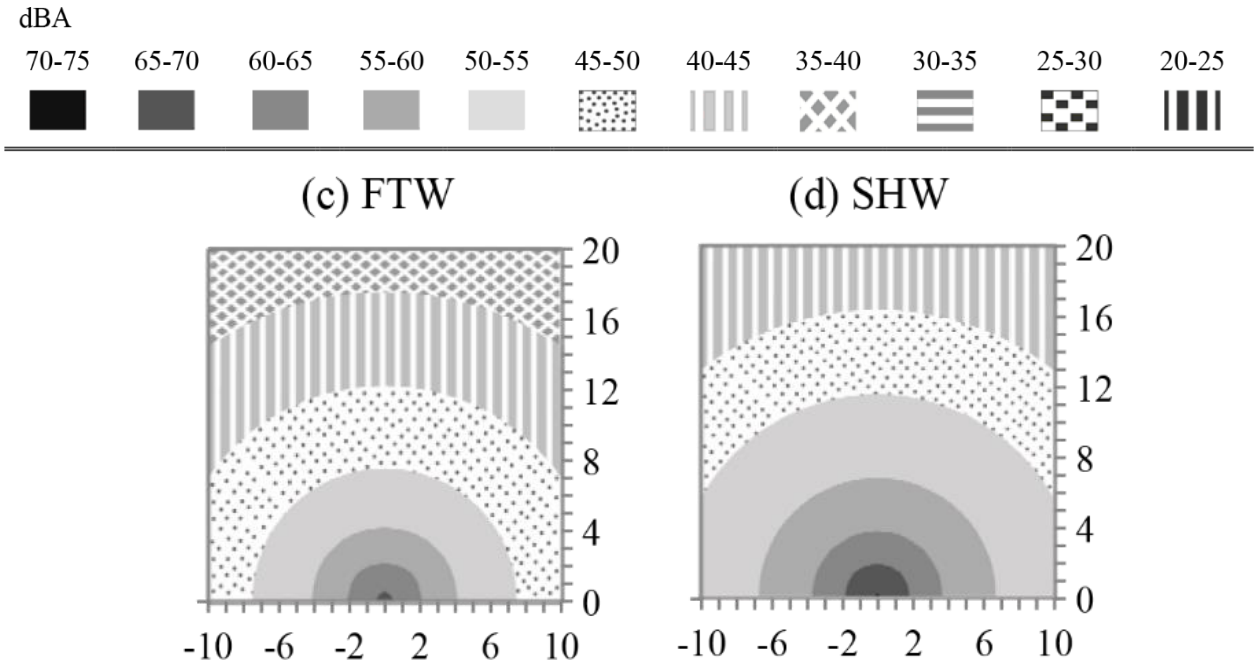
- La "zona relax", è definita come l'area in cui i livelli sonori dell'acqua sono simili o non meno di 3 dB al di sotto del rumore del traffico stradale e la percezione del paesaggio sonoro può essere migliorata in termini di rilassamento e tranquillità ($livello\ RTN - 3\ dBA < livello\ sonoro\ d'acqua < livello\ RTN$);

- La "zona dominante RTN", è definita come l'area in cui le persone possono ancora rilevare i suoni dell'acqua, ma la tranquillità può essere ancora migliorata per bassi livelli di mascheramento (ovvero in aree in cui i suoni dell'acqua sono inferiori a RTN).

I risultati della mappa sonora presentati di seguito prendono in considerazione sia i suoni generati dall'acqua che le zone acustiche attorno alle caratteristiche dell'acqua utilizzate per il rumore del traffico stradale.

Mappatura dei suoni generati dall'acqua

Le previsioni dei livelli di pressione sonora fatte per tutte le caratteristiche dell'acqua selezionate sono presentate come mappe sonore ed espresse in dBA in base a un modello in scala di grigi in cui ogni sfumatura di grigio o modello corrisponde a un cambiamento di livello di 5 dBA. I livelli sonori dell'acqua prodotti da una fontana con 37 fontane verso l'alto (FTW) generano livelli sonori comparabili di circa 61-66 dBA sul bordo delle fontane e circa 35 - 38 dBA a 20 metri da queste strutture idriche.



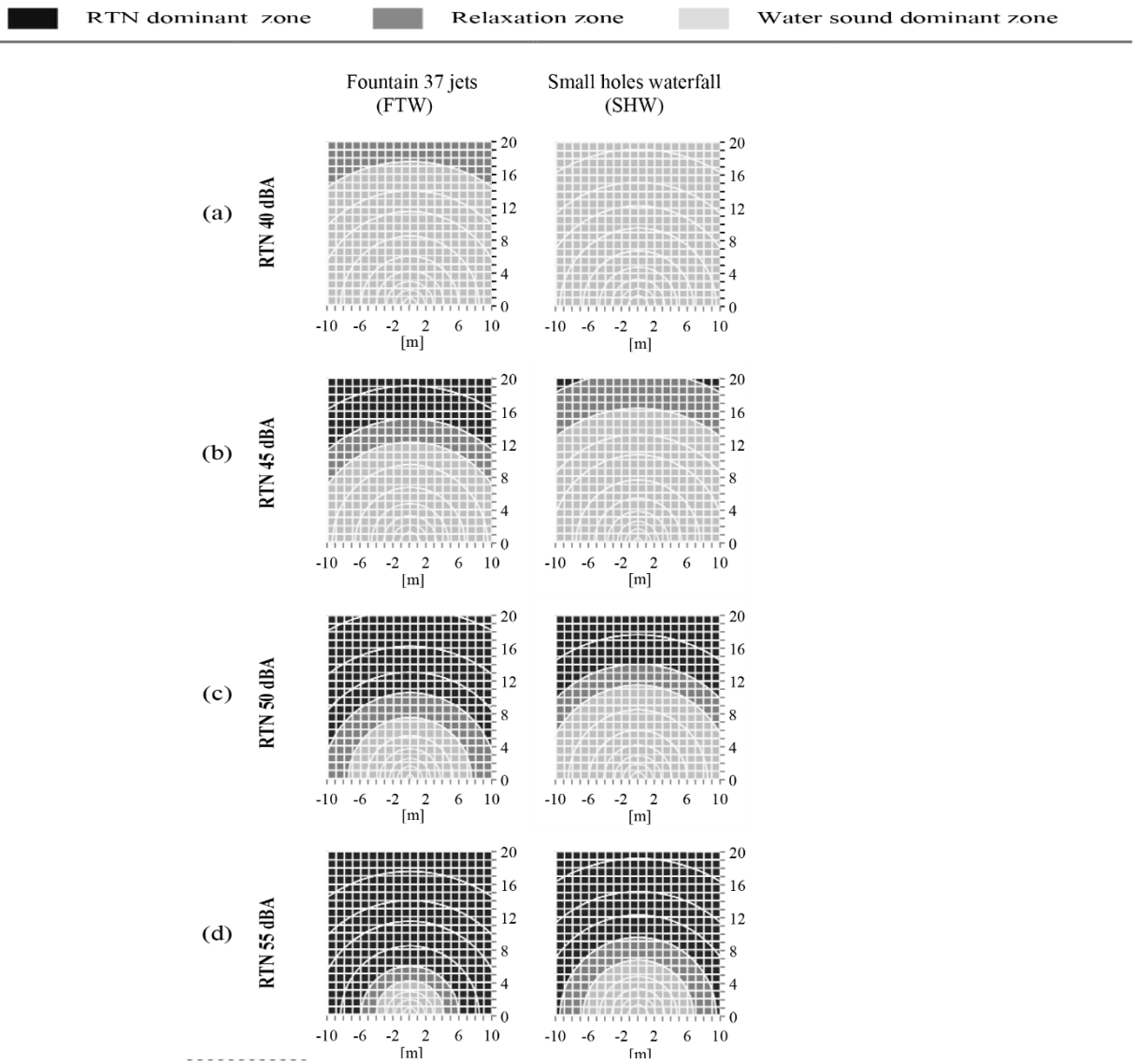
Mappatura delle zone acustiche attorno alle caratteristiche dell'acqua utilizzate per il rumore del traffico stradale.

I risultati a cui si è giunti sono stati i seguenti: le mappe sonore delle caratteristiche dell'acqua utilizzate su un livello di rumore del traffico stradale di 40 dBA hanno mostrato che la "zona di rilassamento" si estende da 8 a 13 m dal basale del torrente naturale superficiale (ST); questo corrisponde a un'area di 18-23 m dal bordo di una fontana con più getti verso l'alto (FTW). D'altra parte, i suoni dell'acqua sono dominanti nell'intera griglia di 20 m x 20 m attorno a una cascata con un piccolo bordo di fori (SHW).

In presenza di un livello di rumore del traffico stradale di 45 dBA, la "zona relax" si estende da 12 a 15 m da una fontana con più getti verso l'alto (FTW). Nel caso di SHW, il suono dell'acqua è dominante fino a 15 m dalla cascata e l'area relax si estende da 16 a 21 m.

In un ambiente caratterizzato da livelli di rumore del traffico stradale di 50 dBA, l'area per il relax si espande da 7 a 11 m dalla fontana con più getti verso l'alto (FTW) e da 11 a 14 da una piccola cascata (SHW).

