



POLITECNICO DI MILANO

AREA TECNICO EDILIZIA

Piazza Leonardo da Vinci, 32 - Milano

TELEFONO: +39 02 2399.1 www.polimi.it

POLO:	Milano - Via La Masa 20	CAMPUS:	Bovisa
EDIFICIO:	Edificio 16A	INDIRIZZO:	Via La Masa 20
STRUTTURA:	Area Tecnico Edilizia		
COD_LAV:	02_2015	CUP:	D41E14000730005

Nuovo Laboratorio ERC CREA Dip. Aerospaziale/Energia
e ampliamento SpLab

PROGETTO ESECUTIVO

Responsabile del procedimento:

arch. Mauro Rizzieri - A.T.E.

Responsabile del progetto:

Geom. Massimiliano Verdicchio - A.T.E.

Progetto Opere Civili:

Geom. Massimiliano Verdicchio - A.T.E.

Progetto Impianti Elettrici:

P.I. Gallina Ettore - A.T.E.

Progetto Cementi Armati:

Ing. Bruno Sala

Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione:

Geom. Cesare Colombo - A.T.E.

Titolo Tavola	Categoria tavola
RELAZIONE GENERALE	ELABORATI GENERALI

Codice Tavola														Scala		Plottaggio		Formato	
														.		1:1		.	
fase		progressivo			categoria			numero			revisione			Nome file:					
P	E	.	0	0	2	.	E	G	.	0	0	2	.						
														Spazio note, timbri e firme:					
Revisione		Data		Revisione		Data		Redatto da:		M.V.									
0	emissione	09/03/15		4				Controllato da:		M.R.									
1	revisione			5				Approvato da:		M.R.									
2				6				Verificato da:		M.R.									
3				7				Validato da:		M.R.									



POLITECNICO DI MILANO
AREA TECNICO EDILIZIA

Piazza Leonardo da Vinci, 32 – 20133 MILANO

Cod. lav. 02_2015

**Nuovo Laboratorio ERC CREA e ampliamento
laboratorio SPLab edificio B16A
Campus Bovisa Via La Masa 20**

PROGETTO ESECUTIVO
Relazione Generale

Responsabile del Procedimento: Arch. Mauro Rizzieri - ATE

Responsabile del Progetto: Geom. Massimiliano Verdicchio - ATE

Progetto opere civili: Geom. Massimiliano Verdicchio - ATE

Progetto Opere Strutturali: Ing. Bruno Sala

Progetto Impianti Elettrici P.I. Ettore Gallina – ATE

Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione: Geom. Cesare Colombo A.T.E.

PREMESSA	3
1.1 SINTESI MOTIVAZIONI E FINALITÀ.....	4
1.1.1 DESCRIZIONE GENERALE ED ESIGENZE	4
1.1.2 CARATTERISTICHE DEL CONTESTO.....	8
2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	9
2.1 GENERALITA'	9
2.2 L'EDIFICIO B16A – CAMPUS BOVISA	11
3 INDAGINI E RILIEVI ESEGUITI	11
3.1 INDAGINI SULLE FONDAZIONI ESISTENTI E SULLA MURATURA	11
4 PROGETTO – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI	12
4.1 ASSISTENZE MURARIE	13
4.2 SICUREZZA	13
4.3 TEMPI	13
5 ORGANIZZAZIONE DEL PROGETTO	13
6 AUTORIZZAZIONI E ASSENTIMENTI	14

PREMESSA

Il presente documento illustra il progetto esecutivo relativo al nuovo laboratorio **ERC CREA**

(Compressible-fluid dynamics for Renewable Energy Applications)

L'intervento nasce dalla necessità di ampliare il laboratorio esistente per soddisfare il Grant Agreement stipulato dall'Ateneo con l'European Research Council nel Febbraio del 2014.

Gli obiettivi principali dell'intervento sono:

- Raggiungimento dei parametri dimensionali prestazionali del Grant Agreement
- Modifica del laboratorio SPLab del prof. Galfetti per garantire la continuità dell'attività

Quanto sopra verrà approfondito di seguito nella presente relazione.

