

prof. arch. **Renata Morbiducci**

Ph.D., Structural Engineering

Assistant Professor of Building Technologies



University of Genoa

Department of Sciences for Architecture

Polytechnic School

Stradone S. Agostino, 37 16123 Genova Italy

Tel. +39 0102095760 M +39 3407072223

e-mail renata.morbiducci@unige.it

skype [renata.morbiducci](#)

sito www.arch.unige.it



R2CITIES

EEB.ENERGY.2012.8.8.3



GENOVARCHITETTURA



Obiettivo principale

R2CITIES:

Sviluppo di una strategia replicabile per la progettazione, costruzione e gestione di interi quartieri residenziali a consumo “quasi zero”

Valladolid (SP)



Istanbul (TK)



Genova (IT)





LIST OF WORK PACKAGES (WP)

WP Number 53	WP Title
WP 1	DIAGNOSIS AND INDICATORS OF PERFORMANCE
WP 2	ENERGY CONSERVATION TECHNOLOGIES
WP 3	SYSTEMIC APPROACH ON DISTRICT RENOVATION – URBAN ENERGY PLANNING
WP 4	MEASUREMENT AND VERIFICATION OF ENERGY PERFORMANCE AND SAVINGS
WP 5	DEMONSTRATION
WP 6	EXPLOITATION – MARKET DEPLOYMENT
WP 7	DISSEMINATION
WP 8	COORDINATION

R2CITIES: Scala del Distretto/Quartiere

- Progettazione e verifica di metodi per la diagnosi sostenibile
- Verifica della fattibilità economica
- Progettazione di soluzioni tecnologiche efficienti
- Verifica dell'accettazione delle soluzioni da parte degli utenti
- "Registrazione" delle difficoltà pratiche di eseguire lavori per interventi sostenibili
- Progettazione anche di prototipi per il progetto
- Messa in opera dei progetti in 4 anni
- Monitoraggio continuo sulle prestazioni dei quartieri
- Collaborazione continua tra i diversi protagonisti di un progetto di Riqualificazione a livello di quartiere
- Analisi dei vantaggi economici/ambientali/sociali per i diversi protagonisti
-



Il partenariato

Enti Pubblici

- SmVIVA (Valladolid) (SP)
- Kartal Belediye Başkanlığı (ISTANBUL) (TK)
- **Comune di Genova (IT)**

Enti di Ricerca

- Fundación CARTIF (SP)
- Energy Institute Istanbul (TK)
- **Università di Genova (DSA) (IT)**

Industria

- Acciona Infraestructuras (SP)
- **ABB (IT)**
- **D'APPOLONIA (IT)**

PMI

- Grupo Unisolar/Soliker (SP)
- Ode yalitim sanayi ve ticaret a.s (TK)
- Youris.com (B)
- Exergy Ltd. (UK)

R2CITIES

No - Profit

- Steinbeis-Europa-Zentrum (D)

Finanza

- **Unicredit (IT)**



I 3 distretti dimostrativi del progetto

1) Distretto "Cuatro de Marzo", Valladolid (Spagna)



Statistical Data about the district "Cuatro de Marzo"	
Total Cadastral Area	202.376 m2
Total Population	4.027 inh.
Total number of dwellings	1.941
Total number of business premises	25
Average Area per dwelling	98 m2
Average Area per business premise	80 m2
Average Property Value	320 €/m2

"Cuatro de Marzo": Urban Area Distribution		
Type of use	Total cadastral area	% area
Dwellings	190.294 m2	94%
Business Premises	2.212 m2	1%
Public Space (Schools, parks..)	9.870 m2	5%
Total	202376 m2	





I 3 distretti dimostrativi del progetto

2) Distretto ÇavuGoğlu, Kartal-Istanbul (Turchia)



Location	Merih Street
Age	20
Facing Direction	South-west
Story of the building	5
Elevator	Yes
Roof Style	pitched roof
Window Style	Double glazed
Number of Apartment	10
Number of room in the apartment	3+1
Square meter (m ²)	130

Insulation on the facade on the facade	No
Heating	Natural gas
Cooling & Air Conditioning	Split air conditioning (4.floor)
Hot water	Natural gas
Lighting	Standard lamps





I 3 distretti dimostrativi del progetto

3) Distretto “Pegli 3”, Genova (Italia)