In un'impostazione acustica con livelli RTN di 55 dBA, una "zona di rilassamento" si estende da 4 a 6 m da una fontana con più getti verso l'alto (FTW). Nel caso di una cascata a piccoli fori (SHW), il rilassamento può essere migliorato da 5 a 7 m dalla funzione. Ovvero:



Si riporta per completezza la planimetria e i rendering di progetto

AREA DI INTERVENTO CON SUGGERIMENTI PROGETTUALI PER L'AREA DELL'EX CASERMA IN SCALA 1:100

11.2 Il corso nord: il giardino Maria Montessori.

Nato come dotazione territoriale nell'ambito degli strumenti urbanistici attuativi per costruire il corso nord, ha un'area complessiva di 21820 mq. Forma assieme al Parco "Antico Lazzaretto", un'unica area verde a ridosso del centro abitato, attività e servizi. L'intervento d riforestazione proposto si inserisce all'interno di una categoria di intervento che trova a Ravenna due esempi già esistenti: la pineta di Marina Romea e il Parco Baronio. Nel primo caso, la fitta pineta e la grande distanza tra sorgente (la strada) e ricettore (gli stabilimenti balneari) funge da naturale schermo per il rumore da traffico proveniente dalla strada. L'immagine sottostante mostra chiaramente questa situazione:

Figura 11.2.1. – Distanza tra ricettore e sorgente nella pineta di Marina Romea

I 303, 18 metri di distanza, si sommano ad un'altra componente ugualmente importante, data dalla *tipo di vegetazione*, ovvero il pino (pinus pinea o pino domestico) il quale possiede queste caratteristiche:

No. Species	Tree density $(no./ha)$	Average height (m)	Diameter at 1.30 m (cm)	Degree $(\%)$	Canopy (m)	SPL (sound pressure level) related to canopy diameter $\Delta\bar{L}\ \left[{}^{(A)}/_{m}\,;dB\right]$
Pinus Pinea	1,500	12.0	15	80	0.20	0.24

Una soluzione diversa ma sempre basata su un'attenta analisi del sito, è quella proposta nella progettazione del parco Baronio, disegnato dall'architetto paesaggista Andreas Kipar e curato dallo studio Paisà – Architettura del paesaggio Stignani Associati. Qui la schermatura acustica, realizzata dal dislivello del suolo è stata accompagnata da una fitta foresta urbana. L'area in cui sorge il parco urbano, dista 436, 5 metri dalla sorgente (viale Randi). La distanza sorgente – ricettore, come anche nel caso precedente è coperta da una grande distanza. Le immagini di seguito mostrano la planimetria di progetto e lo stato attuale dell'area:

Figura11.2.2. – Stato di progetto e di fatto del parco Baronio

Per una descrizione più dettagliata della metodologia progettuale si rimanda all'appendice A. Relativamente all'area di intervento del giardino Maria Montessori, si può osservare che dista 150,34 metri dalla sorgente (strada), mentre il ricettore (il parco urbano) si trova all'interno di una zona residenziale e nei pressi di una scuola, già individuata nel Piano D'azione come oggetto di interventi di manutenzione. L'immagine sottostante mostra chiaramente questa situazione:

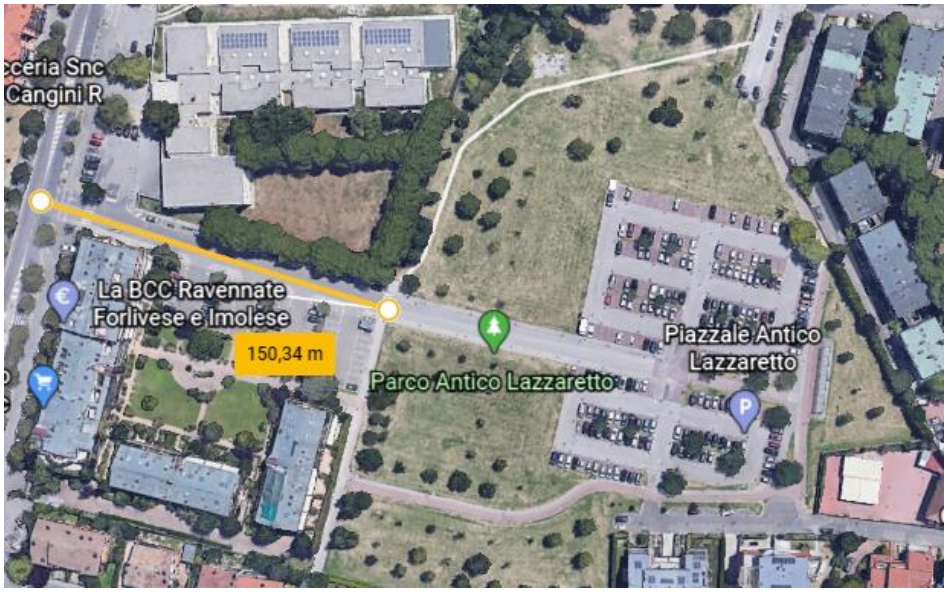
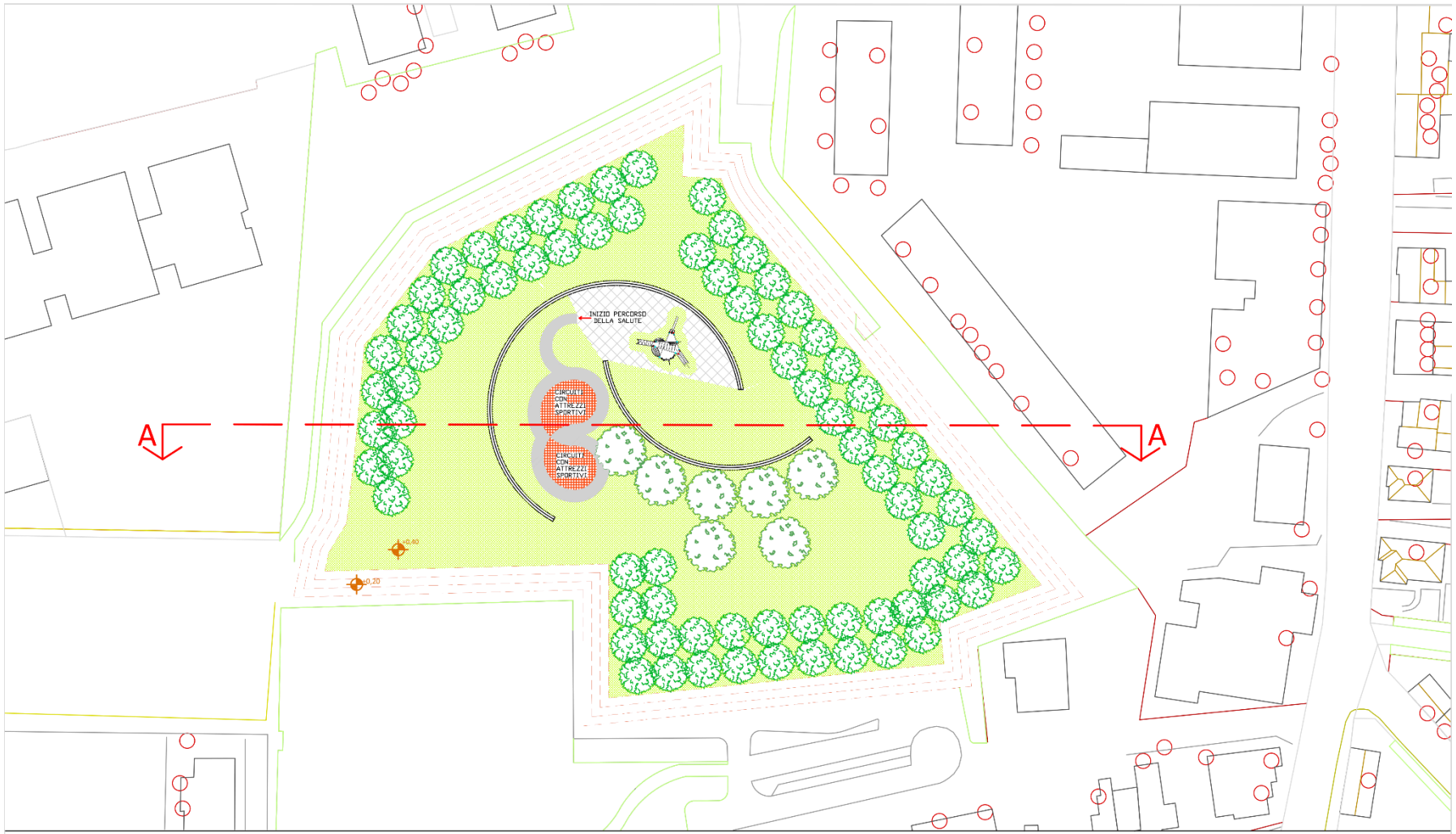


Figura11.2.3. – Distanza sorgente (strada) – ricettore (giardino M. Montessori)

La soluzione proposta, si articola in uno spazio, caratterizzato da un dislivello di 40 centimetri e due aree attrezzate allo sport (due circuiti con attrezzi) e un'area per le attività di jogging seguite da un percorso della salute e due ampie gradinate per la sosta e il riposo. Le alberature progettate, compongono insieme al dislivello, una schermatura, sicuramente da perfezionarsi attraverso simulazioni, del sito. In particolare sono state scelti il carrubo (ceratonia siliquae) e la quercia vallonea (quercus ithaburensis). Nella tabella sottostante, si riportano le caratteristiche acustico – vegetazionali degli arbusti scelti:

No. Species	Tree density $(no./ha)$	Average height (m)	Diameter at 1.30 m (cm)	Degree $(\%)$	Canopy (m)	SPL (sound pressure level) related to canopy diameter $\Delta\bar{L}\ \left[{}^{(A)}/_{m}\,;dB\right]$
Ceratonia siliquae	620	5.0	20	80	0.50	0.32
Quercus ithaburensis	2500	4.0	6	80	0.20	0.24

Nella pagina successiva, si riposta la planimetria di progetto sopra descritta.



