

**STUDIO TECNICO**

*Dott. Ing. Andrea Bernagozzi*

Via Galilei, 23 – 44100 Ferrara

Tel. e Fax 0532/240198

E-mail: [bernagozzi\\_andrea@tin.it](mailto:bernagozzi_andrea@tin.it)

**STUDIO DI PROGETTAZIONE**

IMPIANTI ELETTRICI E TECNOLOGICI  
CIVILI ED INDUSTRIALI  
SICUREZZA, VIBRAZIONI,  
ACUSTICA AMBIENTALE



*PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA  
ZONA TERRITORIALE OMOGENEA "B"  
SOTTOZONA B4.5 – NUOVI BORGHI*

*VIA PADOVA – COMUNE DI FERRARA*

*Proprietà: Petrolifera Estense S.p.A.*

*via Padova n°43*

*44123 Ferrara*

**AGGIORNAMENTO  
VALUTAZIONE PREVISIONALE  
DI CLIMA ACUSTICO**

*Premessa*

*Parte I - Contestualizzazione urbanistica e acustica dell'area oggetto di studio*

*Parte II - Risultati della valutazione*

*Conclusioni*

*Allegati*

*Allegato 01 - Estratto piano regolatore – classificazione acustica*

*Allegato 02 - Schema planimetrico della zona stato di fatto e stato di progetto*

*Allegato 03 - Schema planimetrico con individuati i punti di misura*

**STUDIO TECNICO**

*Dott. Ing. Andrea Bernagozzi*

Via Galilei, 23 – 44100 Ferrara

Tel. e Fax 0532/240198

E-mail: [bernagozzi\\_andrea@tin.it](mailto:bernagozzi_andrea@tin.it)

**STUDIO DI PROGETTAZIONE**

IMPIANTI ELETTRICI E TECNOLOGICI  
CIVILI ED INDUSTRIALI  
SICUREZZA, VIBRAZIONI,  
ACUSTICA AMBIENTALE



**PREMESSA**

La presente relazione contiene la valutazione previsionale di impatto acustico dell'area ubicata nella zona di via Padova a Ferrara, classificata di tipo B4.5 dal piano regolatore Comunale e destinata alla realizzazione di un nuovo insediamento residenziale e commerciale o terziario. Come si nota nella planimetria allegata, che riporta la tipologia di intervento che verrà realizzato, gli edifici maggiormente esposti al traffico stradale sono caratterizzati da attività commerciali, mentre le civili abitazioni risultano dietro gli stessi e quindi più lontani dalla sorgente di rumore.

**PARTE I - Contestualizzazione urbanistica e acustica dell'area oggetto di studio***Localizzazione urbanistica dell'area di intervento*

L'area in esame, ubicata in zona di via Padova n°43 a Ferrara, è destinata alla realizzazione di un nuovo insediamento residenziale. Questa zona è un'area urbana interessata da:

- traffico veicolare importante, legato alla presenza della strada statale 16;
- media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di attività industriali; assenza di aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

*Caratterizzazione del clima acustico e zonizzazione acustica dell'area*

Secondo quanto previsto dalla classificazione acustica del comune di Ferrara, riportata in estratto in allegato, l'area oggetto di intervento rientra all'interno della zona IV, ovvero area di tipo misto, così definite nella normativa:

□ *Classe IV: Aree di intensa attività umana*

*Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, 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.*

Per le aree ricadenti all'interno di questa zona, la normativa fissa i limiti di immissione come di seguito riportato:

Tabella C – Valori limite di immissione – Leq in dB(A) (art. 3 del D.P.C.M. 14/11/97)

CLASSE	PERIODO DIURNO dB(A) (06.00 – 22.00)	PERIODO NOTTURNO dB(A) (22.00 – 06.00)
<i>I</i>	50	40
<i>II</i>	55	45
<i>III</i>	60	50
<i>IV</i>	65	55
<i>V</i>	70	60
<i>VI</i>	70	70

\* Sono segnalate in campitura grigia le classi interessate dal progetto

**PARTE III - Rilievi fonometrici e valutazione previsionale di clima acustico***Strumentazione utilizzata in fase di rilievo acustico*

La strumentazione utilizzata per le rilevazioni fonometriche è costituita da:

- Fonometro integratore di precisione in classe 1 tipo HD 9019 dell'Asita;
- Microfono di precisione e sonda tipo HD 9019S/1 (classe 1 IEC 651);
- Calibratore tipo HD 9101 dell'Asita;
- Data ultima taratura: in corso di validità (Certificato SIT n. 17928, Centro n. 68/E).
- La strumentazione è conforme alle norme IEC 651 e 804.

