

# CERTIFICATO ACUSTICO DI PROGETTO

(D.P.C.M. 5 dicembre 1997)

**Progetto per la realizzazione di:** AMMODERNAMENTO DELL'IMPIANTO SPORTIVO ESISTENTE PER IL GIOCO DEL RUGBY E REALIZZAZIONE DI UN NUOVO CAMPO IN ERBA SINTETICA E DEGLI ANNESSI ESSENZIALI A SUO SERVIZIO

**Località:** Jesi (AN)

**Indirizzo:** via Mazzangrugno

Ordine degli Ingegneri della provincia di  
ANNO 2015  
**Il tecnico competente**  
Dott. Ing. STEFANO CARPINI  
22/09/2015  
Ingegneria civile e ambientale,  
industriale e dell'informazione

Rosora (AN), 22/09/2015



**Dati generali**

<b>Committente</b>	RUGBY JESI 1970 SSD arl Presidente: Luca FACCENDA
<b>Progetto per la realizzazione di</b>	AMMODERNAMENTO DELL'IMPIANTO SPORTIVO ESISTENTE PER IL GIOCO DEL RUGBY E REALIZZAZIONE DI UN NUOVO CAMPO IN ERBA SINTETICA E DEGLI ANNESSI ESSENZIALI A SUO SERVIZIO Jesi (AN) via Mazzangrugno
<b>Tecnico competente in acustica ambientale</b>	Ing. Stefano Cappannini
<b>Riferimento iscrizione elenco regionale</b>	D.D. n.191/TRA_08 del 27/08/2009
<b>Metodo di calcolo</b>	Metodo semplificato (indici di valutazione)

**Legislazione e norme di riferimento**

D.P.C.M. 01/03/1991	Limiti massimi di rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
Legge 447 del 26/10/1995	Legge quadro sull'inquinamento acustico.
D.P.C.M. 14/11/1997	Determinazione valori limite delle sorgenti sonore.
D.P.C.M. 5/12/1997	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
D.M. 16/03/1998	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
UNI EN ISO 717-1:2007	Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea.
UNI EN ISO 717-2:2007	Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio.
UNI EN 12354-1:2002	Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 1 - Isolamento del rumore per via aerea tra ambienti.
UNI EN 12354-2:2002	Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 2 - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.
UNI EN 12354-3:2002	Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 3 - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno.
UNI/TR 11175:2005	Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici.

**Premessa**

In accordo con la L.R. 14/11/02 N.28 "Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico della Regione Marche", gli indici di valutazione necessari ai fini del rilascio della successiva certificazione di conformità sono ricavati esclusivamente da prove in opera strumentali; in ragione di ciò il presente Certificato Acustico di Progetto (CAP) costituisce un riferimento teorico puramente previsionale.

La valutazione è stata eseguita sulla base delle informazioni tecniche fornite dal Progettista/Direttore dei Lavori. Qualora in corso di costruzione venissero realizzate opere in difformità a quanto previsto nel capitolato allegato, ovvero venissero utilizzati materiali e spessori diversi da quelli indicati nella presente relazione, ovvero venissero apportate variazioni significative allo stato di progetto oggetto della seguente valutazione, il Tecnico Competente in Acustica declina ogni responsabilità, riconducibile in particolare agli artt.884 e 2043 C.C., all'art. 659 C.P. e quelli ad essi collegati, in merito ai risultati acustici attesi, qualora essi risultino non conformi ai requisiti passivi acustici di cui al DPCM 05/12/97; ciò in virtù del fatto che il Tecnico Competente in Acustica non ha potere di controllo e verifica in corso di costruzione.

Fatti salvi i limiti inderogabili di legge, il Tecnico Competente in Acustica non sarà gravato da oneri e responsabilità contrattuale ed extra-contrattuale, per danni diretti od indiretti di qualsiasi natura ed entità che dovessero verificarsi al committente e/o terzi, per l'esecuzione del Certificato Acustico di Progetto, anche a fronte di ritardi od interruzioni. La responsabilità del Tecnico Competente in Acustica in relazione al presente Certificato sarà altresì soggetta alle seguenti limitazioni:

- non sarà responsabile per i danni costituiti da danno emergente, da lucro cessante, perdita di opportunità commerciali o di risparmi, perdita di interesse, danni all'immagine o perdita di reputazione commerciale o tecnica derivanti, direttamente od indirettamente da atti od omissioni;
- salvo quanto espressamente indicato nella presente Relazione è da ritenersi esclusa qualsiasi altra garanzia di qualità, buon funzionamento, assenza di vizi, idoneità per uno specifico scopo.