AREA DI INTERVENTO DEL GIARDINO MARIA MONTESSORI IN SCALA 1:100

12 Conclusioni.

Già nel libro che Giancarlo De Carlo dedicò al piano regolatore generale di Urbino del 1963 c'era una reale preoccupazione sul numero di decibel che avrebbe causato in futuro l'aumento del traffico motorizzato e del turismo di massa nelle principali città italiane, generando un massiccio aumento di rumore. Al piano, prioritariamente orientato alla tutela, non sfuggiva una dimensione ambientale, centrata sui valori paesistici del territorio e non sullo studio, analisi e dimensione delle qualità ambientali e sensoriali del territorio. Vent'anni dopo, Italo Calvino recuperando l'interesse per la città fisica dell'amico architetto – urbanista e avvertendo poca attenzione riguardo all'ambiente urbano e alle sue componenti essenziali, pubblicò nel 1986 un libro intitolato "Sotto il sole giaguaro", al cui interno inserì nella raccolta un intero racconto dedicato all'udito intitolato "Un re in ascolto":

*<<La città è un rombo lontano in fondo all'orecchio, un brusio di voci, un ronzio di ruote. Quando nel palazzo tutto è fermo, la città si muove, le ruote corrono le vie, le vie corrono come raggi di ruote, i dischi ruotano nei grammofoni, la puntina gratta un vecchio disco, la musica va e viene, a strappi, oscilla, giù nel solco rombante delle vie, o sale alta col vento che fa girare le ventole dei camini. La città è una ruota che ha per perno il luogo in cui tu stai immobile, ascoltando. La città d'estate passa attraverso le finestre aperte del palazzo, vola con tutte le sue finestre aperte con le voci, scoppi di riso e di pianto, fragore di martelli pneumatici, gracidio di radioline.>>***[65]**

Tre anni dopo, Alexander Langer, consapevole che una scarsa sensibilità all'ambiente dei suoni che ci circonda innesca una un processo inverso dannoso per l'ambiente stesso, disse profeticamente che ogni aumento di rumorosità, avrebbe causato effetti sinergici che si sarebbero potenziati a vicenda in un gigantesco intreccio di cause e concause**[66]**. Quattro anni dopo, esattamente nel 1993, un autorevole protagonista della protezione ambientale come Carlo Ripa di Meana, dichiarò che l'Italia era fra gli stati con le città più rumorose d'Europa**[67]**. Fin qui, nonostante i continui avvertimenti e reclami di maggiore attenzione da parte dei movimenti ecologisti, non avvenne nessun cambiamento importante né nella consolidata politica di piano delle principali città italiane, né all'interno della riflessione sul tema. Ci fu cioè un vuoto di natura sia normativa che metodologica. Un primo segno di miglioramento ci fu con la legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 1995 e i successivi decreti attuativi. Ciononostante, dal punto di vista urbanistico rimaneva una certa diffidenza verso i piani di settore e l'esistenza di una forte relazione tra il rumore e l'impianto urbanistico delle città.

In seguito, l'evoluzione del piano urbanistico di terza generazione in piano strutturale comunale, instaurò una dimensione strategica all'organizzazione del territorio, portando con sé i problemi ambientali legati all'incremento tecnologico e infrastrutturale. Fu a quel punto che ci si accorse che esisteva una relazione di interdipendenza tra politica ambientale e urbana. Tuttavia, la mancanza di una complessiva strategia che guardasse tanto al rumore prodotto dall'incremento tecnologico e infrastrutturale quanto a quello generato da un debole governo del territorio, ebbe come conseguenza solo quella di produrre piani di settore subordinati ai piani urbanistici e quindi privi di una reale efficacia e autonomia.

In questo frangente, la pianificazione post legge regionale 20/2000, ha accresciuto in Emilia - Romagna una maggiore attenzione e consapevolezza verso migliori politiche di contenimento del rumore legate al sistema di governo del territorio. La piena maturità della riflessione sul tema, ha poi condotto il legislatore, anche sulla spinta della normativa europea END del 2002, a un'evoluzione delle norme sull'inquinamento acustico, affiancando alla tradizionale classificazione acustica, un piano d'azione, che in Emilia – Romagna ha trovato tempestiva attuazione.

Ciononostante, un più ampio e complesso sistema di pianificazione acustica richiede un corrispondente sistema di pianificazione urbanistica su cui sperimentare nuove forme di tutela. La necessità di una stringente logica di piano, d'altronde, converge in un un'unica metodologia per la pianificazione acustica e urbanistica del territorio, investendo una visione complessiva di governo in cui sia ugualmente presente la tutela e protezione ambientale della dimensione urbana e territoriale. Una consapevole politica urbana ed ambientale, di conseguenza, dovrà essere in grado di ridurre la distanza fra modelli urbanistici e approcci impiegati, orientare massimamente la progettazione e il recupero dei paesaggi sonori compromessi e ridurre l'inquinamento acustico.

Lo studio urbano qui illustrato e proposto a conclusione del percorso di studi, si inserisce con rigore all'interno di una politica di intervento pubblico che non considera estranee le componenti ambientali del piano urbanistico, ma anzi le considera una parte importante della sua progettazione. In questo senso, lo studio della componete acustica, riferita solamente al capoluogo ma valida anche per tutto il territorio, dimostra come uno studio sistematico del sistema di standard, dotazioni territoriali e arredo urbano sia funzionale a stabilire e fissare un esatto rapporto e un nesso di reciprocità tra quantità e qualità, utile per dotare la città pubblica delle attrezzature necessarie. Tuttavia, un'adeguata pianificazione per standard urbanistici potrà provvedere a sostenere le politiche di contenimento del rumore e riduzione dell'inquinamento acustico solamente qualora, al momento della loro progettazione e realizzazione, siano dotati di un adeguato programma di manutenzione e di un programma di servizio efficace.

Il contributo del presente lavoro agli studi preparatori che precedono l'elaborazione del quadro conoscitivo, mira a costruire un progetto – guida partendo da una fase preliminare di analisi, proponendo uno scenario di piano su cui individuare un'efficace pianificazione urbanistica e acustica del territorio.

Per la città capoluogo di Ravenna si rende opportuno e necessario:

- Aggiornare le Unità Territoriali Omogenee (U.T.O.) presenti a Ravenna contestualmente al P.C.C.A. e al Piano D'Azione;

- Prevedere una scala di priorità valida tanto per le aree critiche quanto per quelle di quiete, così da migliorare l'efficacia delle politiche di contenimento del rumore e riduzione dell'inquinamento acustico nel piano urbanistico e in quelli di settore;

- Indirizzare la progettazione urbanistica degli standard coerentemente alle politiche di contenimento e riduzione dell'inquinamento acustico;

Una equilibrata suddivisione delle UTO e una più equiparata progettazione degli standard, migliorerebbe in conclusione la gestione urbanistica del territorio e la sua progressiva pianificazione. Di conseguenza, la continuazione ideale di questa tesi, propone un percorso di ricerca progettuale teso a definire e suggerire all'amministrazione comunale politiche di intervento pubblico più integrate.

Appendice A: La progettazione acustica del paesaggio dal giardino romano a quello contemporaneo.

La tendenza prevalente nello sviluppo della casa romana, dettata dal desiderio di aprirsi sempre di più sui suoi giardini **[9]**,**[10]**, costrinse a ricercare un'architettura composta da rapporti più ravvicinati, in cui si potessero riprodurre elementi di continuità con l'intorno: da qui nacquero pergolati, padiglioni e porticati. Tutti questi elementi, perfettamente integrati nel complesso – giardino, ebbero nella natura l'unico tramite che diede loro un significato. L'immagine sottostante è abbastanza significativa:

Figura A1. - Architettura del giardino romano: fontane, pergolati e spalliere

L'immagine della natura che il giardino paesaggistico romano pieni di suoni assunse, si espresse allora in tre elementi*:* il primo, la scelta delle piante, solitamente riconducibile a fiori di campo, tra cui si ritrovavano la vulneraria barbuta, la lingua di cane, il mirto, il pungitopo, la pervinca, il capelvenere, l'acanto, il bosso, l'edera, il lauro, il gladiolo, il narciso, l'oleandro, la salsapariglia nostrana, la rosa, la violetta, la cinoglossa, il convolvolo; Il secondo, strettamente associato al primo riguardò un aspetto, per così dire progettuale del paesaggio sonoro, nel quale fu studiato l'andamento temporale dello stesso prevedendo piante con foglie perenni, come ad esempio l'acanto; Il terzo ed ultimo elemento, fu costituito dagli animali, spesso presenti dentro voliere o tenuti in semi – libertà, nel quale fu possibile distinguere ibis, pernici, fagiani, colombi, passeri, rigogolo, merli, aironi.