\*\*\*\*\*

- SoundBook-4CH, SoundBook standard 4CH. sistema di analisi rumore e vibrazioni S/N 6172.

SoundBook è un sistema di analisi rumore e vibrazioni con omologazione per le configurazioni a 2/4/8 canali inclusi i filtri ad ottave e 1/3 d'ottava. Ideale per le misure ed analisi avanzate e per il monitoraggio di rumore e vibrazioni con il supporto audio e video. E' provvisto inoltre di funzioni per il riverbero ed "Acustica Architettonica". Comprensivo inoltre per le misure e rilievi effettuati per l'Azienda in esame dei seguenti accessori:

- |                                                                                                                 |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| - SBX-971010.4, cavo adattatore da LEMO-7 a BNC da 20cm.                                                        | n. 4 |
| - SAMURAI, software di controllo di SoundBook                                                                   | n. 1 |
| - HVMA, opt. HVMA per SoundBook                                                                                 | n. 1 |
| - CAL200, calibratore 94/114 dB 1kHz S/N 5033 Completo di certificato di taratura emesso dalla casa produttrice | n. 1 |
| - MP201, ½ prepolarized microphone S/N 4400020                                                                  | n. 1 |
| - WS1, schermo antivento                                                                                        | n. 1 |
| - BNC-BNC 10, cavo BNC/BNC da 10mt.                                                                             | n. 1 |
| - SEN020, 3 AXIS ACCEL, 1MV/G S/N P57966                                                                        | n. 1 |
| - 010G05, cavo per accel. Triasx 4-PIN/BNC                                                                      | n. 2 |
| - ADP060, adattatore infradito                                                                                  | n. 1 |
| - ADP061, adattatore impugnato. mano bracc.                                                                     | n. 1 |
| - ADP062, adattatore                                                                                            | n. 1 |
| - SEN027, accelerometro riassale a cuscino per corpo umano S/N 58797                                            | n. 1 |
| - BRX-110, borsa porta strumento ed accessori                                                                   | n. 1 |
| - TP2, treppiede manfrotto                                                                                      | n. 1 |
| - MI-0301, supporto microfonico                                                                                 | n. 1 |
| - Batteria SoundBook                                                                                            | n. 1 |
| - Alim. autovettura, alimentazione da autovettura                                                               | n. 1 |
| - 269U, stativo super con gamba di livello                                                                      | n. 1 |
| - alimentatore esterno                                                                                          | n. 1 |
| - cavo 3 maschi LEMO7 PIN per il SoundBook ed una femmina MINILEMO 5 PIN                                        | n. 1 |
| - NW-WIN, software per Windows per elaborazione dati                                                            | n. 1 |
| - MA201, IPC PREAMPLIFIER                                                                                       | n. 1 |

Data ultima taratura: in corso di validità (Certificato SIT n. 1851, Centro n. 163).

La strumentazione è conforme alle Norme vigenti. La strumentazione è conforme alle norme IEC 651 e 804. La strumentazione è stata calibrata prima del ciclo di misura; al termine delle misure è stata fatta la verifica di calibrazione e la differenza è risultata dell'ordine di 0,1dB.

**Definizioni:****Sorgente specifica**

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

**Livello di rumore ambientale (La)**

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione.

**Livello di rumore residuo (Lr)**

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

**Livello differenziale di rumore (Ld)**

Differenza algebrica tra il livello di rumore ambientale (La) e quello di rumore residuo (Lr).