Fatti salvi i limiti inderogabili di legge, nessuna azione potrà essere iniziata da alcuna delle parti decorsi n.3 (tre) mesi dalla data di consegna del presente Certificato. La documentazione necessaria a verificare che la progettazione sia stata effettuata tenendo conto dei requisiti acustici passivi degli edifici, determinati ai sensi dell'art.3 comma 1, lettera e), della Legge Quadro N.447/95, tenuto conto delle modifiche apportate in corso d'opera al progetto iniziale, consiste nel Certificato di Conformità ai requisiti acustici passivi degli edifici; i valori presenti nel Certificato Acustico di Progetto potranno essere compatibili con quelli ottenuti sulla base di un collaudo in opera solo se verranno rispettate le specifiche dei materiali di progetto indicate, gli accorgimenti tecnici prescelti nel capitolato tecnico allegato, le volumetrie e le dimensioni sulla base delle quali sono stati effettuati i calcoli.

Si declina da qualsiasi responsabilità derivante dal non rispetto dei contenuti ivi espressi.



## Analisi preliminare

### *Studio della collocazione e dell'orientamento del fabbricato*

Trattasi di intervento di "AMMODERNAMENTO DELL'IMPIANTO SPORTIVO ESISTENTE PER IL GIOCO DEL RUGBY E REALIZZAZIONE DI UN NUOVO CAMPO IN ERBA SINTETICA E DEGLI ANNESSI ESSENZIALI A SUO SERVIZIO" avente in progetto la realizzazione di un fabbricato di n.1 piano fuori terra destinato in parte a magazzino ed in parte a spogliatoio, di pianta regolare, rettangolare, con orientamento principale in direzione NordEst-SudOvest.

L'area è servita dall'asse comunale di via Mazzangrugno, ad uso esclusivo degli esigui immobili ed attività ivi insediati, quindi poco trafficato ed assai poco rumoroso, il quale si raccorda alla SP9 Castelferretti-Montecarotto, asse principale e di collegamento tra l'area, il centro civico e comunale, i servizi, le infrastrutture principali, nonché i limitrofi centri abitati; tuttavia, la sorgente primaria del rumore di progetto è identificata con un altro asse viario, la SS76 della Val d'Esino, il quale costeggia l'area a Sud-Est e rispetto al quale l'asse comunale suddetto si interseca a livello sfalsato.

Ai sensi della vigente zonizzazione acustica comunale, l'area di intervento ricade all'interno della "Classe III - Aree di tipo misto", con un limite di immissione del rumore di progetto pari a 60 dB(A) per il periodo diurno (06:00 - 22:00) e di 50 dB(A) per il periodo notturno (22:00 - 06:00), riferito al livello di pressione equivalente rilevato, ponderato secondo la curva A indicata dalla Norma; detti valori sono però modificati ai sensi del DPR 142/2004, dato che l'area di progetto è inserita in fascia di rispetto B rispetto ad una strada extraurbana principale di categoria B, in virtù del quale il limite di immissione del rumore di progetto è di 65 dB(A) per il periodo diurno e di 55 dB(A) per il periodo notturno.

### *Studio della distribuzione dei locali*

L'intervento prevede la realizzazione di un fabbricato di nuova edificazione.

Nel dettaglio, l'immobile è suddiviso in due porzioni distinte, con ingressi indipendenti se pur collegati internamente, la prima alloggiante un magazzino, per attrezzature sportive ed altro inerente l'attività, la seconda alloggiante n.4 spogliatoi, comprensivi di locali docce e WC, ed infermeria.

I servizi e gli impianti connessi, risultano isolati, protetti e non concorrono alla generazione e la propagazione del rumore.