1. FINALITA' DELL'INTERVENTO

1.1 SINTESI MOTIVAZIONI E FINALITÀ

Il laboratorio CREA (Compressible-fluid dynamics for Renewable Energy Applications) ospiterà le attività sperimentali del progetto ERC Consolidator 2013 NSHOCK, PI Prof. Alberto Guardone (2014-2019). Al laboratorio partecipa personale del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Aerospaziali e del Dipartimento di Energia. Nell'ambito del progetto, è prevista la realizzazione di una galleria del vento per fluidi organici (modifica dell'attuale TROVA, Test-Rig for Organic VApour, attualmente operante presso il laboratorio LFM del Dipartimento di Energia), di un impianto di distillazione dei fluidi silossani e di un apparato per la misura della velocità del suono di molecole complesse in condizioni prossime alla saturazione liquido-vapore.

I volumi e i servizi necessari al laboratorio sono identificati nel Grant Agreement stipulato dall'Ateneo con l'European Research Council nel Febbraio del 2014. I lavori previsti nel capitolato in discussione si rendono necessari per adeguare e ampliare le volumetrie dell'edificio B16A per raggiungere quelle indicate nel Grant Agreement. Nel Grant Agreement è indicata come data di fine lavori il Marzo 2015, da cui il carattere di urgenza della richiesta in discussione.

1.1.1 DESCRIZIONE GENERALE ED ESIGENZE

Per le esigenze funzionali prestazionali inderogabili ai fini della progettazione dimensionale si allega di seguito l'agreement:

SUPPLEMENTARY AGREEMENT

(Support for frontier research)

Politecnico di Milano, (hereinafter referred to as *eneficiary*”),

of the one part,

Alberto Guardone, Italian, ID No. AU6235702, (hereinafter referred to as “*principal investigator*”),

of the other part,

Have agreed to the following terms and conditions and fully accept the terms defined in the *grant agreement* (ERC *grant agreement* No. 617603), which have the same meaning in this *supplementary agreement*.¹

1. Scope of the *supplementary agreement*

The present *supplementary agreement* shall determine the conditions for implementing the project NSHOCK: Non-classical rarefaction shock-waves in molecularly complex vapours (hereinafter referred to as “*project*”) and the respective rights and obligations of the *principal investigator* and the *beneficiary*. Provisions of this *supplementary agreement*, which are not in accordance with the *grant agreement*, shall be deemed to be void.

2. Rights and obligations of the beneficiary

The *beneficiary* shall:

1. support the *principal investigator* in the management of the *team* and provide reasonable administrative assistance to the *principal investigator*, in particular as regards:

- a. the timeliness and clarity of financial information,
- b. the general management and reporting of finances,
- c. the advice on internal *beneficiary* strategies and *ERC* or *Commission* policies,
- d. the organisation of *project* meetings as well as the general logistics of the *project*.

2. provide research support to the *principal investigator* and his/her *team members* throughout the duration of the *project* in accordance with Annex I, in particular as regards infrastructure, equipment, products and other services as necessary for the conduct of the research;

- a. The *beneficiary* shall provide adequate infrastructure and services for establishing the Dense Gas Dynamics Laboratory (DGLab) headed by the *principal investigator*. In details, within 12 months from the signature of the Grant Agreement, the *beneficiary* shall reserve an indoor laboratory surface of about 200 m² dedicated to:

Room	Description	Area
Hot room	It accommodates the dense gas test section, the Ludwig tube for speed of sound measurements and the LDV apparatus.	35 m ²
Cold room	It accommodates the mixture separation equipment and the supercritical CO ₂ test-rig for flow visualization and probe calibration	35 m ²
Control room	Where control/measurement electronics and control/security valves are located.	40 m ²
Workshop	Small workshop for probe and nozzle manufacturing and maintenance	20 m ²
Visiting room	Twin office for visiting scholars	16 m ²
Meeting room	Meeting room for twelve people, with a projector and a video-conferencing system.	24 m ²
Service rooms	Include reception, dressing room and toilets	30 m ²

In addition, the *beneficiary* shall reserve an outdoor surface of about 80 m² dedicated to the three high- pressure and the low-pressure vessels of the dense gas wind tunnel, to the storage of working fluids in the liquid state (ambient pressure and temperature, to the storage of liquid CO₂ and its evaporation system.