**Valore limite differenziale di immissione**

Il valore limite differenziale di immissione per il periodo diurno è di 5dB(A) e notturno di 3dB(A), valore oltre il quale la normativa non tollera le immissioni rumorose.

**Rilievi fonometrici**

Sono stati condotti dei rilievi fonometrici nel periodo di riferimento diurno, unico periodo in cui si svolgono le attività commerciali ed artigianali che circondano la zona in esame, ed in cui si ha il massimo volume di traffico sulle strade limitrofe.

Si sottolinea inoltre come l'attività commerciale di futuro insediamento e maggiormente esposta al rumore prodotto dal traffico veicolare si svolge unicamente nel periodo diurno, mentre le civili abitazioni risultano poste dietro le attività commerciali in oggetto a distanza di circa 30 metri dalla strada.

In data 06/06/2012, dalle ore 18,00 alle ore 18,30 si sono effettuate le misurazioni del rumore ambientale presso la futura zona residenziale e commerciale / terziaria nella zona di via Padova n°43 a Ferrara.

Le condizioni meteorologiche erano accettabili:

Tempo	sereno
Temperatura	23.9° Centigradi
Umidità	54 %
Vento	1,8 m/s

Al sopralluogo erano presenti le seguenti persone:

- Ing. Andrea Bernagozzi (*Tecnico Competente in Acustica Ambientale*)
- Ing. Gustavo Bernagozzi (*Tecnico Competente in Acustica Ambientale*)



Sono state effettuate sei misure riportate in planimetria allegata.

Punto di Rilievo	Situazione	Tempo rilievo	Livello Rilevato
M1	Fondo - rumore dovuto alle attività circostanti ed al traffico della zona	10 min	69.6dB(A)
M2	Fondo - rumore dovuto alle attività circostanti ed al traffico della zona	10 min	69.1dB(A)
M3	Fondo - rumore dovuto alle attività circostanti ed al traffico della zona	10 min	62.0dB(A)

Si sottolinea come i rilievi siano stati effettuati sul confine di proprietà, sede del futuro intervento, e quindi ad una certa distanza dalla posizione che verrà effettivamente occupata dai ricettori sensibili maggiormente esposti.

Si sottolinea come le attività di nuova installazione non saranno tali da comportare una modifica al clima acustico presente, in quanto l'unica nuova sorgente di rumore è rappresentata dal traffico veicolare delle attività commerciali e dell'area residenziale, sicuramente di gran lunga inferiore a quanto attualmente presente e prodotto dalla strada statale 16.



### *Considerazioni teoriche*

Si possono dunque effettuare alcune considerazioni teoriche:

I rilievi sono stati effettuati ad una distanza di 3 metri circa dai veicoli in transito, mentre ad una distanza di circa 12 metri dal punto di misura si possono collocare i ricettori maggiormente esposti, ovvero le attività commerciali, dietro le quali poi, ad una distanza di circa 30 metri, sorgeranno le civili abitazioni.

Conoscendo il valore della pressione sonora misurata ad una distanza  $r_1$  dalla sorgente sonora, è possibile calcolare il valore della pressione sonora ad una distanza  $r_2$ , come di seguito riportato:

$$L_{p2} = L_{p1} - 10 \log (r_2^2 / r_1^2)$$

Dove:

$L_{p1}$  è nota, pari alla pressione sonora misurata

$R_1$  è la distanza dalla sorgente alla quale si è determinata la pressione  $L_{p1}$

$R_2$  è la distanza dalla sorgente alla quale si vuole determinare la pressione  $L_{p2}$

Quindi:

$$L_{p2} = 57,6 \text{ dB}$$

Tale valore è decisamente inferiore a quanto previsto dalla normativa per la classe acustica in oggetto, limite fissato in 65 dB diurni.