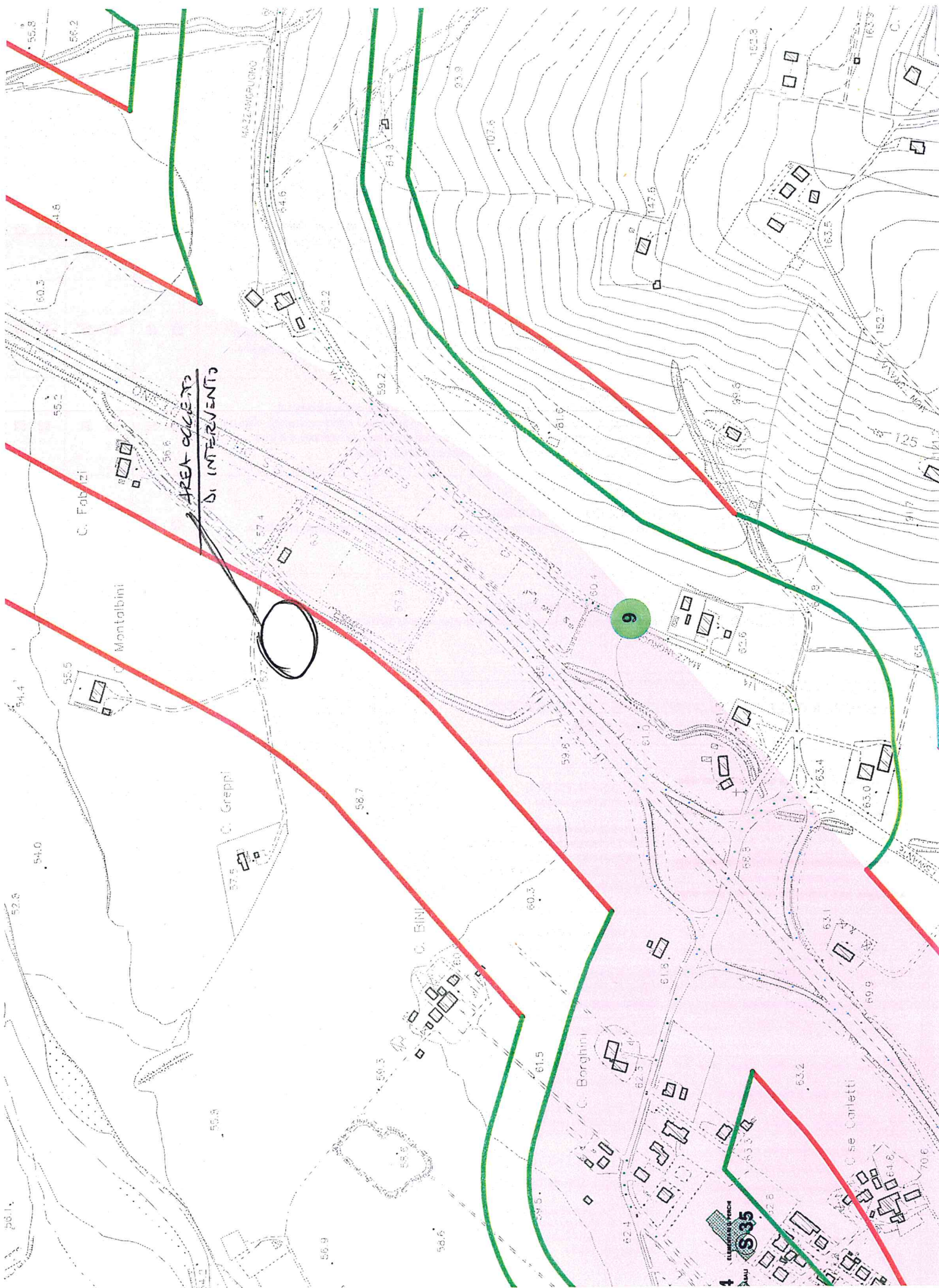
### *Studio dell'isolamento in facciata dell'edificio*

L'immobile è costituito da paramenti murari in laterizio di tipo "a cassa vuota", con blocchi semipieni porizzati esterni e forati interni, intercapedine in polistirene espanso estruso in lastre e freno a vapore, finitura esterna ed interna ad intonaco; su questi montano infissi in PVC con vetro doppio e vetro-camera dalle buone caratteristiche acustiche, per un indice di abbattimento del rumore proveniente dall'esterno pari a 35 dB(A).

In virtù delle disposizioni progettuali previste, viene opportunamente rispettato il limite di isolamento acustico di progetto relativo all'abbattimento del rumore esterno in facciata, imposto dalla vigente Normativa pari a 42dB(A) per "edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili".









# LEGENDA DELLE CLASSI ACUSTICHE

ai sensi D.P.C.M. 14 novembre 1997

Valori limite in LAeq dB(A)  
in periodo diurno e notturno  
emissione immissione qualità

	<b>Classe I</b>	AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione. Aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.	45 35	50 40	47 37
	<b>Classe II</b>	AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.	50 40	55 45	52 42
	<b>Classe III</b>	AREE DI TIPO MISTO rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.	55 45	60 50	57 47
	<b>Classe IV</b>	AREE AD INTENSA ATTIVITA' UMANA rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare locale o di attraversamento, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, 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.	60 50	65 55	62 52
	<b>Classe V</b>	AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	65 55	70 60	67 57
	<b>Classe VI</b>	AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.	65 65	70 70	70 70

## LEGENDA DELLE INFRASTRUTTURE DEI TRASPORTI

ai sensi D.P.R. 459/97 e D.P.R. 142/04

Valori limite di immissione  
in periodo diurno e notturno  
in LAeq dB(A)

