

Committenti:

MA.RE. s.r.l.
P.I. 00177930419

RemaTarlazzi s.p.a.
P.I. 01634070435

Progetto:

**REALIZZAZIONE DI EDIFICIO COMMERCIALE/DIREZIONALE PREVIA
PARZIALE DEMOLIZIONE DI FABBRICATO ESISTENTE, IN VIA ARCEVIA
A FANO NELL'AMBITO DEL COMPARTO UNITARIO NUOVO ST3P04.**

Oggetto:

CERTIFICATO ACUSTICO DI PROGETTO

Elaborati:

**Relazione tecnica sui requisiti acustici delle sorgenti sonore
interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei
loro componenti in opera
(L. n° 447/1995 - DPCM 5/12/1997 - L. R. n° 8/2001)**

CERT ACU

Data:

Gennaio 2011

Riferimento archivio:

003-G-03-01/10

Archivio files:

C:\Stud10\003 -10
(MA.RE. - Fano)

Versione:

002/2011

I tecnici competenti in acustica ambientale:

Dott. Ing. Claudio Franchini

Dott. Ing. Guglielmo Cetrone



studi di ingegneria

Dott. Ing. CLAUDIO FRANCHINI

Dott. Ing. GUGLIELMO CETRONE

- Impianti tecnologici ed energie rinnovabili
- Rendimento energetico ed acustica in edilizia
- Prevenzione incendi e sicurezza antincendio

Via XXVII Agosto, 5 - 61032 Fano (PU) tel. & Fax 0721/824703;
Tel cell: 360-867643; E-mail: guglielmo.cetrone@tin.it

PREMESSA:

Si tratta di un progetto per la **REALIZZAZIONE DI EDIFICIO COMMERCIALE/DIREZIONALE PREVIA PARZIALE DEMOLIZIONE DI FABBRICATO ESISTENTE, IN VIA ARCEVIA A FANO NELL'AMBITO DEL COMPARTO UNITARIO NUOVO ST3P04.**

Il progetto prevede la realizzazione di una struttura composta da n.2 unità immobiliari sviluppate entrambe su un unico livello: piano terra.

L'unità immobiliare n.1 è costituita dai seguenti locali: zona vendita, magazzino, spogliatoio e n. 2 uffici.

L'unità immobiliare n.2 è costituita dai seguenti locali: magazzino, zona vendita, spogliatoio e n.3 uffici.

Una parte dell'edificio, adibito a vendita ed uffici, risulta accessibile da entrambe le unità immobiliari.

Nel presente documento vengono individuate le strutture caratterizzanti l'edificio dal punto di vista delle prestazioni acustiche.

Delle strutture individuate viene riportata un'analisi delle caratteristiche tecniche basata sulle informazioni deducibili dal progetto e dalle informazioni che è stato possibile ottenere tramite le figure coinvolte a livello tecnico.

In base alle strutture analizzate viene effettuata una valutazione previsionale dei parametri caratterizzanti dal punto di vista acustico.

In conclusione viene effettuato il raffronto con i valori dei parametri previsti dalle prescrizioni di cui al D.P.C.M. 5/12/1997.

RIFERIMENTO ALLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI FANO:

Il comune di FANO ha approvato la CLASSIFICAZIONE ACUSTICA del territorio comunale che prevede una suddivisione del territorio in zone acusticamente omogenee.

La classificazione acustica, come prevista dalla tabella A del D.P.C.M. 14/11/1997 e dall'art. 2 della Legge Regionale n° 28/2001 consiste nella suddivisione del territorio comunale in sei classi.

Per ciascuna delle 6 classi il D.P.C.M. 14/11/1997 fissa i limiti massimi di esposizione al rumore all'interno della zona territoriale assumendo come indicatore il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato con la curva A espresso in dB(A).

A ciascuna zona sono associate quattro coppie di valori limite, il primo valore di ciascuna coppia è relativo al periodo diurno dalle ore 6,00 alle ore 22,00, mentre il secondo valore è relativo al periodo notturno dalle ore 22,00 alle ore 6,00.