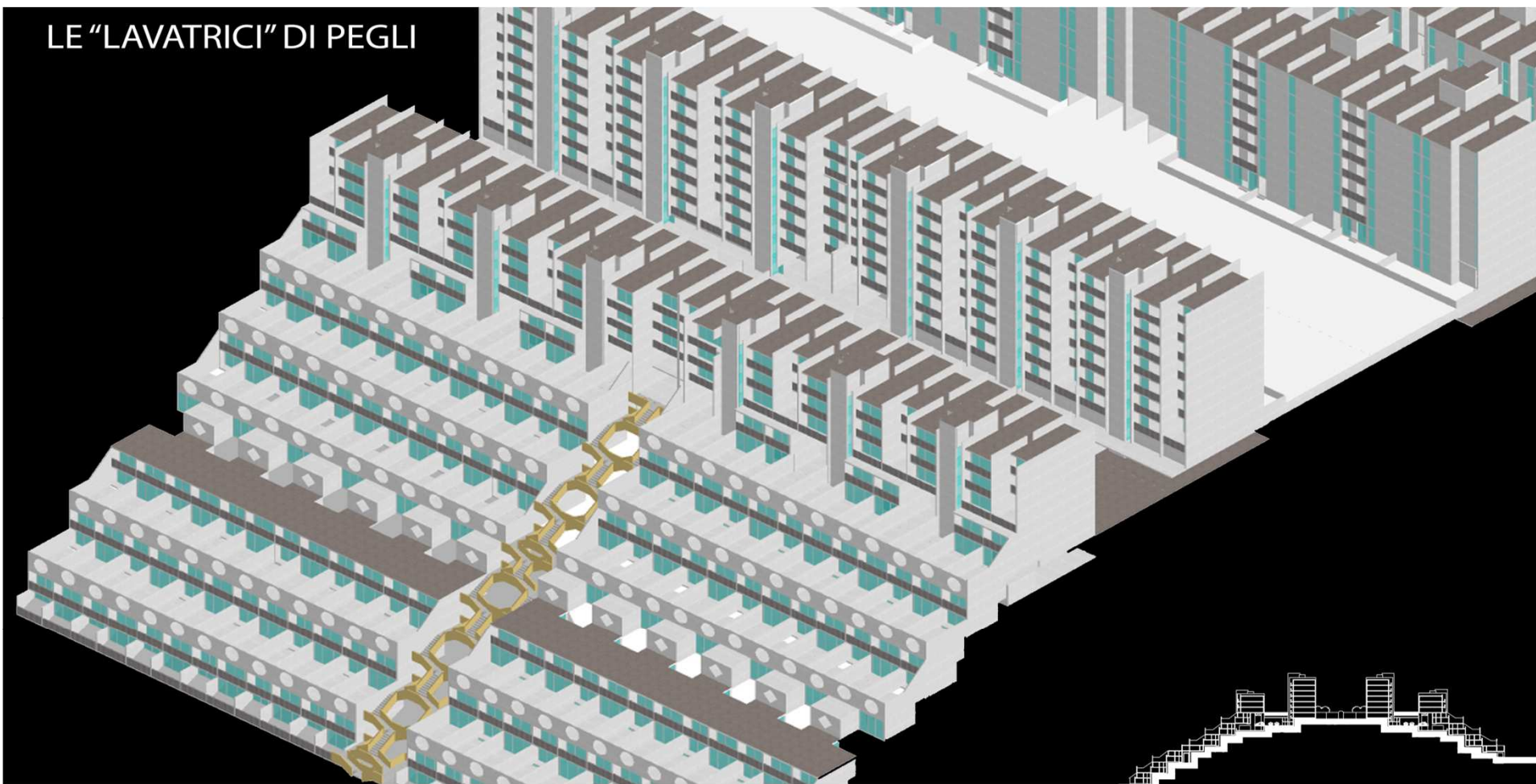


GENOVARCHITETTURA

R+2
CITIES
Residential Renovation
towards nearly zero energy CITIES

Il distretto italiano “Pegli 3”, Genova (Italia)

LE “LAVATRICI” DI PEGLI



Corso di Laurea in Ingegneria
Edile-Architettura A.A. 2012-2013
Corso di Progettazione Integrata
Docente: Renata Morbiducci

Team Studenti:
Cerisola Luca, Parodi Luca, Perazzo Alfredo, Benedetti Martina
Pedalino Giorgio, Mignone Luca, Campagna Giuseppe Andrea, Tamperi Marco
Herbst Marika, Quartini Giorgia, Bini Lorenzo
Vecchione Federica, Astengo Francesca, Policrisi Denise



Il distretto italiano “Pegli 3”, Genova (Italia)

Le **periferie** delle grandi città italiane sono spesso accomunate da devastanti colate di cemento iniziate negli anni '60 per la necessità di fornire alloggi popolari nel boom economico. Eppure questi immensi palazzi oggi sono ancora in piedi, a pochi minuti di macchina dai centri storici delle città. Il caso ligure è diverso e peculiare. Chiunque percorra l'autostrada della Liguria nel tratto genovese nota la cementificazione selvaggia che ha aggredito le colline attorno alla città, ma non si tratta esclusivamente di case popolari dallo scarso valore. Uno degli esempi più eclatanti è il quartiere di **Genova Pra'**, situato nel ponente cittadino. Comune autonomo dal 1797 al 1926, era diviso in cinque quartieri: Torre, Pra', Sapello, Palmaro e Palmaro Carbone. A questi si è aggiunto San Pietro tra il 1980 e 1990.



Cartolina da Genova Pra' anni '50



Vista Ovest blocco Nord delle Lavatrici

Proprio quest'ultimo è costituito da due grandi blocchi destinati all'edilizia popolare:

- il primo, definito comunemente le “lavatrici”, è costituito da oltre 650 alloggi ed è stato realizzato per metà dal Comune (circa 340 alloggi) e per metà da cooperative edilizie convenzionate

- il secondo, situato in via Ungaretti (nella parte sottostante le “lavatrici”), comprende circa 330 alloggi di proprietà di ARTE

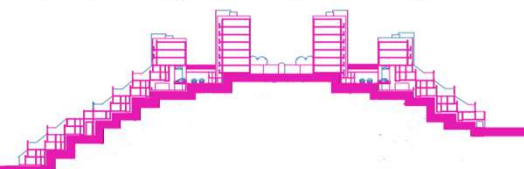
Il soprannome **Lavatrici** è dovuto in particolare alle grosse lastre di cemento con grandi fori a forma di rombo o di cerchio che sono poste sulla facciata come decorazione e che fanno assomigliare le palazzine ad oblò, appunto, di lavatrici.

I due edifici sono identici e simmetrici e vengono penetrati da una strada ad anello in cresta alla collina. I posti macchina ed i garage sono disposti in locali ai lati della viabilità veicolare o nel seminterrato degli edifici stessi. Numerose strade pedonali percorrono ad anelli concentrici la collina. Assi meccanizzati congiungono i punti più bassi dalla collina con il verde pubblico attrezzato posto sulla sommità. Le abitazioni sono di tipo duplex sulla parte a pendio (assemblati secondo modelli derivanti dagli immeuble-villas). Lo sfalsamento tra i piani consente la realizzazione di loggiati-giardino con conseguenti ampi spazi all'aperto ad uso privato. Gli edifici alti, in barra, contengono alloggi di piccolo taglio con varie possibilità di aggregazione. Spesso vengono considerate come un simbolo di degrado urbano dal grande impatto visivo e ambientale causato dall'edificazione massiccia di una zona lontana da centri abitati; sono definite dei veri e propri ecomostri. La riqualificazione di questo grande complesso di edilizia popolare è iniziata nel 1998 con interventi di ristrutturazione ed è poi proseguita con un intervento di recupero in edilizia agevolata convenzionata e affitto permanente da parte di una cooperativa. Il progetto è nato da una collaborazione tra la giunta comunale di Genova e il Dipartimento di Scienza per l'Architettura dell'Università locale e mira alla valorizzazione e al recupero della zona attraverso una serie di interventi volti alla sostenibilità degli immobili ed alla progettazione di soluzioni strutturali e di design volte alla riqualificazione architettonica del quartiere e dirette a favorire l'effettivo utilizzo degli spazi verdi e sociali da parte dei residenti.



In alto vista aerea dei blocchi residenziali
A lato vista degli oblò caratteristici delle Lavatrici

LE “LAVATRICI” DI PEGLI : DAGLI ANNI '60 AD OGGI...