		Scuole, ospedali, case di cura e riposo	Altri ricettori
	D.P.R. 142/04 - CATEGORIA B strade extraurbane principali	50 40	70 60
	(S.S. 76 della Valle dell'Esino - ANAS) Fascia di pertinenza acustica A - 100 mt. dal ciclo esterno della carreggiata	50 40	65 55
	Fascia di pertinenza acustica B - 150 mt. dal limite della fascia A	50 40	65 55
	D.P.R. 142/04 - CATEGORIA Cb strade extraurbane secondarie	50 40	70 60
	(strade provinciali) Fascia di pertinenza acustica A - 100 mt. dall'asse del binario più esterno	50 40	65 55
	Fascia di pertinenza acustica B - 50 mt. dal limite della fascia A	50 40	65 55
	D.P.R. 142/04 - CATEGORIA Da strade urbane di scorrimento	50 40	70 60
	Fascia di pertinenza acustica unica di 100 metri dal ciclo della carreggiata	50 40	70 60
	D.P.R. 459/98 LINEA FERROVIARIA ANCONA-ROMA	50 40	70 60
	Fascia di pertinenza acustica A - 100 mt. dall'asse del binario più esterno	50 40	70 60
	Fascia di pertinenza acustica B - 150 mt. dal limite della fascia A	50 40	65 55

## LEGENDA SIMBOLOI TEMATICI



EDIFICI OSPEDALIERI, CASE DI CURA E DI RIPOSO  
CON LA LINEA VERDE: area esclusiva del nosocomio

EDIFICI ED AREE SOGGETTE A PARTICOLARE TUTELA,  
NON COMPRESI NELLA CLASSE I e CIMITERI



S 15

STRUTTURE SCOLASTICHE



A 3  
SALTI DI CLASSE ACUSTICA  
'INCONFORMITÀ'



AC-1 - VECCHETTI  
AREE DI CAVA  
IN RICOMPOSIZIONE



AC-3 - CALCESTRUZZI  
AREE DI CAVA  
E PRODUZIONE INERTI DA  
RICICLAGGIO E O TRATTAMENTO

AREE DESTINATE A VOLO SPORTIVO



AV

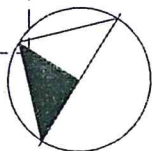


**Elenco unità abitative e locali****Fabbricato**

Categoria F: Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili

<b>Locali</b>	<b>Area [m²]</b>	<b>Volume [m³]</b>
MAGAZZINO	154,978	499,029
DOCCIA 1	1,496	4,817
WC 1	2,244	7,225
DISIMPEGNO 1	3,900	12,558
SPOGLIATOIO 1	8,594	27,674
WC 2	2,244	7,225
ANTIBAGNO	2,094	6,743
INGRESSO/DISIMPEGNO CENTRALE	24,078	77,530
SPOGLIATOIO 4	7,029	22,634
DISIMPEGNO 4	3,900	12,558
DOCCIA 4	1,495	4,815
WC 7	2,243	7,222
SPOGLIATOIO 3	39,267	126,440
SPOGLIATOIO 2	40,802	131,381
DOCCIA 2	9,341	30,080
DISIMPEGNO 2	4,927	15,865
WC 3	1,503	4,838
WC 4	2,246	7,233
WC 5	2,243	7,221
WC 6	1,500	4,830
DISIMPEGNO 3	5,187	16,701
DOCCIA 3	9,341	30,080
INFERMERIA	15,207	48,967

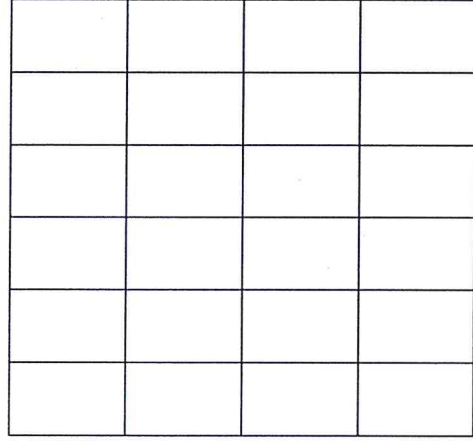




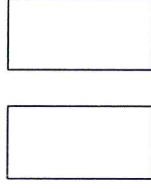


# COPERTURA

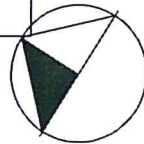
indicazione dei sistemi solari passivi per lo sfruttamento degli apporti solari