Le due coppie di valori relative alla disciplina delle sorgenti sonore sono:

- VALORI LIMITE DI EMISSIONE
- VALORI LIMITE DI IMMISSIONE (suddivisi in ASSOLUTI e DIFFERENZIALI)

Le altre due coppie di valori relative alla pianificazione delle azioni di risanamento sono:

- VALORI DI ATTENZIONE
- VALORI DI QUALITA'

Il sito interessato dalla **REALIZZAZIONE DI EDIFICIO COMMERCIALE - DIREZIONALE PREVIA PARZIALE DEMOLIZIONE DI FABBRICATO ESISTENTE** si trova nel comune di Fano ed in particolare in Via Arcevia, tale zona, è inserita tra le aree industriali con delimitazioni modificate per adeguarle ai confini dei rispettivi comparti.

Nella scelta tra la classe V, indicata nella planimetria acustica generale, e la classe IV, indicata nel documento di modifica per adeguamento ai comparti, si è deciso cautelativamente di considerare l'area oggetto di intervento in classe IV - aree di intensa attività umana (aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie) dato che tale classificazione prevede valori limiti di Leq più restrittivi rispetto alla classe V. Viene di seguito riportata una tabella riepilogativa dei limiti massimi di esposizione al rumore stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/1997 per la **CLASSE IV - AREE DI INTENSA ATTIVITÀ UMANA**.

LIMITI MASSIMI ESPOSIZIONE AL RUMORE CLASSE IV – Aree di intensa attività umana	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno 06,00-22,00	Notturmo 22,00-06,00
VALORI LIMITE DI EMISSIONE - Leq dB(A)	60	50
VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq dB(A)	65	55
VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE - Leq dB(A)	5	3
VALORI LIMITE DI ATTENZIONE - Leq dB(A) (RIF. 1 ORA)	75	60
VALORI LIMITE DI ATTENZIONE - Leq dB(A) (TEMPI RIF.)	65	55
VALORI DI QUALITÀ - Leq dB(A)	62	52

CONTENUTI DEL D.P.C.M. 5/12/1997:

Classificazione degli edifici (art. 2 - tab. A)

- CATEGORIA G: edifici adibiti ad ATTIVITÀ COMMERCIALI o assimilabili

Grandezze di riferimento (art. 2 e Allegato A):

- POTERE FONOISOLANTE APPARENTE di elementi di separazione fra ambienti (R') e suo indice di valutazione (R'_w)
- ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI FACCIATA ($D_{2m,nT}$) e suo indice di valutazione ($D_{2m,nT,w}$)
- LIVELLO DI RUMORE DI CALPESTIO NORMALIZZATO (L'_n) e suo indice di valutazione ($L'_{n,w}$)
- LIVELLO MASSIMO DI PRESSIONE SONORA PONDERATO A CON COSTANTE DI TEMPO SLOW (L_{ASmax}) per impianti tecnologici a ciclo discontinuo (ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici e rubinetteria)
- LIVELLO CONTINUO EQUIVALENTE DI PRESSIONE SONORA PONDERATA A (L_{Aeq}) per impianti tecnologici a ciclo continuo (impianti di riscaldamento, di aerazione e di condizionamento)

Valori limite dei parametri (tab. B):

CATEGORIA G: edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili

- R'_w : 50 dB
- $D_{2m,nT,w}$: 42 dB
- $L'_{n,w}$: 55 dB
- L_{Amax} : 35 dB(A)
- L_{Aeq} : 35 dB(A)

Si evidenzia che i parametri oggetto di verifica sono: R'_w (Potere fonoisolante apparente); $D_{2m,nT,w}$ (Isolamento acustico standardizzato di facciata); L_{Amax} (Livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow per impianti tecnologici a ciclo discontinuo) ed il L_{Aeq} (Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata per impianti tecnologici a ciclo continuo).

CARATTERISTICHE TECNICHE E VALUTAZIONI PREVISIONALI DEI PARAMETRI ACUSTICI

Struttura oggetto di intervento

PARETE DIVISORIA (tra unità immobiliari diverse) TIPO M2

Indice del POTERE FONOISOLANTE (R_w) della struttura muraria: 54 dB.

Considerando un termine correttivo di 3 dB da applicare cautelativamente al valore del potere fonoisolante della struttura, per tenere conto delle imperfezioni della posa in cantiere, delle trasmissioni strutturali e di eventuali sovrastime legate alla valutazione analitica si ottiene:

$$R'_w = 54 - 3 = 51 \text{ dB}$$

Indice del POTERE FONOISOLANTE APPARENTE (R'_w) della struttura muraria in opera: 51 dB.