GENOVARCHITETTURA

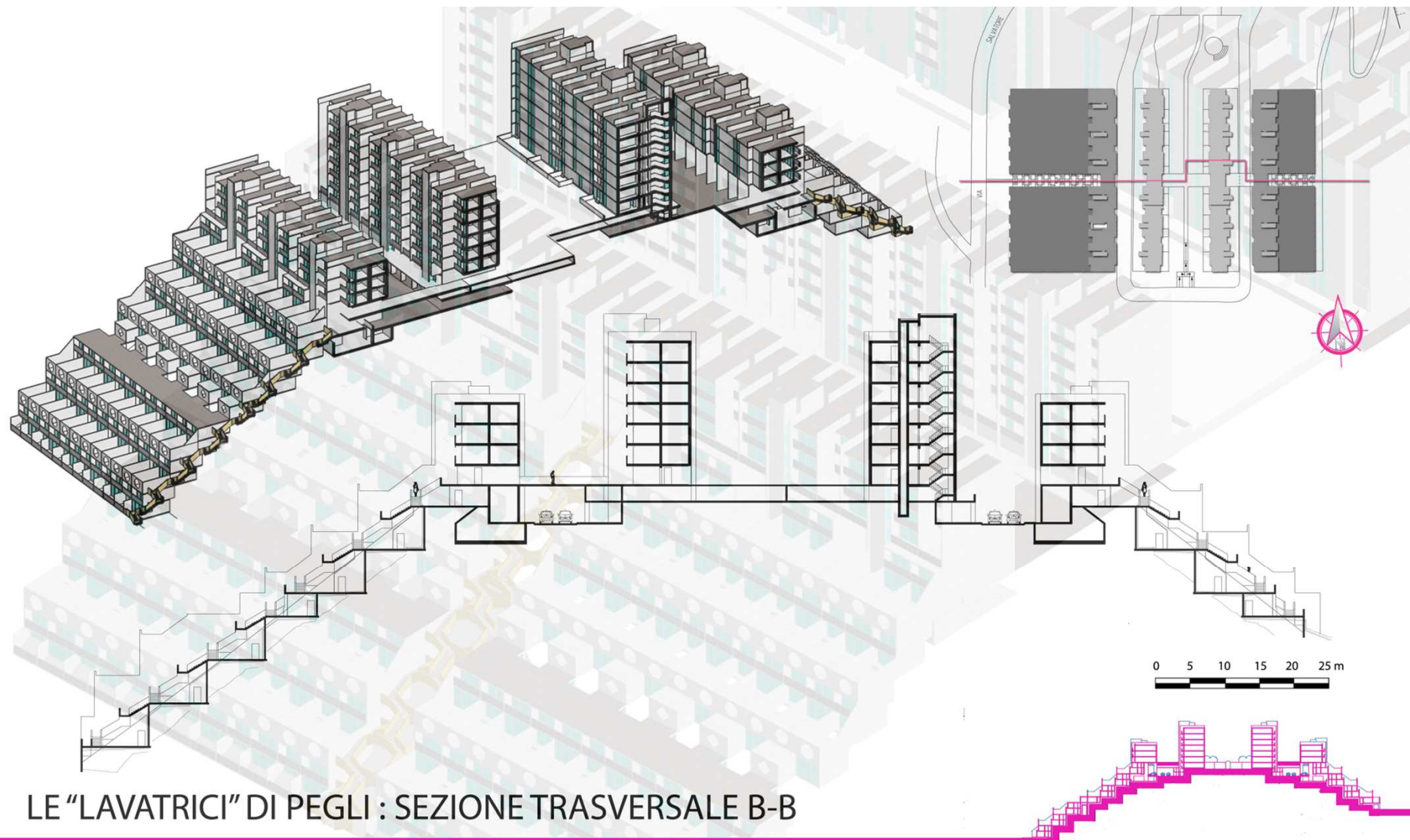
R+2
CITIES
Residential Renovation
towards nearly zero energy CITIES

Il distretto italiano “Pegli 3”, Genova (Italia)





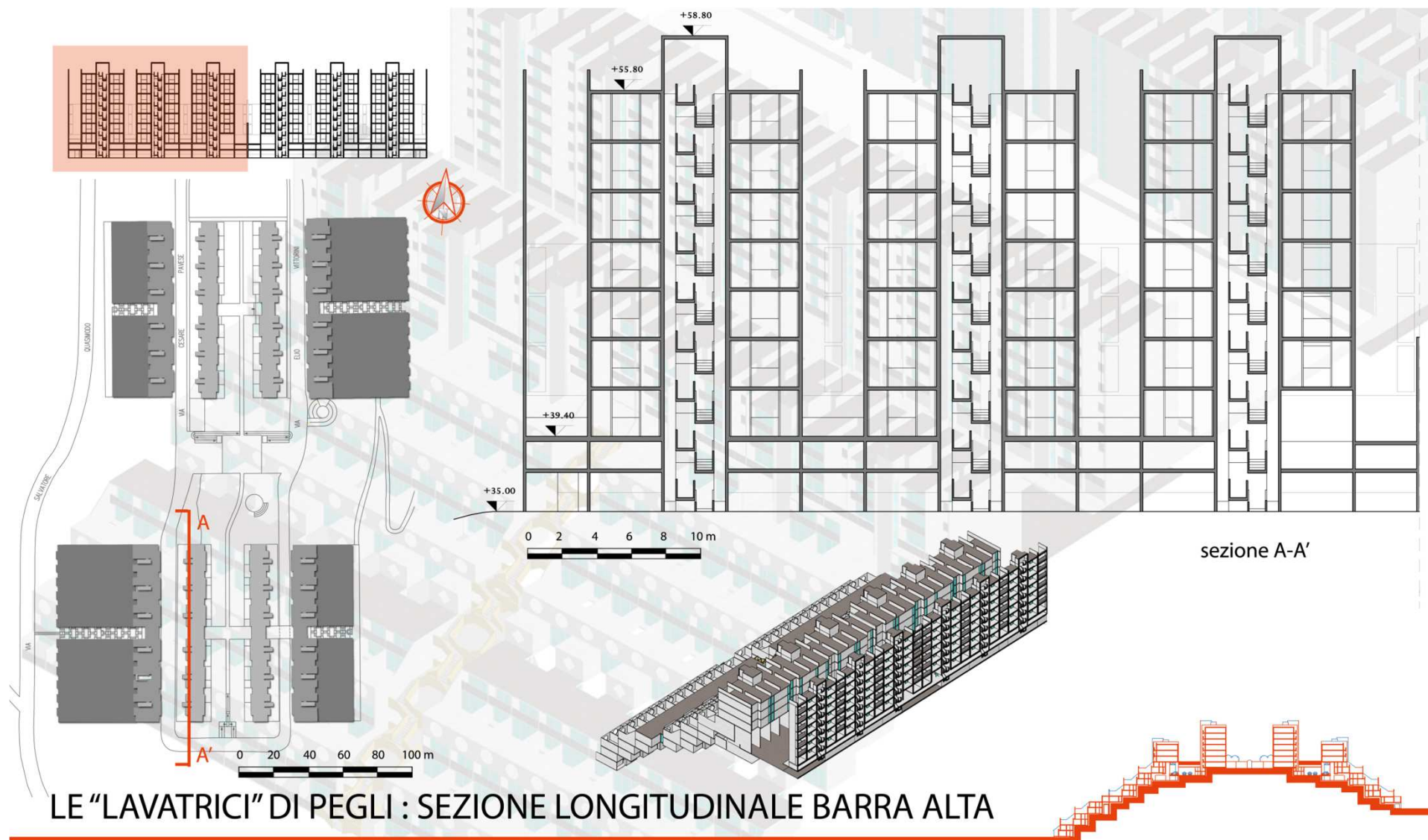
Il distretto italiano “Pegli 3”, Genova (Italia)