- b. The *beneficiary* shall guarantee at no additional cost that the laboratory infrastructure is connected to the following services

Equipment	Electrical power 400 V	Stabilized electrical power 230 V	Compressed air at 7 bar (dry, oil free)	Compressed air at 20 bar	Cooling power
TROVA	85 kW <i>Heating system 70 kW, Fluid pump 3 kW, Oil pump 3 kW, Vacuum pump 3 kW, Cooling pump 3 kW, Venting pump 3 kW</i>	4 kW <i>Control and measurement instrumentation, solenoid valves</i>	0.04 kg/s <i>Valve actuators</i>	0.1 kg/s <i>Sealing tests, valve operation, emergency venting</i>	400 kW <i>Cooling and condensation system</i>
Ludwig tube	10 kW <i>Heating system</i>	1 kW <i>Control and measurement instrumentation, solenoid valves</i>	0.02 kg/s <i>Valve actuators</i>	-	-
LDV system	25 kW <i>Laser, laser cooling system</i>	1 kW <i>Control and measurement instrumentation</i>	-	-	-
Mixture separation equipment	50 kW <i>Heating system</i>	1 kW <i>Control and measurement instrumentation, solenoid valves</i>	0.02 kg/s <i>Valve actuators</i>	-	200 kW <i>Cooling and condensation system</i>
CO ₂ test-rig	40 kW <i>Heating system</i>	1 kW <i>Control and measurement instrumentation, solenoid valves</i>	0.02 kg/s <i>Valve actuators</i>	0.1 kg/s <i>Sealing tests, valve operation</i>	-
TOTAL	210 kW	8 kW	0.1 kg/s	0.2 kg/s	600 kW

3. ensure that the *principal investigator* and his/her *team members* enjoy, on a royalty- free basis, access rights to the *background* and the *foreground* needed for their activities under the *project* as specified in Annex I;

4. guarantee adequate contractual conditions to the *principal investigator*, in particular as regards:

- the provisions for annual, sickness and parental leaves,
- the occupational health and safety standards,
- the general social security scheme, such as pension rights.

5. ensure the necessary scientific autonomy to the *principal investigator*, in particular as regards:

- a. the selection of other *team members*, hosted and engaged by the *beneficiary* or other legal entities, in line with profiles needed to conduct the research, including the appropriate advertisement;
- b. control over the budget in terms of its use to achieve the scientific objectives;
- c. the authority to deliver scientific reports to the *Agency*;
- d. the authority to publish as senior author and invite as co-authors only those who have contributed substantially to the reported work.
- e. inform the principal investigator on any circumstances affecting the implementation of the *project* leading potentially to a suspension or termination of the *grant agreement*;

6. subject to the observance of applicable national law and to the agreement of the *Agency*, transfer the *grant agreement* as well as any pre-financing of the grant not covered by an accepted cost claim to a new *beneficiary*, should the *principal investigator* request to transfer the entire *project* or part of it to this new *beneficiary*. The *beneficiary* shall submit a substantiated request for amendment or notify the *Agency* in case of its objection to the transfer.

3. Rights and obligations of the principal investigator

The *principal investigator*

shall: 1.

- a) take all appropriate steps towards the effective supervision of the scientific and technological execution of the *project*;
- b) be in charge of the scientific reporting and contribute effectively to the financial management reporting on the *project*;
- c) inform the *beneficiary* in due time of any event or change in circumstances which are likely to have an effect on the performance of the *grant agreement*, inter alia:
 - a planned transfer of the *project* to a new *beneficiary*;
 - any modification relating to the information having served as a basis to the signature of the supplementary agreement referred to in Article 2 of the *grant agreement*;
 - any modification relating to the information having served as a basis for the award of the ERC grant;
 - any personal grounds affecting the implementation of the *project*.
- d) respect the confidentiality rules in accordance with Article II.9 of the *grant agreement*.
- e) acknowledge the support of the European Union for an ERC grant in any dissemination activities, such as in related publications or other media in accordance with Article II.12 of the *grant agreement*.

2. the *principal investigator* shall respect the intellectual property rights of the *beneficiary* during and after the *project*;

3. the *principal investigator* shall propose in writing to the *beneficiary* in the case he/she decides to transfer the *project* to a new beneficiary to which extent the *project* shall be transferred. He/she shall also make in writing a proposal to the *beneficiary* on the modalities of the transfer arrangement with the new *beneficiary*.