Il valore dell'indice di valutazione del POTERE FONOISOLANTE APPARENTE è superiore al valore limite $R'_w = 50$ dB riportato dalla tab. B del D.P.C.M. 5/12/1997 per edifici di CATEGORIA G (edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili) per cui la verifica del requisito risulta positiva.

Struttura oggetto di intervento

PARETE PERIMETRALE TIPO M1

L'elemento di facciata viene realizzato secondo la tipologia del pannello prefabbricato in calcestruzzo con interposta una lastra di polistirene di alleggerimento.

Indice del POTERE FONOISOLANTE (R_w): 48 dB.

Il valore di cui sopra è ottenuto utilizzando leggi empiriche, basate sulla massa superficiale (m'), ottenute sulla base di dati sperimentali ottenuti in laboratorio.

$$R_w = 37,5 \log m' - 42 = 50 \text{ dB}$$

$$R_w = 20 \log m' = 49 \text{ dB}$$

$$R_w = 15 \log m' + 8 = 46 \text{ dB}$$

UNI EN ISO 12354 Parte 1

IEN Galileo Ferraris

Università di Parma per le pareti

Tali leggi potrebbero fornire risultati non sempre tra loro corrispondenti, perciò si è proceduto al calcolo della media dei valori sopra ottenuti ottenendo come risultato l'indice del potere fonoisolante (R_w) della struttura muraria pari a : 48 dB.

Utilizzando poi leggi empiriche ricavate sulla base di dati sperimentali ottenuti in laboratorio, leggi basate sulla massa superficiale (m'), e che tengono conto dell'effetto della dimensione della cavità interposta tra le due pareti, e non del tipo di isolante utilizzato, si nota come tale indice risulta salire a 55 dB.

Considerando un termine correttivo di 7 dB da applicare cautelativamente al valore del potere fonoisolante della struttura in pannelli prefabbricati determinato in base alla relazione di calcolo, per tenere conto delle imperfezioni della posa in cantiere, delle trasmissioni strutturali e di eventuali sovrastime legate alla valutazione analitica si ottiene:

$$R'_w = 55 - 7 = 48 \text{ dB}$$

ELEMENTI FINESTRATI

A livello progettuale sono state considerate due tipologie di infissi: infissi del tipo F1 presenti nella zona uffici dell'unità immobiliare n.1, nella zona vendita comune e nella zona vendita appartenente all'unità immobiliare n.2; ed infissi del tipo F2 presenti nella zona vendita dell'unità immobiliare n.1 e nel magazzino dell'unità immobiliare n.2

ELEMENTO FINESTRATO DI FACCIATA TIPO F1:

Indice del POTERE FONOISOLANTE APPARENTE (R'_w) dell'elemento finestrato tipo F1: 42 dB.

ELEMENTO FINESTRATO DI FACCIATA TIPO F2:

Indice del POTERE FONOISOLANTE APPARENTE (R'_w) dell'elemento finestrato tipo F2: 39 dB.

ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI FACCIATA

L'isolamento acustico standardizzato di facciata è un parametro che deriva dalla composizione dei valori degli indici del potere fonoisolante degli elementi presenti in facciata proporzionalmente alla superficie degli elementi stessi.

La relazione utilizzata per la determinazione dell'indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata è la seguente:

$$D_{2m,nT,w} = R' + \Delta L_{fs} + 10 * \log (V/(6*T_0*S)) \text{ (dB)}$$

- R' : potere fonoisolante di facciata (dB)
 ΔL_{fs} : differenza di livello sonoro per forma della facciata (dB)
 V : volume ambiente ricevente (m^3)
 S : superficie della facciata come vista dall'interno (m^2)
 T_0 : tempo di riverberazione di riferimento 0,5 s

$$R' = -10 \text{ Log } (S_i/S * 10^{-R_i/10}) - K$$

R_i = Potere fonoisolante dell'elemento normale di facciata

S_i = superficie dell'elemento normale di facciata

S = superficie complessiva della facciata in m^2 , vista dall'interno

K = correzione relativa al contributo globale della trasmissione laterale

Nel caso specifico:

$$R'_{w1} = 48 \text{ dB (Parete perimetrale tipo M1)}$$

$$R'_{w2} = 42 \text{ dB (Elemento finestrato tipo F1)}$$

$$R'_{w3} = 39 \text{ dB (Elemento finestrato tipo F2)}$$

Unità immobiliare n.1 Zona Vendita lato N/W

Parete tipo M1 ed Infissi tipo F2

$$R' = 40$$

Il termine ΔL_{fs} dovuto agli effetti schermanti di balconi e aggetti ed alle riflessioni multiple tra superficie riflettenti di facciata non è rilevante nel caso specifico e viene pertanto trascurato.