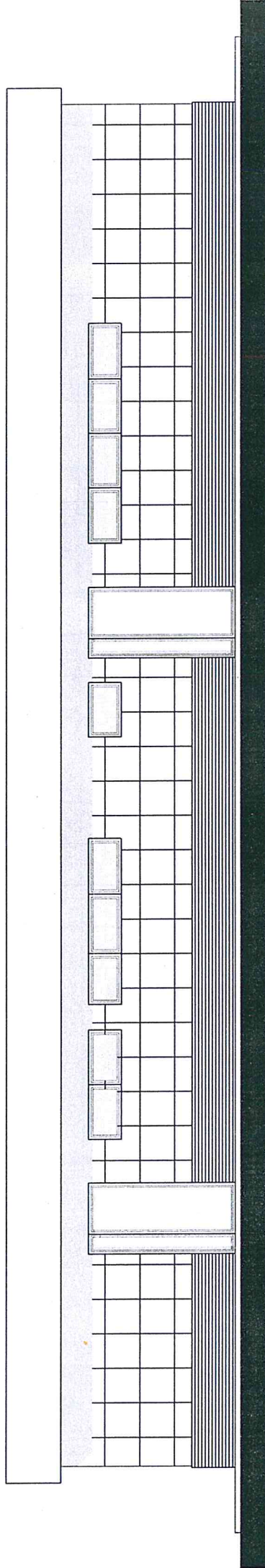
24 moduli FTV da 250 W  
Pot. complessiva 6 kWp



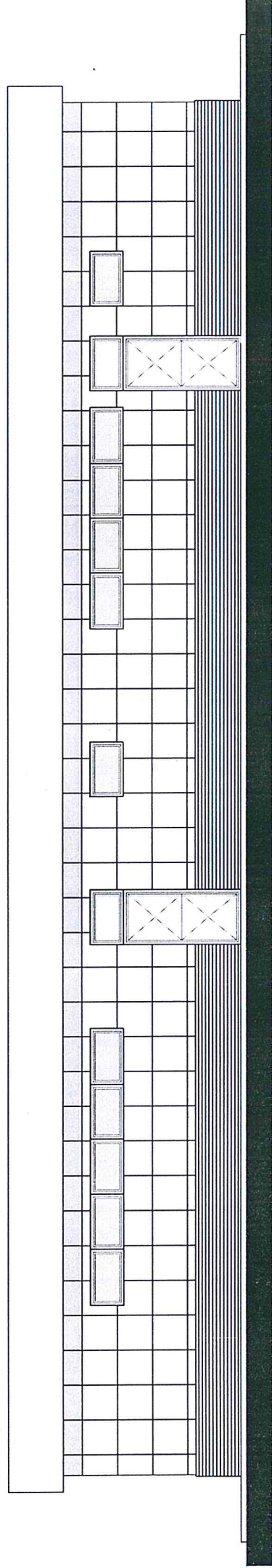
2 moduli solare termico  
Sup. captante complessiva 3,88 mq