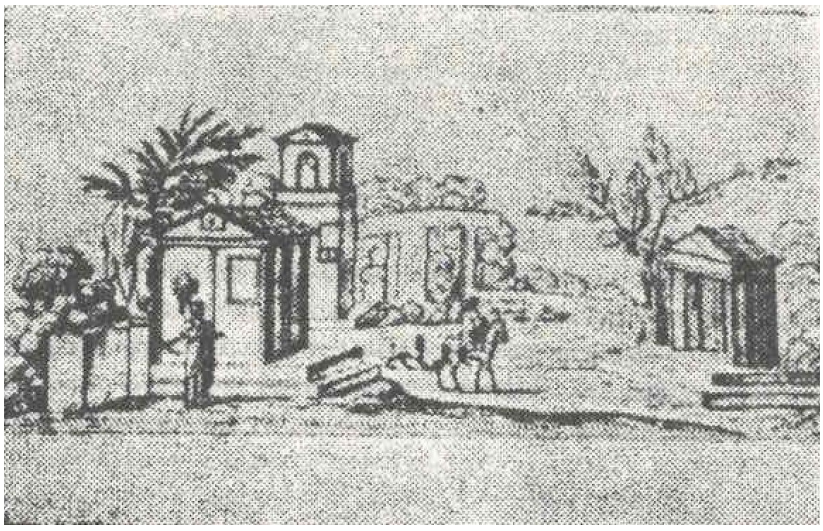


Figura A2. - Composizione paesaggistica del giardino romano

L'integrazione tra luogo, natura e architettura avvenne allora inconsapevolmente a livello di progettazione temporale dell'intorno, comprendendo in un solo momento gli elementi architettonici e paesaggistici. La forte capacità di analisi del luogo e organizzazione del sito, inoltre, diede a questi giardini una specificità unica all'interno del contesto urbano su cui erano sorti: la progettazione della quiete, fu il risultato immediato di questa progettazione.

Il successivo passaggio, si verificò in epoca moderna quando il tessuto urbano delle città si formò attorno a una concrezione di contesti: pieni e vuoti, interno e esterno, quiete e moto. L'evoluzione del giardino paesaggistico romano pieno di suoni fu in un caso diretta, nell'altro indiretta. Nel primo caso, divenne il giardino d'inverno della villa suburbana rinascimentale. Dall'altro, divenne fonte di ispirazione per il giardino cinquecentesco. Il problema inerente l'insieme di spazi e luoghi tranquilli e di ristoro mutò considerevolmente e con sé il problema della quiete e del rumore, il quale fu influenzato dalla forte incidenza che la forma urbana esercitò nell'organizzazione degli spazi aperti e quindi sulla propagazione del suono.

Le tracce di continuità tra una progettazione e un'architettura del paesaggio come quella del giardino romano con quella temporale del giardino sonoro si ritrovano oggi, nella fase di analisi e pianificazione del sito, attraverso la realizzazione di giardini di quartiere e parchi urbani. La progettazione acustica del paesaggio, di conseguenza, dovrà indagare la qualità percepita del paesaggio sonoro in relazione alla posizione, forma e dimensione dello spazio urbano che si vuole realizzare, facendo attenzione alla variabilità temporale di questi parametri:

- ✓ Livelli sonori percentili:
  - L_{Aeq}
  - L_{A50}
  - L_{A95}
- ✓ Caratteristiche temporali: L_{Aeq} - L_{A95} dB(A)
- ✓ Caratteristica temporale del clima di rumore: L_{A10} - L_{A95}
- ✓ Centro di gravità G dello spettro a $\frac{1}{3}$ di ottava tra 80 e 8000 Hz**[68]**;

La fase di progettazione successiva, se specifica per i giardini di quartiere, riguarderà, la progettazione acustica e il disegno dell'area[40], provvedendo a studiare l'architettura più adatta alla progettazione temporale dell'ambiente esterno. L'elaborazione di un coerente progetto architettonico a scala paesaggistica, riguarderà l'introduzione di elementi naturali come alberi, cespugli, piante e fiori organizzati attorno al tema del paesaggio sonoro in cui, l'ambiente acustico sia caratterizzato da suoni naturali e antropici come il canto degli uccelli, il fruscio delle foglie, i bambini che giocano. In questo caso, durante l'analisi del sito, un aspetto importante riguarderà se le piante sono sempreverdi o decidue. Un altro elemento importante sarà rappresentato dalla presenza dell'acqua, un materiale che per sua natura è estremamente vario nei suoi effetti, influenzando contemporaneamente il suono, l'olfatto, il tatto e la vista. L'introduzione di fontane ne è un esempio abbastanza evidente.

[40] Generalmente necessità di un modello, un rendering e una simulazione che convergano verso un'unica soluzione progettuale. Si tratta cioè di costruire un progetto partendo dall'elaborazione dei dati e la realizzazione di specifiche caratteristiche dell'ambiente spaziale. Sarà allora importante utilizzare scenari partendo dall'impiego di software come Rhinoceros e plug in come land design, V Ray, e Maxwell.

Allo stesso modo, per i parchi urbani, si considera più indicato utilizzare una riforestazione dell'ambiente naturale, partendo da una schermatura del sito, ovvero una rimodellazione del suolo in funzione di una simulata propagazione del suono in ambiente esterno. In questo caso poi, l'attenuazione al rumore dovuta alla vegetazione, è consistente se si parla di un bosco, sottobosco fitto o ampie pinete. Ovvero spazi in grado di bloccare completamente la visuale lungo il percorso di propagazione del suono. L'attenuazione, può così essere dovuta sia alla vegetazione vicina alla sorgente sia a quella vicina al ricettore. Nell'immagine sottostante, sono evidenziate le distanze d_s e d_r relative ai percorsi del suono attraverso il fogliame vicino alla sorgente e al ricettore rispettivamente, prese sulla traiettoria circolare di raggio 5 km passante per la sorgente e il ricettore. Ovvero:

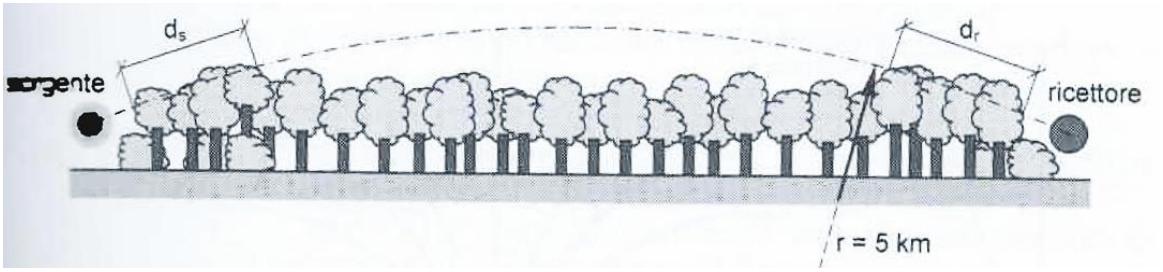


Figura A3. – valutazione del percorso attraverso vegetazione e fogliame fitto

Nella tabella, si riporta l'attenuazione per bande di ottave in funzione della lunghezza totale del percorso attraverso il fogliame d_f $(d_f = d_s + d_r)$.

d_f		H_z							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$10 \leq d_f \leq 20$	**[dB]**	0	0	1	1	1	1	1	1
$20 \leq d_f \leq 200$	**[dB/m]**	0.02	0.03	0.04	0.05	0,06	0.08	0.09	0.12

Approfondendo, la progettazione acustica di una foresta urbana riguarda la copertura e il fogliame, composto da rami e foglie che, interferendo con l'energia acustica sparpaglia, rifrange e riflette le onde acustiche:

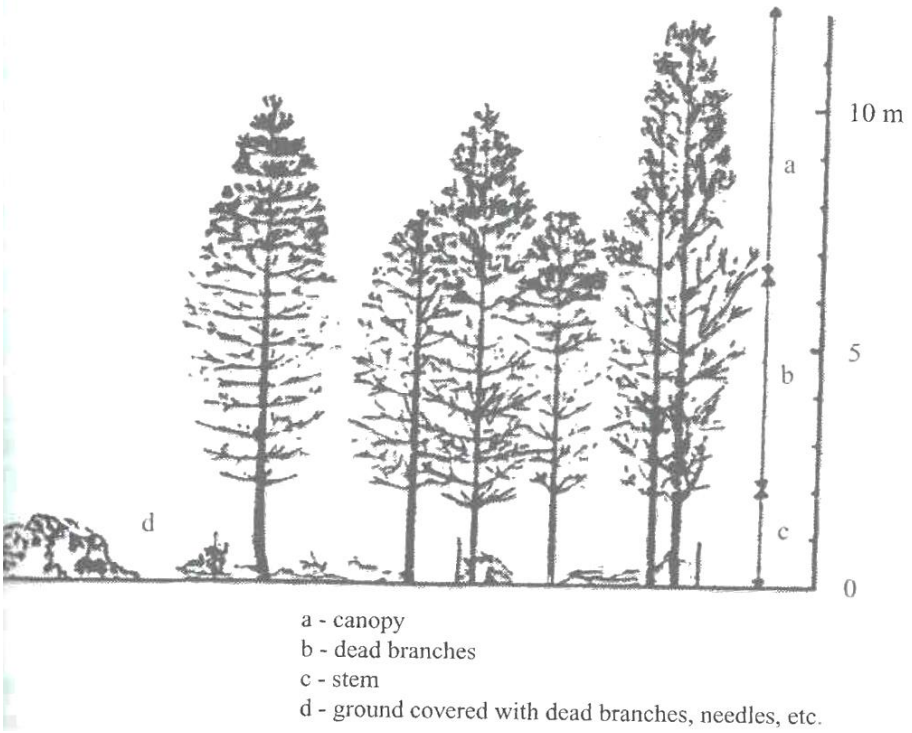


Figura A4 – Le componenti acustiche della foresta urbana: Ground (suolo), Stem (steli), dead branches (rami secchi), Canopy and Foliage (copertura e fogliame).