Dai calcoli risulta:

$$D_{2m,nT,w} = R' + \Delta L_{fs} + 10 * \log (V/(6*T_0*S)) \text{ (dB)}$$

$$D_{2m,nT,w} = 40 + 0 + 10 * \log (18687/(6*0,5*44,8)) \text{ (dB)}$$

$$D_{2m,nT,w} = 61 \text{ (dB)}$$

Dato che previsionsalmente si ritiene che il volume delle zona vendita non subirà variazioni significative nel tempo il termine legato al rapporto $\log (V/(6*T_0*S))$, permette alla parete in questione di ottenere come $D_{2m,nT,w}$ il valore di 61 (dB).

I valori determinati prescindono dalla presenza di piccoli elementi quali aperture di aerazione e ventilazione.

In caso di presenza dei suddetti elementi occorre adottare soluzioni idonee a ridurre la perdita di potere fonoisolante di facciata.

Sono reperibili sul mercato elementi silenziatori ad assorbimento dissipativo da applicare alle aperture di aerazione e ventilazione.

Dalle verifiche effettuate risulta che il valore dell'indice di valutazione dell'ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI FACCIATA nelle condizioni indicate è uguale o superiore al valore limite $D_{2m,nT,w} = 42$ dB riportato dalla tab. B del D.P.C.M. 5/12/1997 per edifici di CATEGORIA G (edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili) per cui la verifica del requisito risulta positiva.

Unità immobiliare n.1 locale uffici lato N/E

Parete tipo M1 ed infissi tipo F1

$R' = 42$

Il termine ΔL_{fs} dovuto agli effetti schermanti di balconi e aggetti ed alle riflessioni multiple tra superficie riflettenti di facciata non è rilevante nel caso specifico e viene pertanto trascurato.

Dai calcoli risulta:

$$D_{2m,nT,w} = R' + \Delta L_{fs} + 10 * \log (V/(6*T_0*S)) \text{ (dB)}$$

$$D_{2m,nT,w} = 42 + 0 + 10 * \log (428.4/(6*0,5*6.8)) \text{ (dB)}$$

$$D_{2m,nT,w} = 55 \text{ (dB)}$$

Trascurando inoltre il termine legato al rapporto $\log (V/(6*T_0*S))$, poiché lo stesso volume potrebbe essere oggetto di modifiche nel tempo, vanificandone gli effetti positivi dal punto di vista acustico; risulta:

$$D_{2m,nT,w} = R'$$

$$D_{2m,nT,w} = R' = 42$$

I valori determinati prescindono dalla presenza di piccoli elementi quali aperture di aerazione e ventilazione.

In caso di presenza dei suddetti elementi occorre adottare soluzioni idonee a ridurre la perdita di potere fonoisolante di facciata.

Sono reperibili sul mercato elementi silenziatori ad assorbimento dissipativo da applicare alle aperture di aerazione e ventilazione.

Dalle verifiche effettuate risulta che il valore dell'indice di valutazione dell'ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI FACCIATA nelle condizioni indicate è uguale superiore al valore limite $D_{2m,nT,w} = 42$ dB riportato dalla tab. B del D.P.C.M. 5/12/1997 per edifici di CATEGORIA G (edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili) per cui la verifica del requisito risulta positiva.