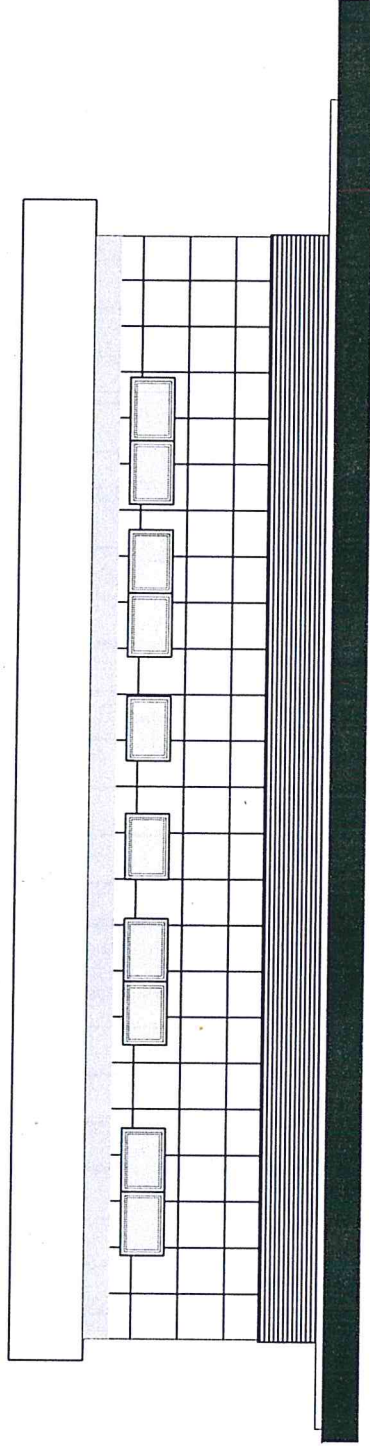
# PROSPETTO SUD - LATO CAMPO DA GIOCO



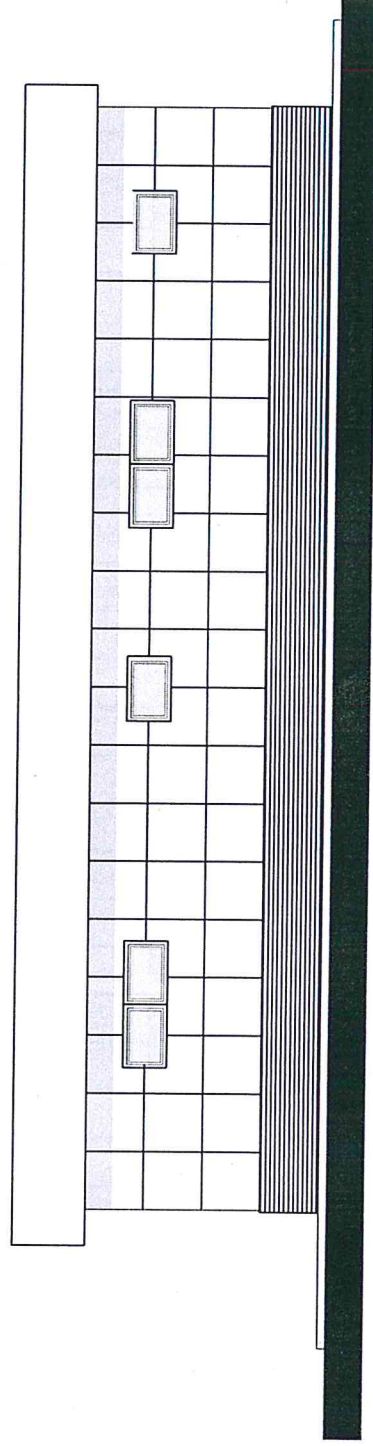
# PROSPETTO NORD



## PROSPETTO OVEST



## PROSPETTO EST - LATO INGRESSO ATLETI





**Strutture****Tamponamento esterno**

Parete perimetrale esterna a cassa vuota, con doppia fila di laterizi ed isolante accoppiato a freno a vapore nell'intercapedine, finitura ad intonaco su ambo i lati

Spessore: 37,2 cm	Massa superficiale: 225,22 kg/m <sup>2</sup>
-------------------	--

Indice di valutazione (Rw): 46,2 dB

**Divisorio interno in forati**

Tramezzatura interna in forati, intonacata su ambo i lati

Spessore: 10 cm	Massa superficiale: 62 kg/m <sup>2</sup>
-----------------	--

Indice di valutazione (Rw): 35,8 dB

**Pavimento controterra su vespaio areato**

Soletta in c.a. su vespaio areato con sovrastante impermeabilizzante, isolante, massetto e pavimento

Spessore: 100,2 cm	Massa superficiale: 958,7735 kg/m <sup>2</sup>
--------------------	--

Indice di valutazione (Rw): 59,6 dB

Indice di valutazione livello di pressione sonora di calpestio normalizzato (L<sub>n,w</sub>): 59,4 dB

**Copertura piana**

Solaio in latero-cemento con isolante accoppiato ad impermeabilizzante e massetto, finitura ad intonaco all'intradosso ed a ghiaia all'estradosso

Spessore: 68,7 cm	Massa superficiale: 861,05 kg/m <sup>2</sup>
-------------------	--

Indice di valutazione (Rw): 58,7 dB

Indice di valutazione livello di pressione sonora di calpestio normalizzato (L<sub>n,w</sub>): 60,3 dB

**F 400x60H**

Indice di valutazione (Rw): 35,0 dB

**F 100x60H**

Indice di valutazione (Rw): 35,0 dB

**F 300x60H**

Indice di valutazione (Rw): 35,0 dB

**F 200x60H**

Indice di valutazione (Rw): 35,0 dB

**PF 130x210H**

Indice di valutazione (Rw): 35,0 dB

**F 170x60H**

Indice di valutazione (Rw): 35,0 dB

**F 85x60H**

Indice di valutazione (Rw): 35,0 dB

**Porta ingresso con struttura in PVC**

Indice di valutazione (Rw): 35,0 dB

**F 500x60H**

Indice di valutazione (Rw): 35,0 dB

**PF 85x210H**

Indice di valutazione (Rw): 35,0 dB



Locale ricevente	Volume [m³]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Fabbricato SPOGLIATOIO 3	126,440	43,5	42,0	Sì

Solaio superiore	Area [m²]	Massa [kg/m²]	Rw [dB]
Struttura base	39,3	861,1	58,7
Strato addizionale lato interno	39,3		
RDd	39,3		58,7