**Sebbene si tratti di ipotesi di studio teoriche, effettuate in condizioni sicuramente cautelative in quanto le distanze dei ricettori sono state approssimate per difetto, la grande differenza presente tra  $L_{p1}$  e  $L_{p2}$  e il grande divario con il limite normativo, consentono di ritenere accettabili le considerazioni effettuate.**



### **Conclusioni**

In considerazione di quanto precedentemente riportato:

- Il nuovo insediamento previsto nell'area della ex Petrolifera Estense prevede la realizzazione di unità abitative e di attività commerciali; gli edifici residenziali verranno realizzati dietro gli stabili commerciali, quindi maggiormente protetti dal traffico veicolare prodotto dalla S.S. 16.
- L'area caratterizzante il nuovo insediamento è individuata nella classificazione acustica prevista dal comune di Ferrara come classe IV, la quale prevede un limite di immissione nel periodo diurno di 65dB e notturno di 55 dB.
- E' possibile caratterizzare acusticamente l'area nel seguente modo:
  - traffico veicolare intenso, in special modo nel periodo diurno e nelle ore della mattina e della sera, ovvero quelle maggiormente interessate dal traffico pendolare.
  - presenza di attività commerciali ed artigianali, mentre attività industriali sono presenti, ma ad una certa distanza.
- Sono stati effettuati alcuni rilievi del clima acustico attualmente presente, nel periodo diurno e di maggiore traffico veicolare, riscontrando valori di pressione acustica intorno ai 68 dB, nei pressi della carreggiata stradale. Tali valori, riportati in facciata ai ricettori maggiormente esposti, ovvero nelle posizioni occupate stabilmente dalle persone, si riducono sensibilmente fino a rientrare nei limiti previsti dalla classificazione acustica per la zona IV.

**Non si ritiene dunque necessario adottare alcun provvedimento atto al contenimento del rumore prodotto dal traffico veicolare nei confronti delle civili abitazioni di futura realizzazione.**

Ferrara, 15/06/2012



Il Tecnico  
Andrea Bernagozzi  
(Dott. in Acustica Ambientale)

**STUDIO TECNICO**

*Dott. Ing. Andrea Bernagozzi*

Via Galilei, 23 – 44100 Ferrara

Tel. e Fax 0532/240198

E-mail: [bernagozzi\\_andrea@tin.it](mailto:bernagozzi_andrea@tin.it)