IMPIANTI TECNOLOGICI:

Le tipologie di impianti tecnologici presenti sono le seguenti:

- Impianto di climatizzazione completo di unità esterne, rete di distribuzione e terminali di erogazione
- Impianto idrico-sanitario completo di rete di distribuzione, allacci degli apparecchi sanitari e apparecchi sanitari
- Impianto di scarico delle acque reflue

Nella progettazione degli impianti tecnologici a servizio delle unità immobiliari oggetto di intervento vengono presi i seguenti provvedimenti:

1. La dislocazione delle apparecchiature è studiata in modo tale da ridurre al minimo l'interferenza tra potenziali sorgenti di rumore e locali disturbati
2. I percorsi delle tubazioni sono studiati in sede di progetto in modo da creare per quanto possibile cavedi e spazi tecnici evitando la dispersione delle tubazioni nelle strutture, la creazione di ponti acustici e la trasmissione di rumore per via strutturale
3. Le tubazioni e le canalizzazioni sono dimensionate in modo da mantenere la velocità del fluido sotto valori critici che possano generare vibrazioni
4. Le tubazioni sono protette da idoneo materiale isolante al fine di ridurre il passaggio di vibrazioni alla struttura di alloggiamento
5. Le tubazioni sono desolidarizzate rispetto alle elettropompe mediante giunti antivibranti
6. Gli impianti di scarico sono dimensionati in funzione delle effettive unità di scarico
7. Il dimensionamento del sistema di ventilazione viene effettuato con gli stessi criteri dell'impianto di scarico
8. Vengono utilizzate tubazioni con caratteristiche di fonoassorbimento idonee al tipo di utilizzo
9. L'installazione delle cassette di scarico da incasso viene effettuata su pareti non adiacenti ad altre unità immobiliari e comunque prevedendo che le cassette stesse siano incassate in una struttura muraria riportata all'esterno degli elementi divisorii ai quali sono state attribuite specifiche caratteristiche di isolamento acustico
10. Gli elementi divisorii verticali tra unità immobiliari diverse vengono preservati dalla realizzazione di tracce per il passaggio di tubazioni e dall'installazione di cassette da incasso; nel caso in cui questa misura non sia attuabile integralmente si deve tenere conto di ridurre al minimo il danneggiamento degli elementi in laterizio e si deve evitare di fare coincidere scatole da incasso sulle due facce dell'elemento divisorio

Pertanto si dichiara che:

- per gli impianti a funzionamento discontinuo il **LIVELLO MASSIMO DI PRESSIONE SONORA PONDERATA A CON COSTANTE DI TEMPO SLOW (L_{ASmax})** risulti inferiore al limite di 35 dB(A) nell'ambiente in cui il livello di rumore è più elevato.

La verifica dei requisiti risulta pertanto positiva.

- per gli impianti a funzionamento continuo il **LIVELLO CONTINUO EQUIVALENTE DI PRESSIONE SONORA PONDERATA A (L_{Aeq})** risulti inferiore al limite di 35 dB(A) nell'ambiente in cui il livello di rumore è più elevato.

La verifica dei requisiti risulta pertanto positiva.

DICHIARAZIONE DI CORRISPONDENZA

Il sottoscritto Claudio Franchini, iscritto all'ordine degli ingegneri della provincia di Pesaro-Urbino al N° 234, riconosciuto tecnico competente in acustica ambientale con DD n.27/TAM del 06/09/2005 ed inserito nell'elenco regionale dei tecnici competenti in acustica,

e

Il sottoscritto Guglielmo Cetrone, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Pesaro-Urbino al N° 904, riconosciuto tecnico competente in acustica ambientale con Decreto N° 165/TRA_8 del 3/10/2006 del Dirigente della Posizione di Funzione Tutela delle Risorse Ambientali ed Attività Estrattive ed inserito nell'elenco regionale dei tecnici competenti in acustica,

dichiarano sotto la propria personale responsabilità che le opere di cui sopra sono rispondenti, per quanto indicato, alle prescrizioni contenute nella legge 26/10/1995 N° 447, nel D.P.C.M. 5/12/1997 e nella legge regionale del 14/11/2001 N° 28.

I tecnici competenti in acustica ambientale:

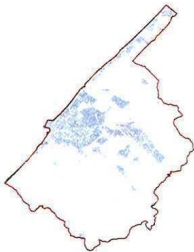
Ing. Claudio Franchini

Ing. Guglielmo Cetrone

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA FANO



Città di Fano



CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

(ELABORATO S.I.)