LE “LAVATRICI” DI PEGLI : SEZIONE TRASVERSALE B-B

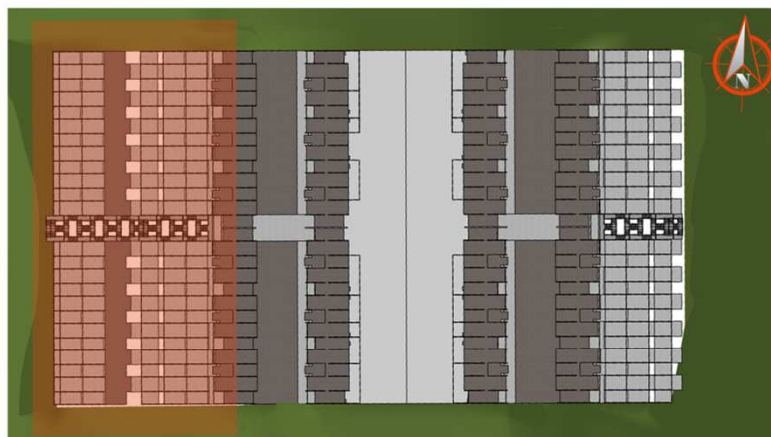


Il distretto italiano “Pegli 3”, Genova (Italia)



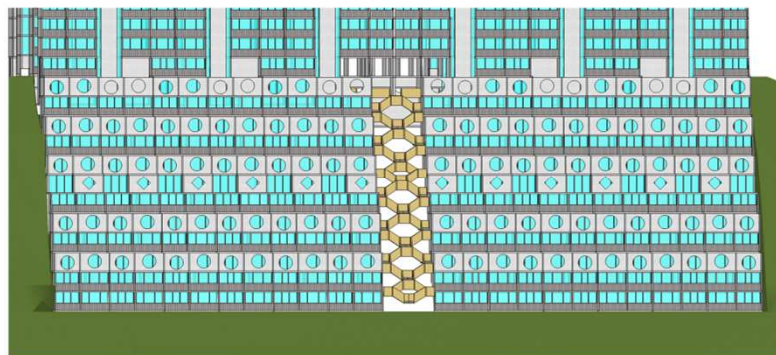


Il distretto italiano “Pegli 3”, Genova (Italia)



pianta copertura

0 5 10 15 20 25 m



Gradoni: prospetto ovest

0 5 10 15 20 25 m

irraggiamento superficie sud

- Latitudine: 44°25.8'
- Longitudine: 8°47.6'
- Azimut: 4
- Coef. di riflessione del suolo: 0.09

	Rgghmm
Gennaio	10222.7 kJ/m²
Febbraio	10079.2 kJ/m²
Marzo	12003.2 kJ/m²
Aprile	9885.0 kJ/m²
Maggio	8908.3 kJ/m²
Giugno	8790.1 kJ/m²
Luglio	9114.3 kJ/m²
Agosto	9711.9 kJ/m²
Settembre	10310.4 kJ/m²
Ottobre	9607.1 kJ/m²
Novembre	9156.7 kJ/m²
Dicembre	7731.1 kJ/m²

TOTALE 3515262 KJ/m²

irraggiamento superficie est

- Latitudine: 44°25.8'
- Longitudine: 8°47.6'
- Azimut: 94
- Coef. di riflessione del suolo: 0.09

	Ostacolo	Rgghmm
Gennaio	12h 00' - 23h 00'	4108.3 kJ/m²
Febbraio	12h 00' - 23h 00'	5447.3 kJ/m²
Marzo	12h 00' - 23h 00'	8717.0 kJ/m²
Aprile	12h 00' - 23h 00'	10273.4 kJ/m²
Maggio	12h 00' - 23h 00'	11811.2 kJ/m²
Giugno	12h 00' - 23h 00'	13262.4 kJ/m²
Luglio	12h 00' - 23h 00'	13272.3 kJ/m²
Agosto	12h 00' - 23h 00'	11473.2 kJ/m²
Settembre	12h 00' - 23h 00'	8975.3 kJ/m²
Ottobre	12h 00' - 23h 00'	6017.4 kJ/m²
Novembre	12h 00' - 23h 00'	4218.0 kJ/m²
Dicembre	12h 00' - 23h 00'	3083.0 kJ/m²

TOTALE 3068709 kJ/m²

irraggiamento superficie nord

- Latitudine: 44°25.8'
- Longitudine: 8°47.6'
- Azimut: -174
- Coef. di riflessione del suolo: 0.09

	ostacolo	Rgghmm
Gennaio	tutto il giorno	1658.4 kJ/m²
Febbraio	tutto il giorno	2397.0 kJ/m²
Marzo	tutto il giorno	3452.0 kJ/m²
Aprile	tutto il giorno	4483.1 kJ/m²
Maggio	tutto il giorno	5265.0 kJ/m²
Giugno	tutto il giorno	5616.0 kJ/m²
Luglio	tutto il giorno	5447.4 kJ/m²
Agosto	tutto il giorno	4831.3 kJ/m²
Settembre	tutto il giorno	3873.3 kJ/m²
Ottobre	tutto il giorno	2746.7 kJ/m²
Novembre	tutto il giorno	1859.3 kJ/m²
Dicembre	tutto il giorno	1405.5 kJ/m²

TOTALE: 1311662 kJ/m²

irraggiamento superficie ovest

- Latitudine: 44°25.8'
- Longitudine: 8°47.6'
- Azimut: -86
- Coef. del suolo: 0.09

	Ostacolo	Rgghmm
Gennaio	0h 00' - 13h 00'	4649.8 kJ/m²
Febbraio	0h 00' - 13h 00'	5961.5 kJ/m²
Marzo	0h 00' - 13h 00'	9265.7 kJ/m²
Aprile	0h 00' - 13h 00'	10537.3 kJ/m²
Maggio	0h 00' - 13h 00'	11857.1 kJ/m²
Giugno	0h 00' - 13h 00'	13208.2 kJ/m²
Luglio	0h 00' - 13h 00'	13312.6 kJ/m²
Agosto	0h 00' - 13h 00'	11689.7 kJ/m²
Settembre	0h 00' - 13h 00'	9302.9 kJ/m²
Ottobre	0h 00' - 13h 00'	6346.2 kJ/m²
Novembre	0h 00' - 13h 00'	4572.9 kJ/m²
Dicembre	0h 00' - 13h 00'	3421.4 kJ/m²

TOTALE 3173872 kJ/m²

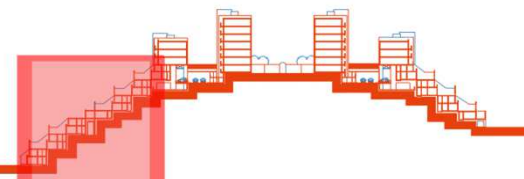
rapporto superficie/volume
superficie totale: S=18348.05 m²
volume: V=20736.29 m³
S/V=0.88 m