**STUDIO DI PROGETTAZIONE**

IMPIANTI ELETTRICI E TECNOLOGICI  
CIVILI ED INDUSTRIALI  
SICUREZZA, VIBRAZIONI,  
ACUSTICA AMBIENTALE



***Allegato 01***

Estratto del Piano Regolatore della zona  
classificazione acustica

**STUDIO TECNICO**

*Dott. Ing. Andrea Bernagozzi*

Via Galilei, 23 – 44100 Ferrara

Tel. e Fax 0532/240198

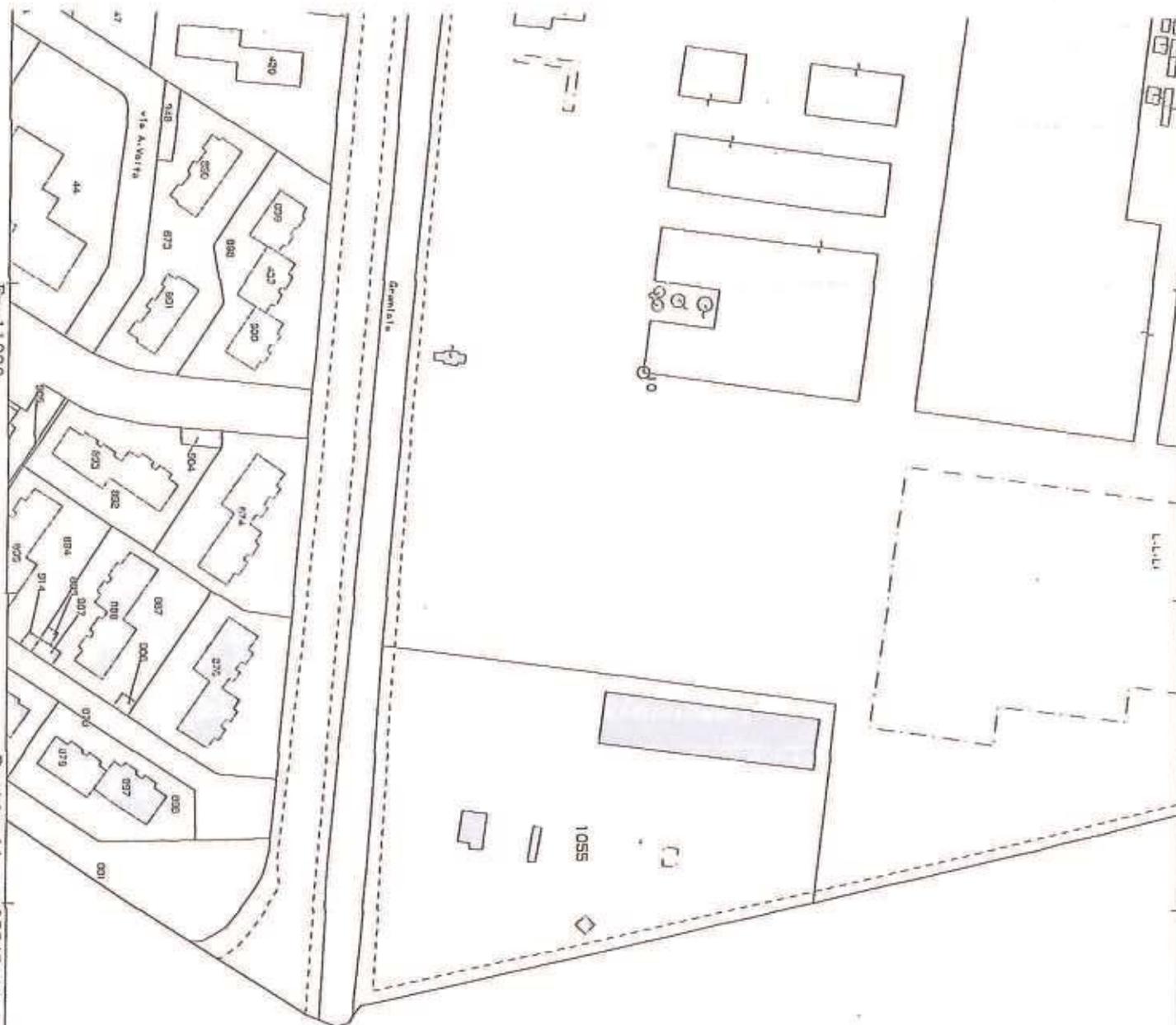
E-mail: [bernagozzi\\_andrea@tin.it](mailto:bernagozzi_andrea@tin.it)

**STUDIO DI PROGETTAZIONE**

IMPIANTI ELETTRICI E TECNOLOGICI  
CIVILI ED INDUSTRIALI  
SICUREZZA, VIBRAZIONI,  
ACUSTICA AMBIENTALE







E-11900

Particella: 1055 (Dati cartografici e censuari non allineati o non registrati)