Parete	Area [m²]	Massa [kg/m²]	Rw [dB]
Struttura base	18,3	225,2	46,2
Strato addizionale lato interno	18,3		
Strato addizionale lato esterno	18,3		
RDd	18,3		46,2
Serramento	2,4		35,0

Locale ricevente	Volume [m³]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Fabbricato SPOGLIATOIO 2	131,381	43,0	42,0	Sì

Solaio superiore	Area [m²]	Massa [kg/m²]	Rw [dB]
Struttura base	40,8	861,1	58,7
Strato addizionale lato interno	40,8		
RDd	40,8		58,7

Parete	Area [m²]	Massa [kg/m²]	Rw [dB]
Struttura base	18,8	225,2	46,2
Strato addizionale lato interno	18,8		
Strato addizionale lato esterno	18,8		
RDd	18,8		46,2
Serramento	3,0		35,0

Locale ricevente	Volume [m³]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Fabbricato SPOGLIATOIO 1	27,674	59,0	42,0	Sì

Solaio superiore	Area [m²]	Massa [kg/m²]	Rw [dB]
Struttura base	8,6	861,1	58,7
Strato addizionale lato interno	8,6		
RDd	8,6		58,7

Locale ricevente	Volume [m³]	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	Verificato
Fabbricato SPOGLIATOIO 4	22,634	59,0	42,0	Sì

Solaio superiore	Area [m²]	Massa [kg/m²]	Rw [dB]
Struttura base	7,0	861,1	58,7
Strato addizionale lato interno	7,0		
RDd	7,0		58,7





**Isolamento dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea**

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Fabbricato SPOGLIATOIO 3	43,5	42	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Fabbricato SPOGLIATOIO 2	43,0	42	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Fabbricato SPOGLIATOIO 1	59,0	42	VERIFICATO

Locale ricevente	D'2m,nT,w [dB]	Lim [dB]	
Fabbricato SPOGLIATOIO 4	59,0	42	VERIFICATO





## Interventi per la riduzione del rumore idraulico ed impiantistico

In base a quanto previsto dal DPCM 5/12/1997, la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici per il caso in esame, non deve superare i seguenti limiti:

- 1 - 35dB(A)  $L_{Amax}$  con costante di tempo "slow" per i servizi a funzionamento discontinuo;
- 2 - 35dB(A)  $L_{Amax}$  con per i servizi a funzionamento continuo.

Le misure di Livello Sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

### 1 - IMPIANTI A FUNZIONAMENTO DISCONTINUO

Per impianti a funzionamento discontinuo si intendono tutti quegli impianti il cui funzionamento è attivato dalle persone. Rientrano in questa tipologia gli impianti idrici con i loro componenti: rubinetti, cassette di scarico dei wc ecc.

Le vie di trasmissione della rumorosità degli impianti sono molte all'interno di un fabbricato di civile abitazione, in particolare:

- rumore prodotto dalla pressione dell'acqua lungo la tubazione e dal rubinetto, trasmesso per via aerea lungo le colonne montanti e per via solida attraverso i collegamenti rigidi con la struttura;
- rumore prodotto dal colpo d'ariete nei rubinetti e trasmesso lungo la distribuzione per via aerea e strutturale.

Gli interventi che possono ridurre il livello di trasmissione delle situazioni sopra indicate sono:

#### Prescrizioni per il sistema di distribuzione:

Utilizzo di valvole a ridotto rischio di cavitazione, certificate dal costruttore e installate secondo le specifiche di posa in opera.

Eliminazione di tutte le connessioni rigide tra le distribuzioni e le strutture, con l'inserimento in tutti i punti di contatto di supporti elastici e rivestimenti resilienti con spessore di almeno 6mm; evitare che le tubazioni vengano collegate rigidamente alle pareti attraverso l'utilizzo di materiale resiliente.

Isolamento delle tubazioni di distribuzione mediante guaine specifiche, reperibili sul mercato; è importante che siano analizzate le caratteristiche acustiche di isolamento ed i materiali siano dotati di certificato dal produttore.

Le valvole devono essere progettate per ridurre la rumorosità, utilizzando elementi ad attrito di fluido o altro strumento di controllo del fluido, ad esempio rubinetti del tipo monocomando miscelatori.

Il rumore definito "colpo d'ariete", dovuto all'interruzione improvvisa di un flusso stazionario, viene ridotto utilizzando un sistema di compensazione della pressione nel circuito di distribuzione.

Al fine di evitare turbolenze nei gomiti, le curve non devono essere troppo strette ed il rapporto tra il raggio di curvatura ed il diametro del tubo deve essere pari almeno a 4; le ramificazioni devono essere trattate come i gomiti per ridurre l'accelerazione in eccesso.