DATI IRRAGGIAMENTO TRATTI DA
ENEA

compattezza
altezza: H=37.72
lunghezza: L=104.77
H/L=0.36

percentuale superficie vetrate
prospetto sud: 0%
prospetto est: 0%
prospetto nord: 0%
prospetto ovest: 20.58%

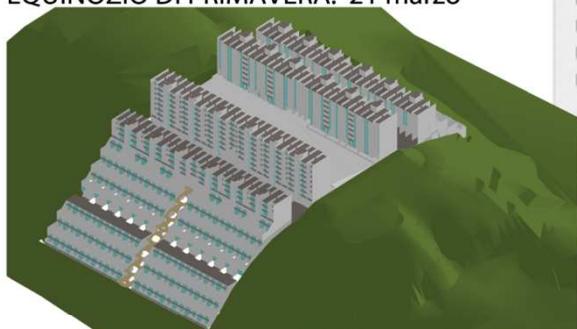
LE “LAVATRICI” DI PEGLI : IRRAGGIAMENTO E COEF. DI FORMA_3





Il distretto italiano “Pegli 3”, Genova (Italia)

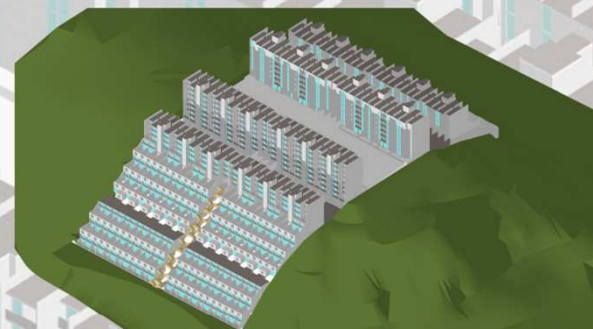
EQUINOZIO DI PRIMAVERA: 21 marzo



alba 6:31

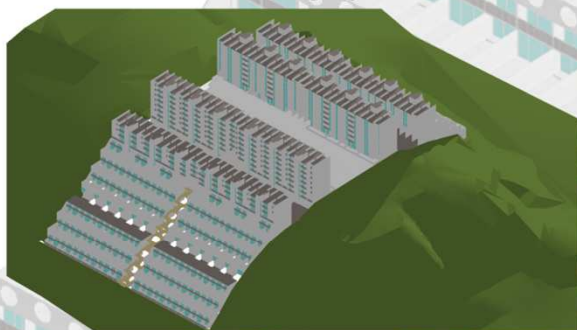


12:00

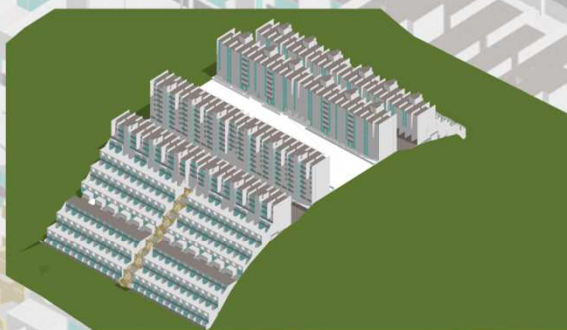


tramonto 18:33

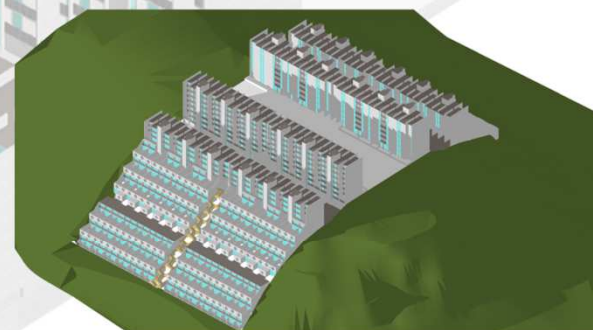
SOLSTIZIO D'ESTATE: 21 giugno



alba 4:46

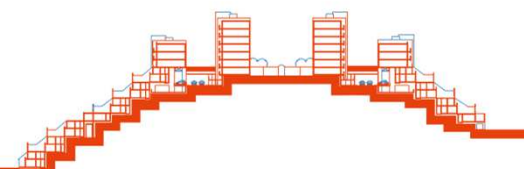


12:00



tramonto 20:07

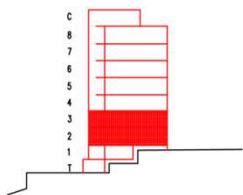
LE “LAVATRICI” DI PEGLI : OMBREGGIAMENTO



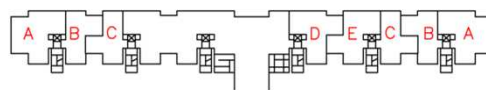


Il distretto italiano “Pegli 3”, Genova (Italia)