4. the *principal investigator* shall provide to the *beneficiary* in the case of transfer to the new *beneficiary* a statement describing in detail the results of the conducted research up to the time of transfer of the *project* and he/she shall transmit a copy of this statement to the *Agency*.

4. Confidentiality, knowledge and intellectual property rights

5. Miscellaneous

The law of Italy shall be applicable to this *supplementary agreement*. All disputes arising from this *supplementary agreement* shall be settled in Italy.

This *supplementary agreement* is made in three counterparts, one for the *principal investigator*, one for the *beneficiary* and the other for the *Agency*.

6. Annexes

The following annexes form an integral part of this *supplementary agreement*:

The ERC *grant agreement* No. 617603 including, *inter alia*:

- Annex I (Description of work)
- Annex II (ERC General conditions)

Done at Milano in three originals, in

English For the *beneficiary*

Signature of legal representative

Signature of *principal investigator*

Date: 20/02/2014

Date:20/02/2014

1.1.2. CARATTERISTICHE DEL CONTESTO

Il contesto oggetto dell'intervento è una area industriale con una architettura del 1970 circa in mattoni a vista e cemento armato, nello specifico l'edificio era al tempo delle PPG Industries adibito a mensa aziendale senza perciò particolari necessità strutturali o tecniche.

2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

2.1 GENERALITA'

La facciata si presenta con mattoni pieni a vista con struttura in cemento armato e frangisole, copertura con lamiera



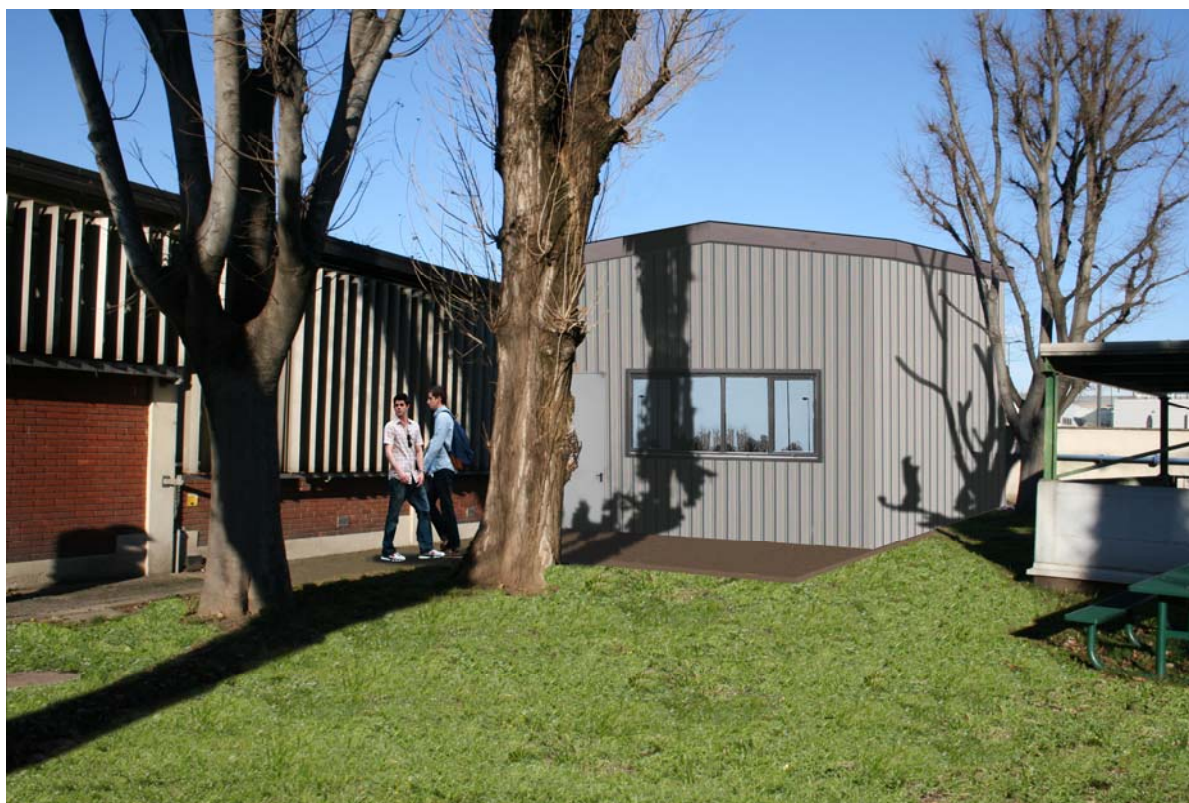
Una modifica prevede la chiusura di uno spazio attualmente presente nel corpo di fabbrica da dare al SpLab per la creazione di due nuovi laboratori di cui uno con un laser a servizio del laboratorio propulsione