I rumori meccanici e le risonanze del tipo meccanico, generate dai componenti, vengono parzialmente attenuati utilizzando tubazioni in polipropilene con sezioni superiori a 18-20mm.

E' consigliabile utilizzare un manicotto in gomma tra le tubazioni ed il rubinetto.

#### Prescrizioni per gli scarichi e le colonne montanti:

Evitare connessioni rigide con le strutture; nei punti di vincolo, in particolare in corrispondenza degli attraversamenti delle murature, sulle posizioni di fissaggio e ove possono essere a contatto con le murature, interporre elementi resilienti, ovvero sconnettere gli impianti dalle strutture con interposizione di elementi resilienti in tutti i punti di contatto.

Evitare brusche deviazioni delle diramazioni e nei raccordi.

Scegliere cassette, esterne o ad incasso, che presentino il minimo livello di rumorosità reperibile sul mercato; anche in questo caso i valori di rumorosità dichiarati dal produttore devono essere confermati da specifici certificati.

Scegliere tubazioni fonoisolanti che, grazie alla massa e al particolare tipo di materiale, presentino le migliori caratteristiche di isolamento; i prodotti usati devono essere certificati.

Qualora ciò non fosse sufficiente, rivestire le colonne di scarico con materiali isolanti (guaine fonoisolanti in materiale espanso caricato), in maniera continua lungo tutta la tubazione e le diramazioni; i prodotti usati devono essere certificati.

Usare sistemi di fissaggio che impediscano la trasmissione delle vibrazioni per via solida.

Le tubazioni al piede di colonna devono essere annegate completamente nel calcestruzzo.

#### Prescrizioni per i sanitari:

Tutti i punti di appoggio degli elementi sanitari, vasche, vasi, lavandini, devono essere dotati di appoggi elastici aventi la funzione di ridurre la trasmissione per via solida; le vasche dovranno essere del tipo pesante e antirombato.

## 2 - IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO

Per impianti a funzionamento continuo si intendono tutti quegli impianti il cui funzionamento è attivato da sistemi di regolazione automatici. Rientrano in questa tipologia gli impianti di riscaldamento e gli eventuali impianti di condizionamento o trattamento d'aria.

Le sorgenti di rumore sono generalmente i bruciatori e le pompe, entrambi di dimensioni ridotte e normalmente molto silenziosi.

### Prescrizioni per la posa in opera della caldaia e/o della pompa di calore:

Le macchine dovranno essere montate su supporti antivibranti se installate a terra o su supporto resiliente nel caso di installazione a parete.

I supporti antivibranti dovranno essere previsti anche in corrispondenza dei fissaggi delle tubazioni che collegano la caldaia e la pompa di calore ai moduli di distribuzione.

### Prescrizioni per l'impianto di riscaldamento:

Nessun collegamento rigido deve essere previsto tra i componenti dell'impianto termico e la struttura muraria.

Tutti i componenti del sistema di distribuzione devono essere installati mediante supporti antivibranti e connettori flessibili.

### Stima del grado di confidenza della previsione

I modelli di calcolo prevedono le prestazioni di edifici misurate, presupponendo una buona mano d'opera ed un'elevata accuratezza delle misurazioni. L'accuratezza della previsione tramite i modelli presentati dipende da molti fattori: l'accuratezza dei dati di ingresso, l'adattabilità della situazione al modello, il tipo di prodotti e giunti implicati, la geometria della situazione e la mano d'opera. Non è pertanto possibile specificare l'accuratezza delle previsioni in generale per tutti i tipi di situazioni ed applicazioni. I dati relativi all'accuratezza dovranno essere raccolti in futuro confrontando i risultati del modello con una varietà di situazioni d'opera. Tuttavia si possono fornire alcune indicazioni.

L'esperienza prevalente nell'applicazione di simili modelli è stata finora acquisita con edifici dove gli elementi strutturali di base erano omogenei, cioè muri di mattoni, calcestruzzo, blocchi di gesso, ecc...

#### *Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea*

La valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto all'assorbimento equivalente a partire dagli elementi che costituiscono la facciata è mediamente corretto; l'indice di valutazione evidenzia uno scostamento tipo di circa 1,5 dB.

Si presume che la valutazione del potere fonoisolante apparente di una facciata a partire dai suoi elementi costitutivi abbia come minimo lo stesso livello di accuratezza.

### Conclusioni

In base al modello di calcolo utilizzato, indicato dalla normativa, l'edificio analizzato rispetta i requisiti acustici passivi come prescritto dal D.P.C.M. 5/12/1997 tabella A.