Appendice B: La progettazione urbanistico – architettonica dei poli per l'infanzia.

Storicamente, lo studio e ricerca di nuova e migliore edilizia scolastica, è stata affrontata dall'l'Istituto Nazionale Documentazione Innovazione Ricerca Educativa (INDIRE), un ente vigilato dal ministero dell'Istruzione, attraverso l'analisi di molteplici aspetti (modelli politico – istituzionali, approccio pedagogico all'insegnamento, forma spaziale dell'edificio, eccetera). Oggi, in particolare l'INDIRE si concentra:

- ✓ Sul ruolo educativo della città e del territorio, sul rapporto tra scuole e territorio e sulla constatazione "oggettiva" che il territorio e la città sono la nostra scuola;

- ✓ Sull'architettura scolastica, attraverso analisi comparate con i modelli vigenti in Europa, stabilendo elementi comuni, riflessi di una stessa politica comunitaria e nuovi indirizzi per l'Italia;

Di conseguenza, dal punto di vista urbanistico – architettonico, l'attività di studio e approfondimento analizzerà il complesso scolastico, focalizzandosi:

- ✓ Sulla fase di progettazione di piano, concentrando l'attenzione sulle unità di vicinato (U.V.), un modello progettuale ancora valido sorto negli Stati Uniti dal pedagogista Clarence Perry, dove solitamente si collocano i poli per l'infanzia;

- ✓ Sugli aspetti tecnologici e costruttivi degli edifici scolastici, studiati al contempo sia come forma che come funzione, ricercando un dialogo privilegiato con il territorio;

Per questo motivo, limitatamente al lavoro di tesi, si propone di sviluppare la questione urbanistico – architettonica partendo da un aspetto preciso, osservando che gli edifici scolastici sotto il profilo acustico, sono considerati ricettori sensibili sia nel P.C.C.A. che nel Piano D'azione. In questo senso, un utile indicatore sul grado di criticità acustica degli edifici scolastici in rapporto alla qualità architettonica degli stessi, lo offrono i Piani d'azione che, individuando le criticità acustiche degli stessi, scartano quelli di maggior pregio edilizio. Di conseguenza, la rigenerazione del patrimonio scolastico nel piano urbanistico avverrà solamente se si riconosceranno assieme sia le indicazione previste dal programma triennale delle opere pubbliche (PTOP), sia i confini possibili dove costruire le attuali e future unità di vicinato. Ciò che equivale a separare da una parte gli interventi di manutenzione e riqualificazione per le scuole di primo e secondo grado (o elementari e medie) nel Piano d'Azione, dall'altra, la progettazione di nuovi complessi edilizi per la realizzazione di poli dell'infanzia (asili nido e materna) e scuole secondarie di secondo grado (o superiori) nel piano urbanistico.

Partendo da questa situazione, il problema che si pone è come identificare nel territorio le U.V. Per questo motivo si studiano le scuole esistenti analizzando l'immagine che gli utenti hanno del loro ambiente. La partecipazione degli utenti nella fase di progettazione diviene allora un momento di acquisizione di dati, informazioni e opinioni partendo dai questionari e dalle interviste come quelli sotto riportati:

Posti preferiti	Frazione e/o centro strutturato		Capoluogo e/o centro città	
	Bambini	Bambine	Bambini	Bambine
Casa propria	4	12	6	6
Scuola	/	6	/	/
Spazi verdi	18	10	18	8
strade	/	/	2	1
Casa di un amico	6	/	/	6

Un altro questionario importante, riguarda i soggetti e il numero di elementi fastidiosi al proprio ambiente. Ovvero:

Elementi dell'ambiente che disturbano i soggetti intervistati	Frazione e/o centro strutturato		Capoluogo e/o centro città	
	Bambini	Bambine	Bambini	Bambine
Intensità del traffico	/	/	10	12
Strade in cattive condizioni	2	4	2	2
Rumore	/	/	2	4
Strade ed edifici sporchi	/	/	8	6

Il dato sul rumore è particolarmente significativo perché mostra che in talune aree, la percezione dell'ambiente naturale è più significativa nel rapporto città – campagna, ovvero è più sentito dove la qualità dell'ambiente è più compromessa: appunto in città. La progettazione urbanistico – architettonica di un polo scolastico deve allora iniziare, oltre dalla fruizione dell'edificio stesso, anche dalla nozione di qualità dell'ambiente, la quale si deve considerare in rapporto a tre dimensioni, ovvero deve incoraggiare le attività che sono previste, dare soddisfazione ai soggetti che vi operano e supportare lo sviluppo individuale. Queste tre dimensioni della qualità ambientale sono fondamentali perché progettare un edificio scolastico, significa progettare un pezzo di città. Di conseguenza, la politica adottata dal piano urbanistico per la realizzazione di nuovi poli scolastici si esprimerà valutando:

- ✓ Le attrezzature presenti sul territorio per l'istruzione primaria e secondaria, effettuando studi e ricerche per indirizzare la formazione del piano urbanistico;

- ✓ La pianificazione per standard urbanistici in rapporto ai fabbisogni reale e non presunti;

La progettazione urbanistico – architettonica dei poli per l'infanzia di conseguenza, interviene sull'ambiente agendo contemporaneamente sull'edificio e sul complesso edilizio, inteso come combinazione del singolo edificio con l'ambiente esterno.

In questo frangente, **la progettazione dei poli per l'infanzia si lega al complesso edilizio attraverso il piano urbanistico,** adottando un criterio di dimensionamento durante il quale la pianificazione del sito mantenga un'apertura verso il territorio e una stretta relazione con l'immagine ambientale del capoluogo. **Sotto questo aspetto, la qualità dell'ambiente interno viene studiata assieme a quella dell'ambiente esterno**. Motivo per il quale, **l'elaborazione di una metodologia prestazionale** considera lo spazio esterno una componente fondamentale del progetto architettonico e urbanistico del sito**[69]**. Il che vuol dire prevedere assieme uno studio comparato di progettazione delle componenti acustiche e termoigrometriche dell'edificio, utilizzando un approccio metodologico in grado di modificare assieme la forma architettonica e la struttura costruttiva dell'edificio. Questo perché, attraverso questo tipo di indagine, si va ad operare sulla pianta, volume e forma dello spazio.

.

All'interno di questo studio l**a progettazione delle condizioni di benessere termoigrometrico e acustico dell'edificio devono essere condotte attraverso una progettazione integrata**, che generalmente imposta uno studio sulle relazioni tra materiali isolanti termici e acustici dell'edificio per meglio ottimizzare le caratteristiche sia dell'involucro esterno che delle partizioni interne ed esterne dell'edificio. Ciò che in altre parole vorrà dire per l'isolamento termico fondamentale conoscere le proprietà dei singoli materiali che compongono le stratigrafie ($\lambda_D, c_p, \rho, \mu$), mentre per l'isolamento acustico sarà necessario conoscere la prestazione globale dell'intera partizione.

La relazione che si stabilisce tra benessere acustico e termoigrometrico dell'edifico è in definitiva di questo tipo:

Solitamente, i valori di riferimento per i requisiti acustici degli edifici scolastici sono reperibili nella norma **UNI EN ISO 11367**, la quale fornisce specifici valori di riferimento per vari descrittori dell'isolamento acustico come, ad esempio, l'isolamento acustico di facciata, il potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti, l'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi. Ovvero:

Requisito	Prestazione di base	Prestazione superiore
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ $[dB]$	≥ 38	≥ 43
Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti di differenti unità immobiliari R'_w $[dB]$	≥ 50	≥ 56
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L'_{nw} $[dB]$	≥ 63	≤ 53
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo, $L_{IC'}$ in ambienti diversi da quelli di installazione $[dB(A)]$	≥ 32	≤ 28
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo, $L_{Id'}$ in ambienti diversi da quelli di installazione $[dB(A)]$	≥ 39	≤ 34
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo, $L_{Aeq,nT}$ in all'interno delle aule, biblioteche, eccetera (requisito derivante dalla UNI 8199) $[dB(A)]$	≥ 35	≤ 30
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ $[dB]$	≥ 50	≥ 55
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ $[dB]$	≥ 45	≥ 50
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ $[dB]$	≤ 63	≤ 53

Mentre, per le prestazioni di isolamento rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo vale la tabella seguente:

Livello prestazionale	Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collegati mediante accessi o aperture $D_{nT,w}$ $[dB]$
Prestazione ottima	≥ 34
Prestazione buona	≥ 30
Prestazione di base	≥ 27
Prestazione modesta	≥ 23

Nella scelta dei requisiti prestazionali di riferimento, va considerata la destinazione d'uso dei specifici ambienti. D'altronde, la limitazione del rumore interno ed esterno è il presupposto necessario per avere, in condizioni d'uso, un segnale vocale che sia più energetico del rumore e che quindi non sia da esso mascherato. A fianco però di questa condizione di bassa rumorosità è indispensabile il controllo delle caratteristiche acustiche proprie dell'ambiente ed in particolare della riverberazione del suono o **coda sonora**. Questo attributo percettivo, dovuto essenzialmente ai volumi in gioco ed alle finiture interne, condiziona la buona trasmissione del messaggio vocale.