Mentre la modifica più importante è la creazione del laboratorio ERC CREA del Prof. Guardone.
Passando dallo stato di fatto



Alla realizzazione del volume in ottemperanza delle specifiche dell'agreement



2.2 L'EDIFICIO B16A – CAMPU BOVISA Via La Masa 20.

L'edificio fa parte del complesso ex PPG Industries ed ora è utilizzato dal Dipartimento di Energia e dal Dipartimento di Scienze e Tecnologie Aerospaziali con il laboratorio SpLab Propulsion Laboratory Laboratorio di Propulsione Aerospaziale.

3 INDAGINI E RILIEVI ESEGUITI

Al fine di determinare le caratteristiche dell'edificio utili alla progettazione dell'intervento, sono state eseguite indagini ed assaggi sui principali elementi.

In particolare sono state effettuate le seguenti campagne di indagine:

- Indagini sulle caratteristiche meccaniche della muratura per l'inserimento di nuove via di fuga
- Indagine sulle fondazioni esistenti con assaggi ispettivi per verificarne la dimensione ed il materiale impiegato

È stata utilizzata una campagna di indagini geognostiche a cura Studio Tecnico Celotti nel 2006 sul comparto oggetto dell'intervento che si è ritenuto in accordo con lo strutturista ritenere tutt'ora valide in quanto il terreno del comparto stesso non presenta discordanze stratigrafiche nella sua interezza.

In allegato alla presente relazione sono riportate le relazioni specifiche.

3.1 INDAGINI SULLE FONDAZIONI ESISTENTI E SULLA MURATURA



Stato di fatto



4 PROGETTO – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Nel presente capitolo della relazione vengono descritti gli interventi previsti e la relativa motivazione delle scelte per quanto non già descritto, o comunque ad integrazione, di quanto riportato nei precedenti capitoli.

Laboratorio ERC CREA (avrà una nuova superficie di mq. 83)

Verrà eseguito uno piccolo scavo di scorticamento e poi realizzata una platea in cemento armato con pilastratura verticale chiusa da un solaio orizzontale su cui si appoggerà una struttura metallica di sostegno alla copertura in lamiera, la chiusura orizzontale verrà realizzata in pannelli sandwich, internamente sarà disponibile in carroponte da 5 t necessario per la movimentazione dell'impianto della galleria del vento per fluidi organici e si creeranno in opera cunicoli per l'impianto di olio in pressione a servizio della prova.

Laboratorio SPLab (avrà una nuova superficie di mq. 42)

Verranno eseguiti piccole modifiche interne atte a creare un nuovo gruppo servizi igienici e modifica dell'entrata principale agli spazi ed inoltre verrà chiuso un volume ad oggi a cielo aperto per creare un nuovo spazio diviso in due stanze di prova a servizio del laboratorio propulsione, realizzate con platea di fondazione muro di chiusura in gasbeton e copertura inclinata in lamiera su struttura metallica di sostegno.

Modifica e aggiunta dei relativi impianti elettrici e dati a servizi dei nuovi spazi.

È da sottolineare che gli importi progettuali previsti per la realizzazione di tutte le opere previste comprendono la campionatura e le installazioni di prova di tutti i materiali, l'esecuzione di progettazioni costruttive ove previsto, l'approvvigionamento dei materiali ed il trasporto in cantiere, compreso il nolo dei mezzi, lo scarico, il sollevamento o l'abbassamento al piano d'installazione eseguito a mano o con mezzi di sollevamento, il trasporto in piano ai luoghi d'installazione eseguito a mano o con mezzi meccanici, l'installazione, la manodopera, il noleggio delle attrezzature e macchinari di cantiere necessari all'installazione o alla lavorazione, l'esecuzione di tutte le opere provvisorie necessarie per l'installazione o la lavorazione, gli apprestamenti e i DPI necessari per l'esecuzione delle opere insicurezza, le spese generali e gli utili d'impresa e quant'altro anche non specificato ma comunque necessario a dare le singole lavorazioni e l'intera opera completi e finiti alla regola dell'arte.