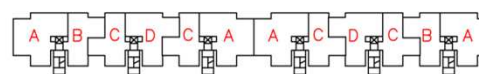
BARRA ALTA



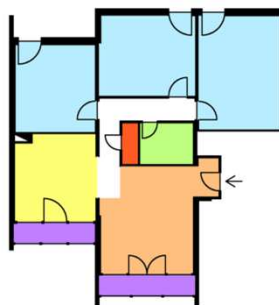
PIANO 2°



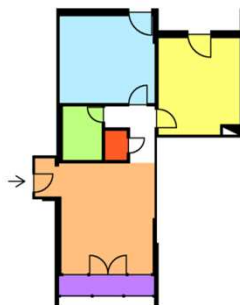
PIANI DA 3° A 8°



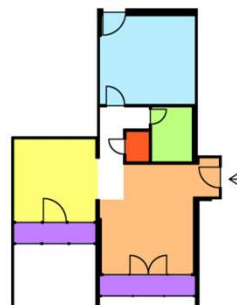
A



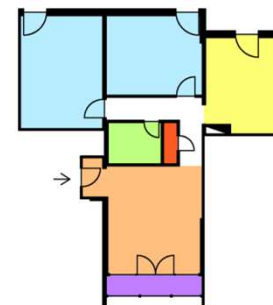
B



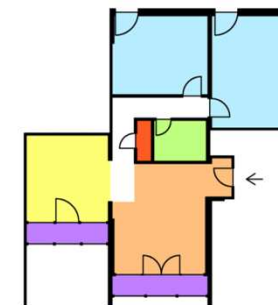
C



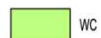
D



E



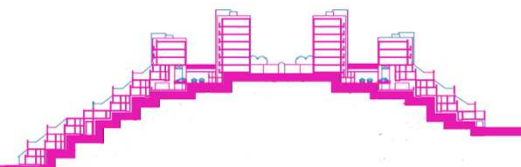
LEGENDA



0 2 4 6 8 10 m



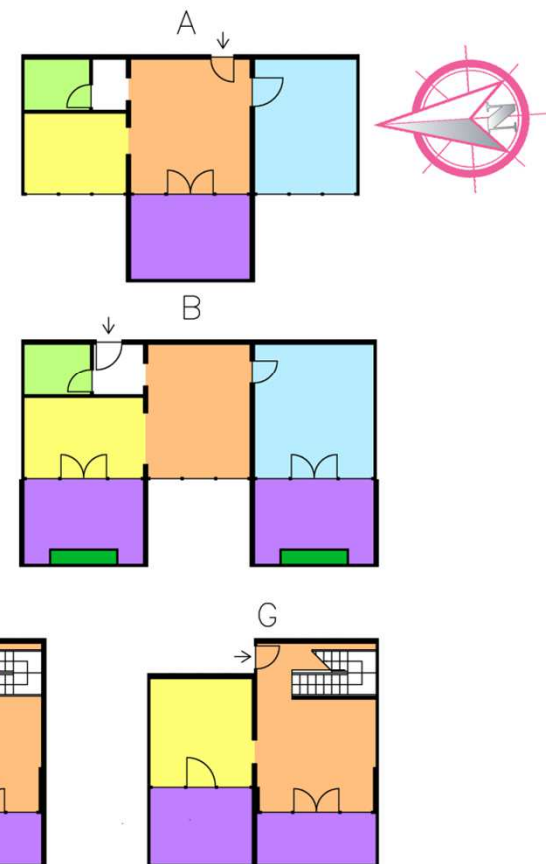
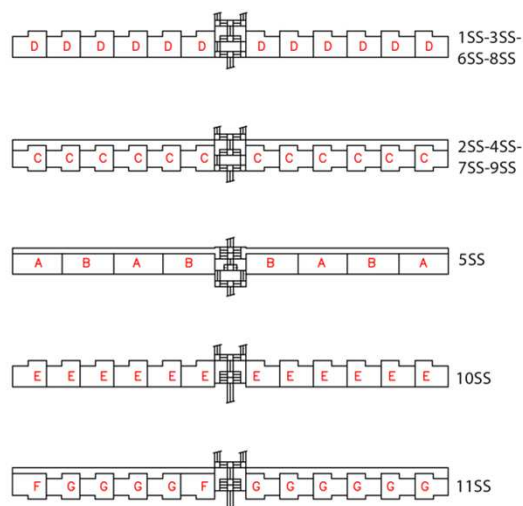
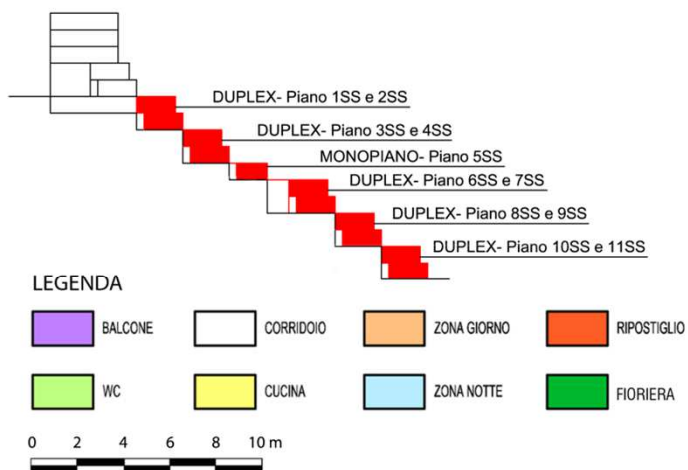
LE “LAVATRICI” DI PEGLI : TIPOLOGIA ALLOGGI- BARRA ALTA



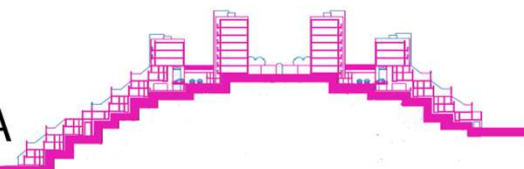


Il distretto italiano “Pegli 3”, Genova (Italia)