Per ciascun volume dell'aula è definito un requisito opportuno per la coda sonora, che si esprime con il tempo di riverberazione, e che tendenzialmente è più contenuto per l'uso esclusivamente didattico tradizionale crescendo nel caso di quello musicale. I valori sono riportati nell'appendice C della norma UNI EN ISO 11367. Nel riferimento si prevedono, per le aule non occupate e di volumetria più comune, ovvero $V < 250\ m^3$, tempi di riverberazione molto contenuti compresi nell'intervallo 0,5 – 0,8 s. Per le aule più grandi, invece, si arriva fino a circa 1,1, s, che è ammissibile per volumi maggiori, ovvero V = $2000\ m^3$. A parità di volume i valori garantiti per le aule dei primi gradi di istruzione devono essere cautelativamente più bassi data la maggiore vulnerabilità degli occupanti.

L'apporto delle prime riflessioni e del riverbero alla ricezione del parlato viene qualificato tramite specifici indicatori acustici che possono essere oggetto di calcolo previsionale e di successiva misurazione. In particolare nell'appendice C della norma UNI EN ISO 11367 sono impiegati per gli ambienti scolastici due indicatori. Il primo è la "Chiarezza della parola" (C50), definita nella norma UNI EN ISO 3382 – Parte 1 per la quale si richiede di soddisfare negli ambienti dedicati alla parola $C50\ \geq 0\ dB$. Il secondo indicatore è lo Speech Transmission Index (STI) o "Indice di trasmissione del parlato" definito nella norma CEI EN 60268 – Parte 16 per la quale si richiede in aula $STI \geq\ 0{,}60$.

Per queste ragioni, per dimensionare correttamente il volume ai fini acustici si debbono considerare questi riferimenti:

Uso primario dell'ambiente	**Indice di volume, K, in m^3/occupante**
Parlato	3 a 6
Parlato e musica	5 a 8
Musica	7 a 12

Una volta fissato il volume si considerano i rapporti dimensionali e la forma in pianta dell'aula.

Bibliografia

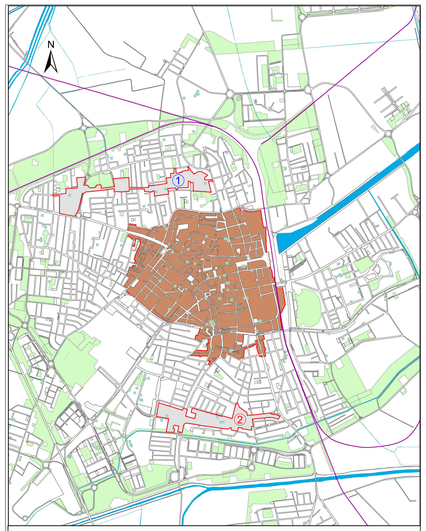
[1] Giancarlo De Carlo, La città e il territorio,Quodlibet2019
[2] Giovanni Arrighi, il lungo XX secolo. Denaro, potere e le origini del nostro tempo, il Saggiatore2014.
[3] Schema di sviluppo dello spazio europeo (SSSE). Verso uno sviluppo territoriale equilibrato e durevole del territorio dell'Unione Europea.
[4] Antonio Gramsci, I quaderni dal carcere, Einaudi2007.
[5] Michel Foucault, Soggettività e verità,Feltrinelli2017
[6] Murray Schafer, il paesaggio sonoro, LIM1998
[7] Ivan Illich, la perdita dei sensi
[8] Salvatore Settis, la villa di Livia. Le pareti ingannevoli,MondadoriElecta2018
[9] Pierre Grimal, L'arte dei giardini,Donzelli2010
[10] Pierre Grimal, il giardini di Roma antica,Garzanti2000
[11] Michel Foucault, Il governo di sé e degli altri
[12] Michel Foucault, Il coraggio della verità
[13] Kevin Lynch, il tempo dello spazio, il Saggiatore 1977
[14] Michel Foucault, Teorie e Istituzioni penali. Corso al College de France,Feltrinelli2019
[15] Michel Foucault, Sicurezza, territorio, popolazione, Feltrinelli2005.
[16] Kevin Lynch, Progettare la città. La qualità della forma urbana, Etas1990
[17] Giovanni Arrighi, Beverly J. Silver, Caos e governo del mondo. Come cambiano le egemonie e gli equilibri planetari, Bruno Mondadori2006
[18] Michel Foucault, La società punitiva, Feltrinelli 2016
[19] Kevin Lynch, Il senso del territorio, il Saggiatore 1981
[20] Paolo Cagnoli, Vas. Valutazione Ambientale Strategica. Fondamenti teorici e tecniche operative, Dario Flaccovio2010
[21] Kevin Lynch, Deperire. Rifiuti e spreco nella vita di uomini e città, CUEN1992.
[22] Michel Foucault, Nascita della biopolitica
[23] Vera Zamagni, Dalla rivoluzione industriale all'integrazione europea. Breve storia economica dell'Europa contemporanea, il Mulino1999
[24] Trevor Cox, Pianeta acustico, Dedalo2015
[25] Yoichi Ando, Maximizing preference and minimizing stress of life,8thInternational Symposium on Temporal Design2017
[26] Gianni Biondillo, Pasolini. Il corpo della città, Unicopli2001
[27] Murray Schafer, Five Villages Soundscapes
[28] Kevin Lynch, L'immagine della città, Marsilio 2013
[29] Giovanni Brambilla, Evoluzione normativa e metodologia per la caratterizzazione delle aree quiete,Workshop"sostenibilità delle attività di svago",AIA2018
[30] Antonella Radicchi, Valerio Signorelli, Mappature sonore, aree quiete e strategie di controllo del rumore,Urbanistica n. 153 INU2014
[31] Sonorus – urban sound planning project
[32] Riccardo Giovinetto, Franco Mellano, la pianificazione acustica come elemento di qualità nelle trasformazioni urbanistiche, Associazione di acustica italiana 2009
[33] http://www.regione.toscana.it/-/inquinamento-acustico
[34] Jiang Liu, Research on Urban Soundscapes in Relation to Landscape and Urban Planning: Case studies in Germany and China, doctor of philosophy in engineering,University of Rostock2014
[35] Soundscape and the built envinronment,CRCPress
[36] Marila Balboni, Classificazione acustica del territorio: definizione delle procedure e applicazione ad un caso reale (tesi di laurea presso la facoltà di ingegneria di Bologna nel 1998)
[37] Francesco Ricci, Critiche e osservazioni non pertinenti al D.P.C.M. 5/12/1997, Associazione italiana di Acustica2015
[38] E. Bernardini, S. Cascella, La rigenerazione urbana nell'esperienza pugliese, XIV conferenza SIU2011 **[..]** Bull, Less Back, i paesaggi sonori, il Saggiatore2011.
[39] Manuale di acustica applicata, Città studi2008
[40] (A cura di) Loreto Colombo, Pianificazione urbanistica e valutazione ambientale,LePenseur2012
[41] Jian Kang, Urban Sound Envinronment, Taylor&Francis2007
[42] Francoise Choay,La città. Utopie e realtà,Einaudi2000
[43] Antonella Radicchi, Sull'immagine sonora della città, Firenze University Press 2013
[44] Charles Darwin, Viaggio di un naturalista intorno al mondo,Feltrinelli2018
[45] Henk Wolfert,Eurocities, network large European cities. The experience of eurocities working group noise,Giornata di studio Noise and the city2018
[46] UNI EN ISO 12913 – 1:2014
[47] Giovanni Brambilla, Manuale di Acustica 2015
[48] UNI EN ISO 12913 – 2:2018
[49] Giuseppe Furghieri, Suoni e identità in Soundscapes and sound identities (a cura di Alessandra Calanchi e Francesco Michi),Galaad2017
[50] Giovanni Castaldo e Martino Mocchi, Riflessioni su identità urbana e sensorialità per il progetto dello spazio pubblico in Soundscapes and sound identities (a cura di Alessandra Calanchi e Francesco Michi),Galaad2017
[51] Alexander Langer, Il viaggiatore leggero. Scritti 1961 – 1995,Sellerio2015

[52] (a cura di Alessandra Calanchi e Francesco Michi), Soundscapes and sound identities,Galaad2017
[53] S. Bergero, M. Bernardoni, P. Cavalletti, A. Chiari, Applicazioni pratiche di acustica in edilizia, ambiente e lavoro, Dario Flaccovio2015
[54] Comune di Ravenna, Relazione generale di P.R.G. '73
[55] Comune di Ravenna, Relazione generale di P.R.G. '83
[56] Comune di Ravenna, Relazione generale di P.R.G. '93
[57] Comune di Ravenna, Relazione generale sulla classificazione acustica e la disciplina delle attività rumorose.
[58] (A cura di Gianluigi Nigro), Piani Regolatori generali di ultima generazione. Argomenti di riflessione e letture di piani locali,Gangemi1999
[59] Comune di Ravenna, Piano Strutturale Comunale 2003 (Quadro Conoscitivo e Relazione generale).
[60] http://www.quadmap.eu/it/
[61] M. L. Davis, D. A. Cornwell,Introduction to environmental engineering,McGraw-Hill International Editions 2004 (Fifth Edition)
[62] Lazaro M. Echenique – Diaz, Chiemi Saito, Urban vs natura sounds in Sendai city: a comparative study (2013)
[63] Robert Pheasant,Brendan Barrett,Kirill Horoshenkov,Greg Watts, The importance of visual and acoustic factors in determining tranquillity for use in landscape management and planning, ICSV13 – Vienna, luglio 2-6 2006
[64] F.M. Calarco, L. Galbrunt, Soundscape design and mapping of water features used over road traffic noise, Inter.Noise,9-12 agosto 2015
[65] Italo Calvino, Sotto il sole giaguaro,Garzanti1986
[66] Alexander Langer, Non per il potere,Chiarelettere2016
[67] Carlo Ripa di Meana, Una politica per la terra,FranoMuzzio1993
[68] Giovanni Brambilla,Ambiente sonoro e percezione di alcune caratteristiche dei parchi urbani: analisi e modelli,Rivista Italiana di Acustica2016
[69] Luigi Paolino, Marco Cagelli, Angela Silvia Pavesi, Guida alla progettazione degli edifici scolastici. Verifica su base prestazionale e casi studio per la scuola dell'infanzia e primaria,Maggioli2011