4.1 ASSISTENZE MURARIE

Sono comprese e compensate tutte le assistenze murarie alla esecuzione delle opere civili e impiantistiche. In particolare sono comprese le realizzazioni di tutte le forometrie necessarie di qualsiasi dimensione e posizione, comprese eventuali opere provvisorie e/o definitive di rinforzo delle strutture esistenti, tutti i trasporti e sollevamenti, necessari oltre a quelli esplicitamente indicati nelle voci di progetto, la posa di tutte le tubazioni incassate o no e le scatole necessarie per gli impianti elettrici ed affini, i tracciamenti, i fissaggi e quant'altro necessario all'installazione degli impianti e delle strutture di sostegno.

È compresa la "rifilatura" delle forometrie per dare le aperture finite con regolarità, indipendentemente dal fatto che le stesse siano a vista o no e idonee alla successiva sigillatura ove necessario.

4.2 SICUREZZA

Il progetto della sicurezza è elaborato dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione. Le opere per la sicurezza ed i relativi oneri sono suddivisi in oneri diretti per la sicurezza, cioè opere il cui costo è compreso nei prezzi unitari perché normalmente indispensabili per l'esecuzione delle lavorazioni in sicurezza e oneri specifici per la sicurezza, cioè opere realizzate appositamente per l'esecuzione delle lavorazioni in sicurezza.

4.3 TEMPI

Il tempo previsto per la realizzazione dell'intervento è di n°100 giorni naturali e consecutivi; l'articolazione delle lavorazioni prevista sarà riportata nel cronoprogramma del progetto esecutivo. Il tempo contrattuale comprende i tempi per l'allestimento del cantiere e la chiusura finale con pulizia. Nella determinazione delle tempistiche si è tenuto conto delle giornate in cui sarà impossibile lavorare all'esterno per le avverse condizioni atmosferiche..

5 ORGANIZZAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto contiene elaborati descrittivi ed elaborati grafici articolati in più sezioni. Gli elaborati generali riepilogano descrizioni progettuali e clausole e norme contrattuali valide a livello generale. Le altre sezioni riguardano le varie specialità di progettazione: Opere Civili, Opere strutturali, Impianti Elettrici,, Sicurezza. Al progetto sono allegati gli elaborati integrativi per utilizzati o da utilizzati per l'ottenimento di autorizzazioni ed assentimenti.

Per una organica lettura e gestione il progetto, per garantire un controllo e monitoraggio dei tempi e dei costi, nonché dello stato di avanzamento del lavoro, le lavorazioni sono impostate con un'articolazione ad "albero"

che tiene conto di quanto previsto da normativa e delle pratiche di progettazione e di realizzazione dell'opera.

Le lavorazioni e forniture sono rappresentate sugli elaborati grafici e descritte, oltre che nella presente relazione, nel Capitolato speciale d'appalto, in cui sono riportate, secondo le previsioni normative, anche le specifiche e prescrizioni tecniche.

E' da sottolineare che nelle relazioni e negli elaborati progettuali sono talvolta riportate alcune marche di materiali o impianti di riferimento. Tali elementi sono necessari per la definizione delle specifiche prestazionali, ad esempio per quanto riguarda le prestazioni acustiche, e perché siano individuati prodotti esistenti sul mercato per cui il progetto risulti fattibile. Le marche e modelli di materiali impianti ed apparecchiature non sono in alcun modo vincolanti e in corrispondenza dell'indicazione di marche e modelli si intende sempre riportata la dicitura "o equivalente" anche se per pura dimenticanza non fosse eventualmente riportata; naturalmente le prestazioni corrispondenti sono minime e saranno accettati materiali e apparecchiature con prestazione almeno equivalenti o superiori.

6 AUTORIZZAZIONI E ASSENTIMENTI

L'Area Tecnica Edilizia ha effettuato un incontro con il referente del Comune per verificare quale fosse la strada più idonea da percorrere per l'attuazione del progetto in virtù delle nuove modifiche apportate dal PGT in subordino agli ambiti d'uso dell'are di seguito specificati identificando la DIA come strumento attuativo da attivare secondo la determina dirigenziale del 14/01/15 – Comune di Milano