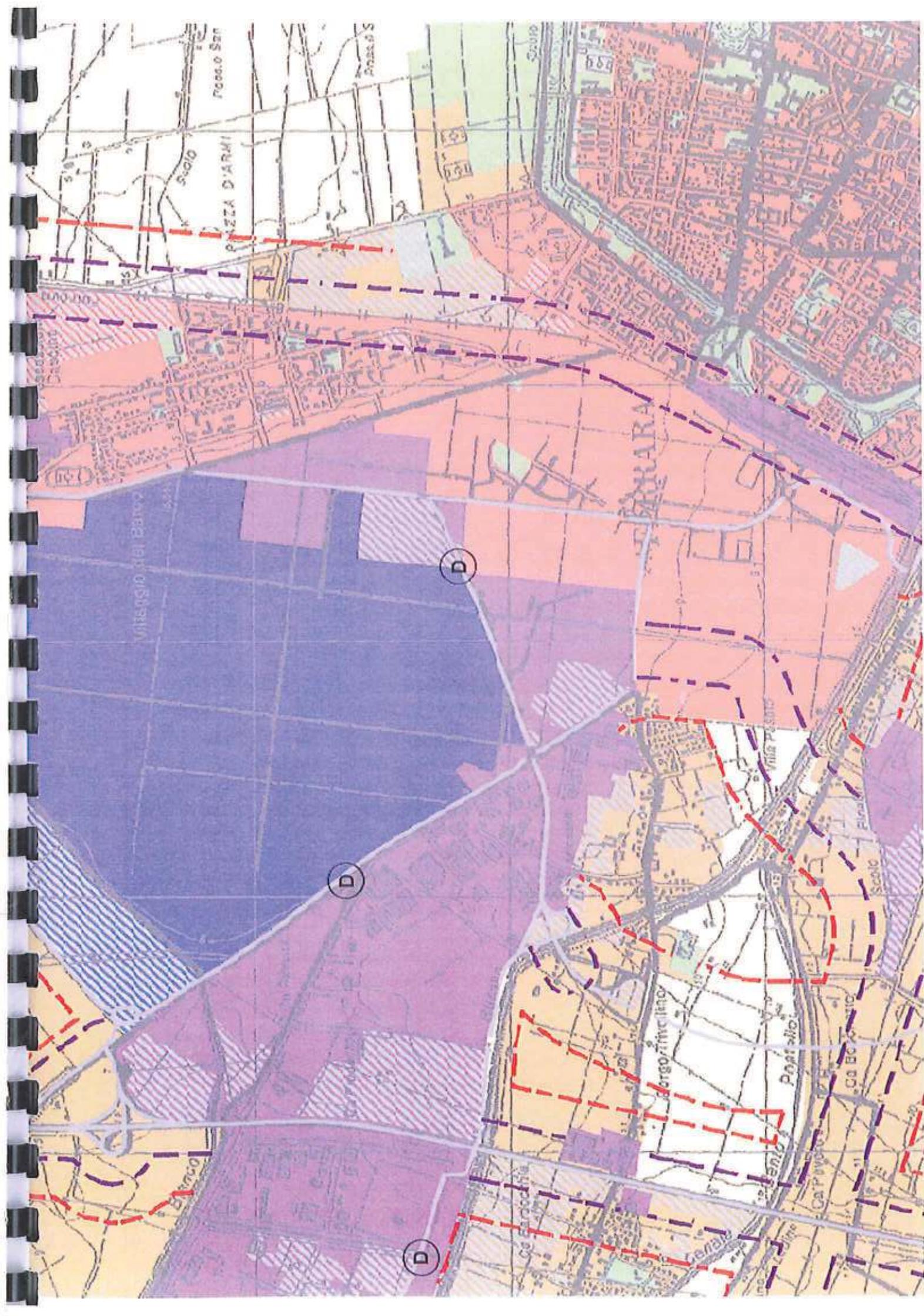
Scale: 1:1.000



Ufficio SIG







Villaggio del Barco

Piazza d'Armi

TRAMARA

Borgo Vecchio

Borgo Nuovo

D

D

D

**STUDIO TECNICO**

*Dott. Ing. Andrea Bernagozzi*

Via Galilei, 23 – 44100 Ferrara

Tel. e Fax 0532/240198

E-mail: [bernagozzi\\_andrea@tin.it](mailto:bernagozzi_andrea@tin.it)