Elenco delle figure:

Figura 1.1. Il tracciato stradale e il collegamento infrastrutturale durante l'impero romano estratto da https://www.studiarapido.it/strade-romane-tutte-le-strade-portano-roma/
Figura 1.2.Il giardino paesaggistico romano pieno di suoni, estratto da Salvatore Settis, la villa di Livia. Le pareti ingannevoli,MondadoriElecta2018
Figura 2.1. Profilo acustico di Bissinger (Germania), estratto da Five Village Soundscapes
Figura 2.2. Profilo acustico di Dollar (Scozia), estratto da Five Village Soundscapes
Figura 2.3. Orizzonte acustico di Dollar (Scozia) , estratto da Five Village Soundscapes
Figura 2.4. La pressione urbana, estratto da http://territorio.regione.emilia-romagna.it/programmazione-territoriale/ptr-piano-territoriale-regionale
Figura 2.5. Rapporti città – campagna, estratto da http://territorio.regione.emilia-romagna.it/programmazione-territoriale/ptr-piano-territoriale-regionale
Figura 2.6. Le aree quiete, estratto dal report dell'Agenzia europea dell'ambiente (EEA) n. 14/2016 (https://www.eea.europa.eu/publications/quiet-areas-in-europe)
Figura 3.1. L'immagine ambientale della città secondo Kevin Lynch è costituita da quartieri (district), strutturati da nodi (node), definiti da margini (edge), attraversati da percorsi (landmark), tratta da Kevin Lynch, L'immagine della città
Figura 3.2. Relazione fra pianificazione urbana e piani del rumore e della mobilità
Figura 3.1.1. Ubicazione dell'area di studio e dei 23 siti campionati (W01 – W23), e uso del suolo dell'area, estratto dalla tesi di dottorato di Jiang Liu, Research on Urban Soundscapes in Relation to Landscape and Urban Planning: Case studies in Germany and China
Figura 3.1.2. Intensità accumulata e percepita di ogni suono principale di classe durante tutti i periodi di campionamento: antropofonia (a), biofonia (b) e geofonia (c), estratto dalla tesi di dottorato di Jiang Liu, Research on Urban Soundscapes in Relation to Landscape and Urban Planning: Case studies in Germany and China
Figura 3.1.3. Nella composizione del paesaggio sonoro ad ogni periodo di campionamento, l'antropofonia, la biofonia e la geofonia sono originariamente descritti in rosso, verde e blu, rispettivamente, e i colori intermedi rappresentano i suoni combinati. La mappa a-h descrive la composizione del paesaggio sonoro dall'ottavo a il primo periodo di campionamento), estratto dalla tesi di dottorato di Jiang Liu, Research on Urban Soundscapes in Relation to Landscape and Urban Planning: Case studies in Germany and China
Figura 4.1. Processo di VAS estratto da https://www.comune.bardonecchia.to.it/procedimento-di-valutazione-ambientale-strategica/
Figura 4.2. Relazione fra la bassa rumorosità e il sito durante la passeggiata sonora estratto da Luigi Maffei, Soundscape approach in urban renewal: parks and areas of acoustic quality DAGA2010
Figura 5.1. Il rumore nelle metropoli estratto da Emily Thompson, The Soundscape of modernity. Architectural acoustics and the culture of listening in America, 1900-1933,MIT Press2004
Figura 5.2. Michael Southworth,The Sonic Envinronment of Cities,envinronment and Behavior in Schafer Murray, il paesaggio sonoro,Ricordi1977
Figura 5.3 Confronto tra la distrubuzione spaziale delle aree verdi e la rete autostradale per localizzare previsionalmente le QUA, estratto da Urban Sound Planning – The Sonorus Project

Figura 5.4 Caratteristiche dell'acqua per un impiego all'interno degli studi sul paesaggio sonoro e la mitigazione da traffico. Estratto da Calarco, Francesca Maria Assunta, Galbrun,Laurent, Soundscape design and mapping of water features used over road traffic noise,Inter – Noise2015
Figura 6.1. Elementi costituenti il modello percettivo del paesaggio sonoro, tratto dalla norma UNI EN ISO 12913-1:2014
Figura 6.2. Schema illustrativo del concetto di soundscape secondo Cain et all(2008), tratto dal Manuale di acustica, città studi2015
Figura 6.3. Modello del soundscape secondo Kull (2006), tratto dal Manuale di acustica, città studi2015
Figura 6.4. Modello concettuale secondo Herranz Pascual et all (2010), tratto dal Manuale di acustica, città studi2015
Figura 6.5. Mappatura convenzionale del rumore e mappa psicoacustica del rumore per lo spazio pubblico di "Nauener Platz" a Berlino estratto dalla UNI EN ISO 12913.
Figura 8.3.1. Piano del verde urbano (PVU) di Ravenna estratto dalla relazione generale di P.R.G.'93
Figura 8.4.1. La qualità del capoluogo estratta dal PSC.
Figura 9.1. Inquadramento territoriale (in scala di grigi) del corso nord.
Figura 9.2. Inquadramento territoriale della scuola elementare di via Cilla con dietro il giardino Maria Montessori, oggetto di studio.
Figura 9.3. Inquadramento territoriale dell'asilo nido di via Locatelli.
Figura 9.4. Inquadramento territoriale (in scala di grigi) del corso sud.
Figura 9.5., Il centro storico.
Figura 10.1 Relazione del Piano D'Azione con gli altri strumenti urbanistici estratto da D. G. R. n. 1339 del 23 settembre 2013 "Linee guida per l'elaborazione dei piani d'azione relativi alle strade ed agli agglomerati della Regione Emilia – Romagna"
Figura 10.2 Aree scelte per quantificare la popolazione residente.
Figura 10.3 Protocollo per la scala di priorità delle aree urbane di quiete (QUA) estratto da Francesco Aletta and Jieling Xiao (a cura di), Handbook of Research on Perception – Driven Approaches to Urban Assesment and Design, IGI Global2018
Figura 10.4 Distribuzione della popolazione.
Figura 10.5 Inquadramento territoriale della passeggiata sonora nel centro storico.
Figura 10.2.1. Procedura di analisi, identificazione, valutazione e gestione delle QUA estratto dal progetto europeo QUADMAP (http://www.quadmap.eu/it/)
Figura 10.2.2. Esempio di utilizzo del Tool nel giardino della scuola Montessori – Vamba, estratto dal progetto europeo QUADMAP (http://www.quadmap.eu/it/)
Figura 10.2.3. Parco Teodorico estratto dal Piano D'Azione 2018.
Figura 10.2.4. Parco "Sand Creek" di via Sansovino estratto dal Piano D'Azione 2018.
Figura 10.2.5. Area libera vicino alla basilica di San Vitale estratto dal Piano D'Azione 2018.
Figura 10.2.6. Giardino della Rocca Brancaleone estratto dal Piano D'Azione 2018.
Figura 10.2.7. Parco Baronio estratto dal Piano D'Azione 2018.
Figura 10.2.8. Zona del silenzio estratto dal Piano D'Azione 2018.
Figura 11.3.1. Suddivisione in quartieri del capoluogo di Ravenna.
Figura 11.1.1. Progetto di riconversione dell'ex Caserma Dante Alighieri, estratto dalla relazione di progetto del Comune di Ravenna.
Figura 11.1.2. Particolare di progetto per la riconversione dell'ex Caserma Dante Alighieri estratto dal progetto del Comune di Ravenna.
Figura 11.2.1. Distanza tra ricettore e sorgente nella Pineta di Marina Romea.
Figura 11.2.2. Stato di progetto e di fatto del Parco Baronio.
Figura 11.2.3. Distanza tra sorgente (strada) e ricettore (giardino M. Montessori).
Figura A1. Architettura del giardino romano: fontane, pergolati e spalliere estratto da Pierre Grimal, l'arte dei giardini,Donzelli2010
Figura A2. Composizione paesaggistica del giardino romano estratto da Pierre Grimal, l'arte dei giardini,Donzelli2010
Figura A3. Valutazione del percorso attraverso vegetazione e fogliame estratto da S. Bergero, M. Bernardoni, P. Cavalletti, A. Chiari, Applicazioni pratiche di acustica in edilizia, ambiente e lavoro, Dario Flaccovio2015
Figura A4. Le componenti acustiche della foresta urbana: ground (suolo), sterm (steli), dead branches (rami secchi), canopy and foliage (copertura e fogliame) estratto da Voichira Bocur, Urban Forest Acoustic,Springer2006