GRADONATA LUNGA

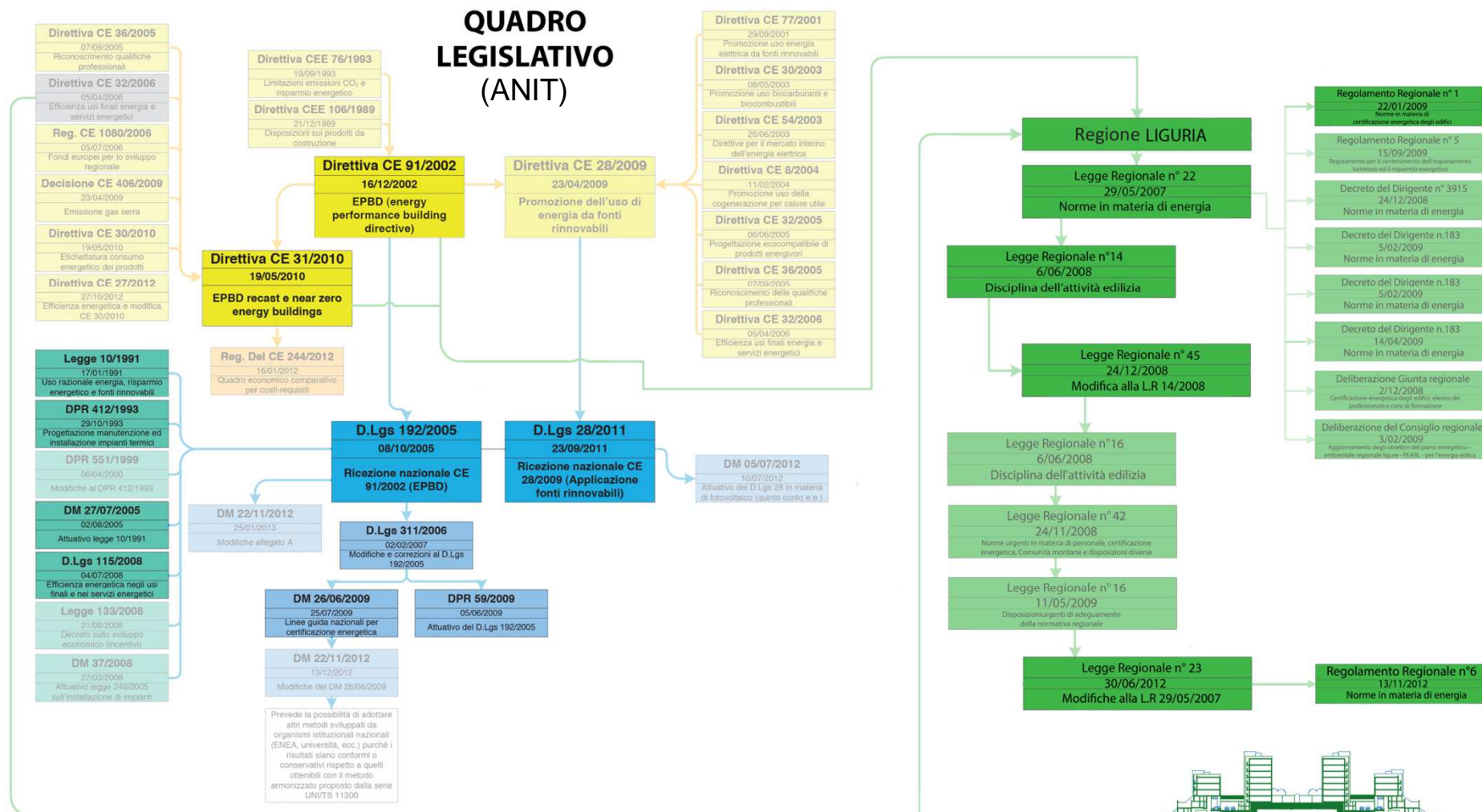


LE “LAVATRICI” DI PEGLI : TIPOLOGIA ALLOGGI- GRADONATA LUNGA

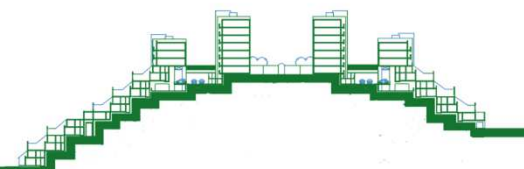




Il quadro legislativo (ANIT)



LE "LAVATRICI" DI PEGLI : ANALISI NORMATIVE





Il quadro legislativo



Regolamento Regionale 13 Novembre 2012 n°6

– “Regolamento di attuazione dell'articolo 29 della legge regionale 29 maggio 2007 n.22, così come modificata dalla legge regionale, 30 luglio 2012 n. 23”

NORMATIVA REGIONALE DEL SETTORE ENERGETICO

Legge regionale n° 22 del 29 maggio 2007

– “Norme in materia di energia”

Regolamento regionale 8 Novembre 2007 N. 6

– “Regolamento di attuazione dell'articolo 29 della legge regionale 29 maggio 2007 n. 22”

Legge regionale n° 23 del 30 Luglio 2012

– “modifiche alla L.R. 29 maggio 2007 n° 22 in attuazione della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 maggio 2010, relativa alla prestazione energetica nell'edilizia”

La seguente Legge ha lo scopo di contenere i consumi energetici migliorando l'efficienza energetica riducendo le emissioni inquinanti e clima-alteranti, favorendo lo sviluppo e l'utilizzo di fonti rinnovabili compatibili con il territorio.

ALCUNE DEFINIZIONI:

Inquinamento luminoso:

ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolare, oltre il piano dell'orizzonte;

Inquinamento ottico:

Ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione;

Involucro di un edificio:

insieme degli elementi integrati di un edificio che ne separano l'interno dall'ambiente esterno o non riscaldato;

Sistemi tecnici per l'edilizia:

impianti tecnologici per il riscaldamento, il raffrescamento, la ventilazione, la produzione di acqua calda, l'illuminazione di un edificio o di una unità immobiliare, o per una combinazione di tali funzioni. Non sono considerati impianti tecnologici per il riscaldamento apparecchi quali: stufe, caminetti, apparecchi per il riscaldamento localizzato ad energia radiante; tali apparecchi, se fissi, sono tuttavia assimilati agli impianti termici quando la somma delle potenze nominali al focolare degli apparecchi al servizio della singola unità immobiliare è maggiore o uguale a 15 kilowatt;

Unità immobiliare:

la parte, il piano o l'appartamento di un edificio progettati o modificati per essere usati autonomamente;

Prestazione energetica di un edificio:

quantità di energia necessaria per soddisfare il fabbisogno energetico connesso ad un uso normale dell'edificio o dell'unità immobiliare, compresa, in particolare, l'energia utilizzata per il riscaldamento, il raffrescamento, la ventilazione, la produzione di acqua calda e l'illuminazione;

Attestato di prestazione energetica:

documento avente i contenuti previsti dal regolamento di cui all'articolo 29, in cui figura il valore risultante dal calcolo degli indici della prestazione energetica di un edificio o di singole unità immobiliari, effettuato seguendo una metodologia adottata in conformità all'articolo 3 della direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia;

COMPETENZE DELLA REGIONE:

“GENERALI”
IN AMBITO ENERGETICO
(Art. 2 LR 22/2007)

INQUINAMENTO
LUMINOSO
(art. 16 LR 22/2007)

- 1) Programmazione energetica regionale
- 2) Semplificazione delle procedure per il rilascio dei provvedimenti autorizzativi;
- 3) Criteri per la localizzazione di impianti e reti di teleriscaldamento
- 4) Concessione di contributi nel campo delle energie rinnovabili, del risparmio energetico e dell'uso razionale dell'energia
- 5) Promozione di iniziative, studi e ricerche, anche per la realizzazione di progetti pilota;
- 6) Promozione e la realizzazione di attività di divulgazione
- a) Esercita le funzioni di coordinamento ed indirizzo in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici;
- b) Coordina la raccolta delle informazioni relative all'applicazione del presente titolo al fine di favorire lo scambio di informazioni in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici;
- c) Concede contributi agli enti locali per l'adeguamento degli impianti pubblici di illuminazione esterna esistenti;
- d) Predisporre ed aggiornare l'elenco degli osservatori e delle aree naturali protette, individuandone le relative zone di protezione.
- e) Provvede, con proprio regolamento, a stabilire:
 - 1) i requisiti tecnici e le modalità di impiego degli impianti di illuminazione esterni
 - 2) le modalità di effettuazione dei controlli

STRUMENTI DELLA REGIONE

STRUMENTO OPERATIVO

A.R.E.

Agenzia Regionale per
l'Energia della Liguria

STRUMENTO DI ATTUAZIONE

PEAR

Piano Energetico
Ambientale Regionale

- costituisce lo strumento operativo nell'ambito del settore energetico soggetto ai poteri di direttiva e di indirizzo della Regione
- verificava l'idoneità delle certificazioni energetiche degli edifici (abrogata)
- collabora con le strutture regionali per l'elaborazione di linee guida e norme tecniche in campo energetico
- collabora con la Regione, alla realizzazione di iniziative, anche di livello comunitario, che possano concorrere al perseguimento degli obiettivi della politica energetica della Regione Liguria

E' lo strumento di attuazione della politica energetica regionale (art. 4 LR 22/2007)

- ha validità per un periodo di cinque anni (può essere aggiornato anche per singole parti).
- integrato con la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), è redatto, inoltre, assicurando il confronto con i soggetti istituzionali e gli operatori del settore
- definisce, nel rispetto degli obiettivi del protocollo di Kyoto ed in accordo con la pianificazione regionale in materia di inquinamento atmosferico, gli obiettivi energetici regionali di settore
- individua le azioni necessarie per il loro raggiungimento
- individua gli indicatori per la valutazione dei risultati raggiunti

PRINCIPALI SETTORI DI ATTIVITÀ:
Pianificazione Energetica
Efficienza Energetica
Informazione e Formazione

LE “LAVATRICI” DI PEGLI : NORMATIVE REGIONALI



Il quadro legislativo

REGOLAMENTO REGIONALE 8 NOVEMBRE 2007 N°6

Il sistema di certificazione regionale, relativo al fabbisogno di energia primaria, è definito sulla base dei limiti del corrispondente indice di prestazione energetica EPLi, parametrato al rapporto di forma dell'edificio ed ai gradi giorni della località dove lo stesso è ubicato.