**STUDIO DI PROGETTAZIONE**

IMPIANTI ELETTRICI E TECNOLOGICI  
CIVILI ED INDUSTRIALI  
SICUREZZA, VIBRAZIONI,  
ACUSTICA AMBIENTALE



***Allegato 02***

Schema Planimetrico della zona  
Stato di fatto e di progetto

**STUDIO TECNICO**

*Dott. Ing. Andrea Bernagozzi*

Via Galilei, 23 – 44100 Ferrara

Tel. e Fax 0532/240198

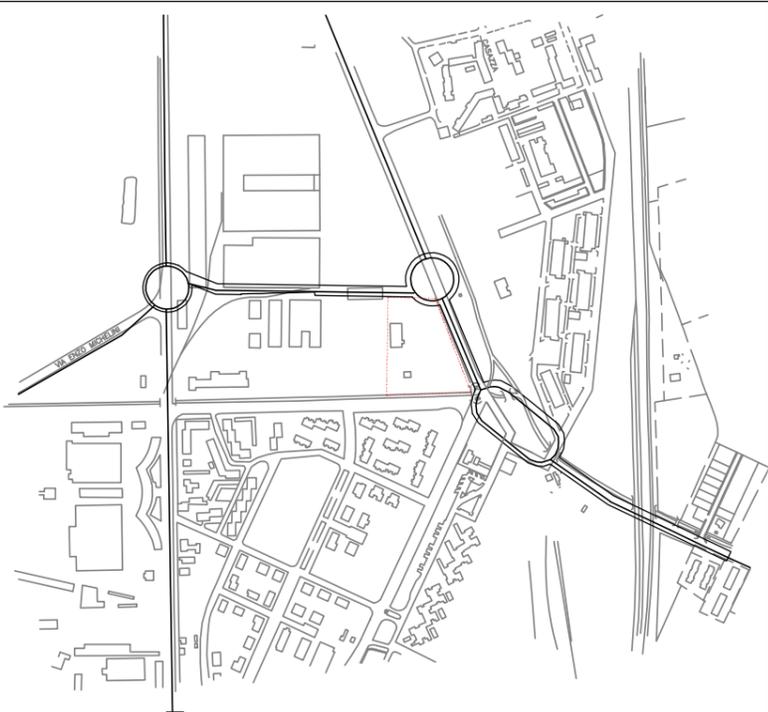
E-mail: [bernagozzi\\_andrea@tin.it](mailto:bernagozzi_andrea@tin.it)

**STUDIO DI PROGETTAZIONE**

IMPIANTI ELETTRICI E TECNOLOGICI  
CIVILI ED INDUSTRIALI  
SICUREZZA, VIBRAZIONI,  
ACUSTICA AMBIENTALE







COMUNE DI FERRARA



PROVINCIA DI FERRARA

PIANO PARTICOLAREGGIATO  
DI INIZIATIVA PRIVATA IN VIA PADOVA  
ZONA B4.5

Proprietà:  
Petrofina Estense Spa  
Via Padova, 43 - 41122 Ferrara

Elaborato:  
**3a**  
PROGETTO URBANISTICO E DATI QUANTITATIVI  
PLANIMETRIA GENERALE scala 1:500

Visti e Pareri:

Data: Aprile 2007 Aggiornamento: Maggio 2013

Progettista:

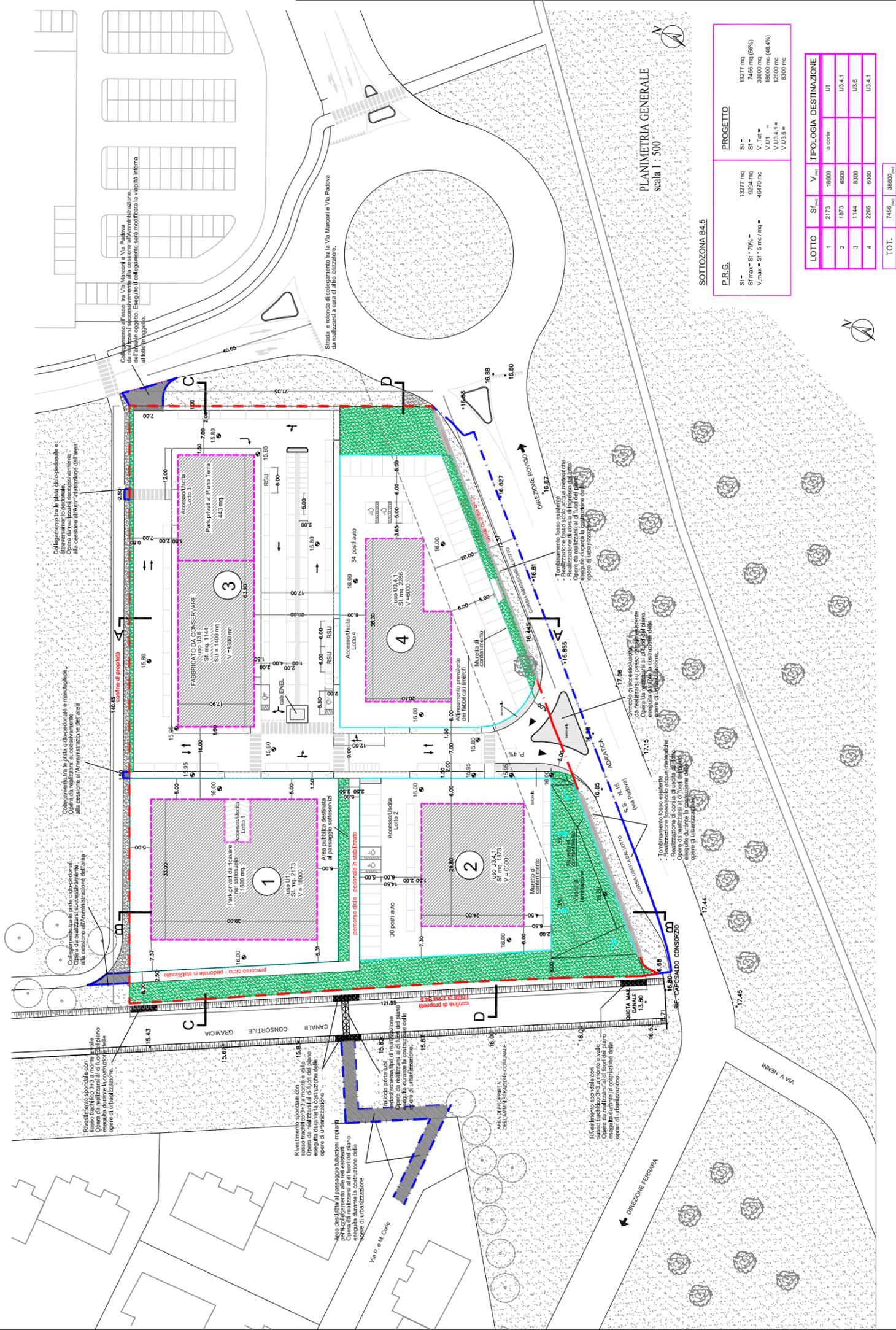
Studio Tecnico  
geom. Massimo Scanavini  
Via Sestini, 31 - 41121 Ferrara  
Tel. 0532011125 - Fax 0532046147  
E-mail massimo@scanavini.it

Arch. Roberto Ballettini  
Via Sestini, 31 - 41121 Ferrara

perimetro aree funzionali all'intervento  
perimetro area di proprietà



sagoma massima edificabile



PLANIMETRIA GENERALE  
scala 1:500

SOTTOZONA B4.5

P.R.G.		PROGETTO	
SI =	13277 mq	SI =	13277 mq
SI max = SI * 70% =	9294 mq	SI =	7456 mq (56%)
V max = SI * 5 mc/mq =	46470 mc	V Tot =	38800 mc
		V U1 =	18000 mc (46.4%)
		V U3.4.1 =	12500 mc
		V U3.6 =	8300 mc

LOTTO	Sf <sub>max</sub>	V <sub>max</sub>	TIPOLOGIA	DESTINAZIONE
1	2173	19000	a com	U1
2	1873	8500		U3.4.1
3	1144	6000		U3.6
4	2268	6000		U3.4.1
TOT.	7456	38800		

**STUDIO TECNICO**

*Dott. Ing. Andrea Bernagozzi*

Via Galilei, 23 – 44100 Ferrara

Tel. e Fax 0532/240198

E-mail: [bernagozzi\\_andrea@tin.it](mailto:bernagozzi_andrea@tin.it)

**STUDIO DI PROGETTAZIONE**

IMPIANTI ELETTRICI E TECNOLOGICI  
CIVILI ED INDUSTRIALI  
SICUREZZA, VIBRAZIONI,  
ACUSTICA AMBIENTALE



*Allegato 03*

Schema Planimetrico della zona  
Con individuati i punti di misura