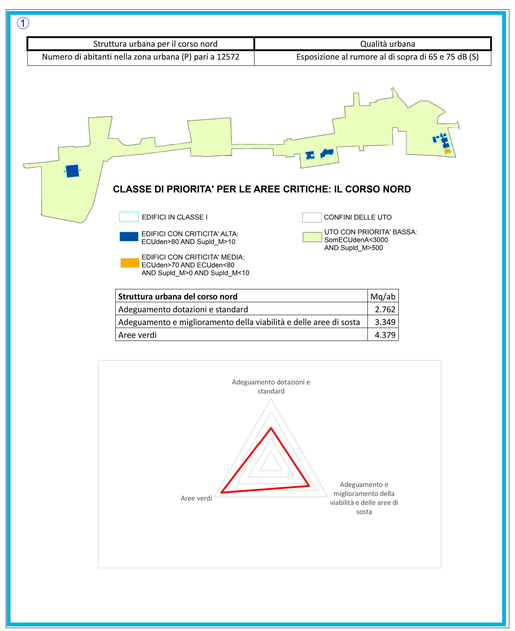


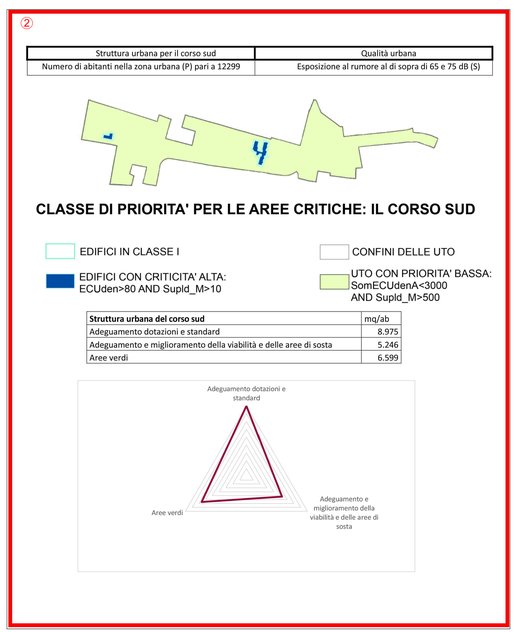
L'IMMAGINE AMBIENTALE DEL CAPOLUOGO SCALA 1:25000

- Scuole
- Sistema dei corsi
- centro storico
- Sistema del verde

QUALITA' DELL'AMBIENTE SONORO NEL CENTRO STORICO

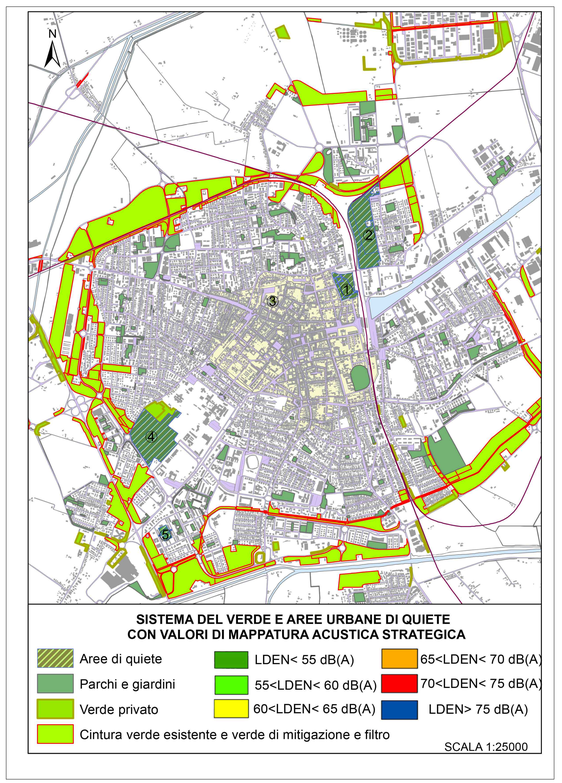
Tipo: **RUMORE**	Indicatore	Sintesi	Andamento nel tempo
STATO DI DEGRADO O QUALITA' (S)	Quantità di rumore associata alle dotazioni	U.I.	Stabile
PRESSIONE O IMPATTO SULL'AMBIENTE (P)	Qualità dell'ambiente sonoro nel centro storico (sistema delle piazze)	U.I.	Stabile
RISPOSTA O CAPACITA' DI GESTIONE (R)	Interazione tra piani acustici (Piano D'Azione, P.C.C.A.) e piano urbanistico	S.N.C.N.P	Stabile

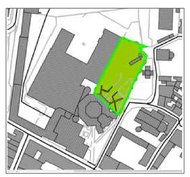




② PARCO TEODORICO

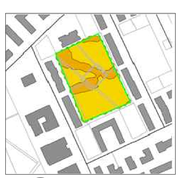
① ROCCA BRANCALEONE





③ SAN VITALE

④ PARCO BARONIO



⑤ PARCO SAND CREEK

Università degli Studi di Bologna

Facoltà di Ingegneria
Corso di Laurea magistrale in Ingegneria per l'ambiente e il territorio, sede di Bologna

Tesi di laurea in Pianificazione Territoriale
A.A. 2020 /2021

Relatore: *chiar.mo ing. Carlo Monti*
correlatori: *ing. Francesco Mazza, dottoressa Francesca Rametta*

LA COMPONENTE ACUSTICA NEL QUADRO CONOSCITO DIAGNOSTICO

Candidato:
ENRICO LUOTTO

Oggetto:
COMPONENTE ACUSTICA DEL CAPOLUOGO

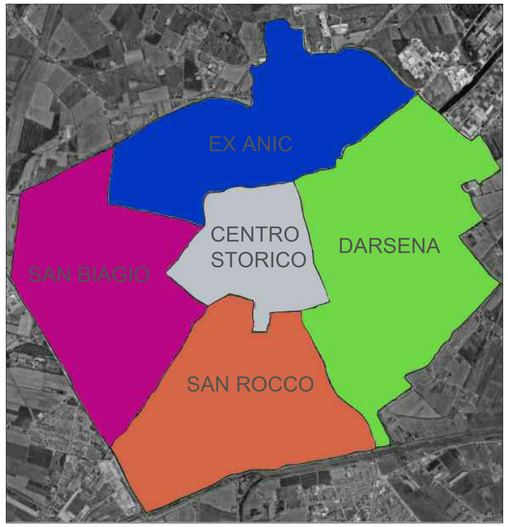
⑤GIARDINO FOSSEY

④PARCO LENNON

③GIARDINO DI PIAZZA ARCIVESCOVADO

②PARCO CESAREA

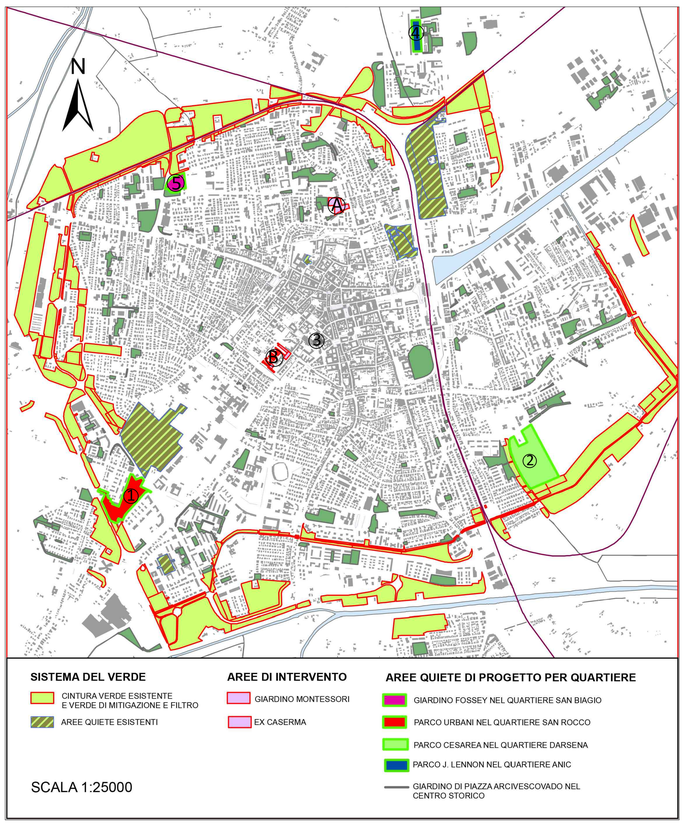
①PARCO URBANI



QUARTIERI IN CUI SONO SUDDIVISE LE QUA

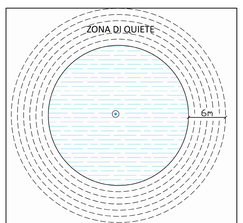
Ⓑ

AREA DI INTERVENTO CON SUGGERIMENTI PROGETTUALI PER L'AREA DELL'EX CASERMA IN SCALA 1:100

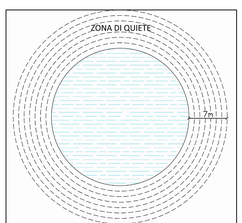


Ⓐ

AREA DI INTERVENTO DEL GIARDINO MARIA MONTESSORI IN SCALA 1:100



FONTANA CON 37 GETTI VERSO L'ALTO (FTW) IN SCALA 1:50



CASCATA CON UN BORDO FATTO DI PICCOLI FORI (SHW) IN SCALA 1:50

SEZIONE A A DEL GIARDINO MARIA MONTESSORI IN SCALA 1:100

Università degli Studi di Bologna

Facoltà di Ingegneria
Corso di Laurea magistrale in Ingegneria per l'ambiente e il territorio, sede di Bologna

Tesi di laurea in Pianificazione Territoriale
A.A. 2020 /2021

Relatore: *chiar.mo ing. Carlo Monti*

correlatori: *ing. Francesco Mazza, dottoressa Francesca Rametta*

IL PROGETTO - GUIDA

Candidato:
ENRICO LUOTTO

Oggetto:
LE AREE DI INTERVENTO