Approvato con delibera consiliare n° 26 del 12/02/2009

Scala: 1:20.000

LEGENDA

— Aree di contatto anomalo

— Fascia di rispetto ferrovia

— Fascia di rispetto strade di tipo A.B. Ca. Cb

⊗ Scuola non protetta in classe I

% Ospedale non protetto in classe I

■ Scuola

■ Ospedale

■ Edifici

■ Strade da PRG

— Strade e accessori

— Ferrovia

▨ Aree di spettacolo

Classi acustiche: limite Leq(A) diurno/notturno

1 (50/40)

2 (55/45)

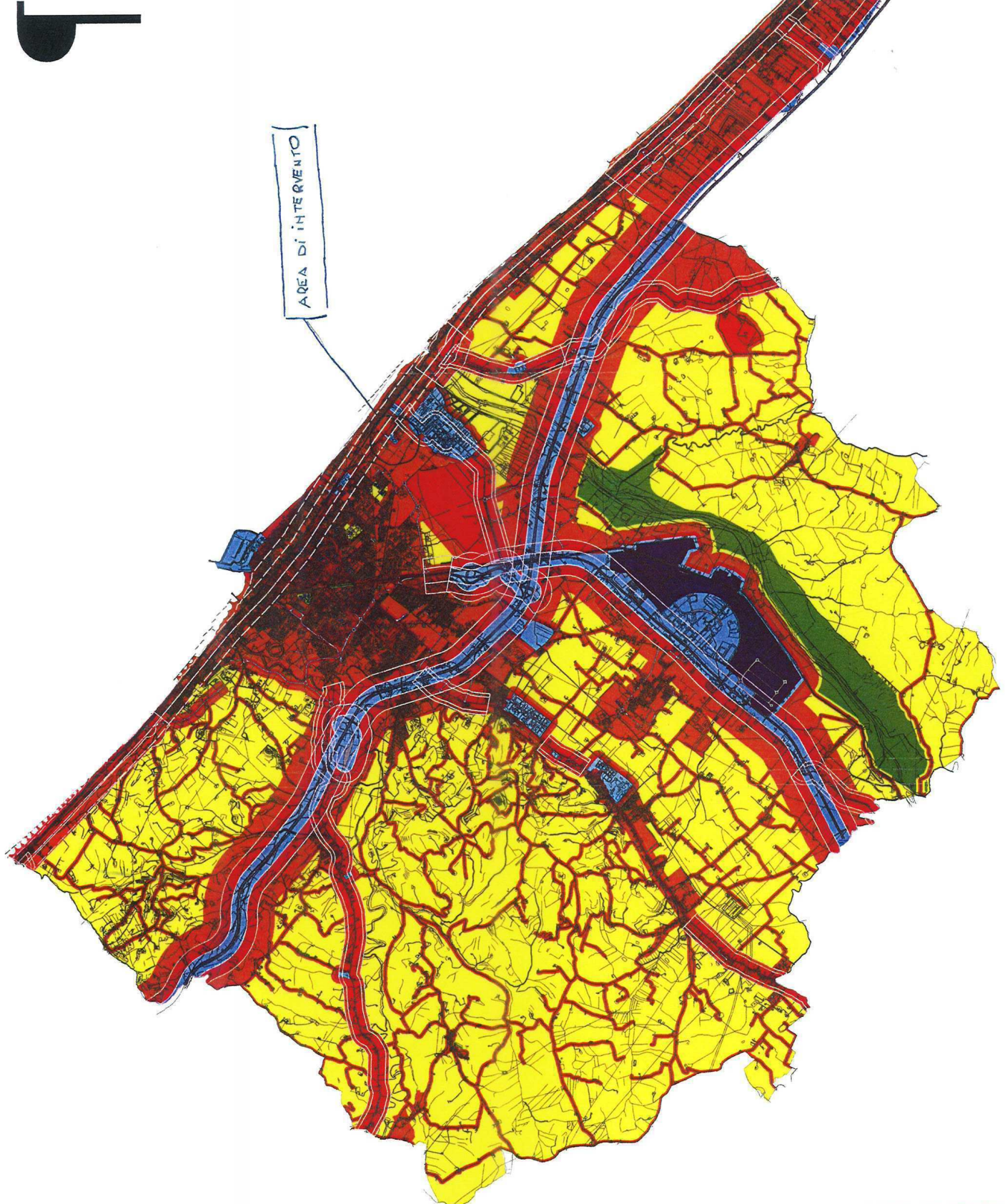
3 (60/50)

4 (65/55)

5 (70/60)

6 (70/70)

AREA DI INTERVENTO



ELABORATI GRAFICI

Piano Terra
Scala 1:400