La prestazione energetica del sistema edificio-impianto, rappresentata dal relativo indice per la climatizzazione invernale (EPI), in kWh/m² anno

Le classi previste sono sette (dalla A alla G). Nel 2005 è introdotta una classe denominata "non qualificato Energeticamente" (NQE), per gli edifici esistenti.

In accordo al sistema di classificazione nazionale, sono stati assunti i seguenti limiti di separazione tra le classi:

- la soglia di riferimento legislativo, relativa al fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale, in vigore dall'8 ottobre 2005 è stata posta come limite tra le classi D ed E;
- la soglia di riferimento legislativo in vigore dal 1° gennaio 2008 come limite tra le classi C e D;
- la soglia di riferimento legislativo in vigore dal 1° gennaio 2010 come limite tra le classi B e C.

	A ≤	60%EPLi(2010)
60%EPLi(2010)	< B ≤	100%EPLi(2010)
100%EPLi(2010)	< C ≤	100%EPLi(2008)
100%EPLi(2008)	< D ≤	100%EPLi(2005)
100%EPLi(2005)	< E ≤	120%EPLi(2005)
120%EPLi(2005)	< F ≤	140%EPLi(2005)
140%EPLi(2005)	< G ≤	170%EPLi(2005)
	NQE >	170%EPLi(2005)

Tabella 1. Classificazione del fabbisogno di energia primaria.

La classificazione del rendimento globale degli impianti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

	A ≤	48%EPLi(2010)
48%EPLi(2010)	< B ≤	80%EPLi(2010)
80%EPLi(2010)	< C ≤	80%EPLi(2008)
80%EPLi(2008)	< D ≤	80%EPLi(2005)
80%EPLi(2005)	< E ≤	96%EPLi(2005)
96%EPLi(2005)	< F ≤	112%EPLi(2005)
112%EPLi(2005)	< G ≤	136%EPLi(2005)
	NQE >	136%EPLi(2005)

Il certificato energetico contiene le informazioni tecniche relative al sistema edificio-impianto nella maniera più completa possibile e permette all'utente di comprendere le informazioni essenziali relative alla qualità energetica dell'edificio

	A ≤	48%EPLi(2010)
48%EPLi(2010)	< B ≤	80%EPLi(2010)
80%EPLi(2010)	< C ≤	80%EPLi(2008)
80%EPLi(2008)	< D ≤	80%EPLi(2005)
80%EPLi(2005)	< E ≤	96%EPLi(2005)
96%EPLi(2005)	< F ≤	112%EPLi(2005)
112%EPLi(2005)	< G ≤	136%EPLi(2005)
	NQE >	136%EPLi(2005)

Tabella 2. Classificazione delle dispersioni

	A ≤	1,2
1,2	< B ≤	1,37
1,37	< C ≤	1,65
1,65	< D ≤	1,73
1,73	< E ≤	1,91
1,91	< F ≤	2,1
	G ≥	2,1



La procedura di assegnazione delle classi prevede due fasi:

- la prima è basata sul calcolo del fabbisogno di energia primaria;
- la seconda prevede la valutazione tecnico-economica di una serie di interventi migliorativi e fornisce quindi l'indicazione della classe che l'edificio potrebbe raggiungere in seguito a misure di efficienza energetica.

Valori limite dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in kWh/m²anno

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
≤ 0,2	10	10	15	15	25	25	40	40	55	55
≥ 0,9	45	45	60	60	85	85	110	110	145	145

Valori limite, applicabili dal 1° gennaio 2010, dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in kWh/m²anno

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
≤ 0,2	8,5	8,5	12,8	12,8	21,3	21,3	34	34	46,8	46,8
≥ 0,9	36	36	48	48	68	68	88	88	116	116

Trasmissione termica delle strutture opache verticali

Valore limite della trasmissione termica U delle strutture opache verticali in W/m ² K	U (W/m ² K)
Zona climatica	0,40
C - D - E	0,35

Trasmissione termica delle strutture opache orizzontali o inclinate

Valore limite della trasmissione termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura in W/m ² K	U (W/m ² K)
Zona climatica	0,35
C - D - E	0,31

Valori limite, applicabili dal 1° gennaio 2008, dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in kWh/m²anno

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
≤ 0,2	8,5	8,5	14	14	25	25	37	37	52	52
≥ 0,9	41	41	55	55	78	78	100	100	133	133

Trasmissione termica delle chiusure trasparenti, se la superficie vetrata dell'immobile è inferiore al 25% della totale superficie scambiante

Valore limite della trasmissione termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura in W/m ² K	U (W/m ² K)
Zona climatica	2,8
C - D - E	2,2

Trasmissione termica delle chiusure trasparenti, se la superficie vetrata dell'immobile è superiore al 25% della totale superficie scambiante

Valore limite della trasmissione termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura in W/m ² K	U (W/m ² K)
Zona climatica	< 2,1
C - D - E	< 1,8

Quadro normativo

Obiettivi:

- migliorare l'efficienza energetica e ridurre le emissioni inquinanti del settore civile che assorbe il 30% dell'energia utilizzata dal Paese;
- contribuire agli obiettivi nazionali di limitazione delle emissioni di gas a effetto serra posti dal protocollo di Kyoto;
- assicurare la più ampia applicazione della legislazione energetica sul territorio nazionale

La Regione Liguria attraverso il Piano Energetico Ambientale Regionale ha delineato le politiche energetiche ed ambientali per il breve e medio periodo; particolare rilevanza è attribuita al contenimento dei consumi attraverso l'incremento dell'efficienza energetica.

Il comparto civile rappresenta il 38% dei consumi energetici regionali e, in linea con la situazione nazionale, presenta ampi margini di risparmio energetico. I nostri edifici, pubblici e privati, presentano livelli di consumo più elevati delle corrispondenti strutture presenti in altri paesi europei.

E' necessario pertanto intervenire in maniera incisiva nel settore civile in quanto la maggior parte delle strutture e degli impianti sono preesistenti; l'esecuzione di interventi di efficienza energetica in questi casi si presenta molto complessa ed articolata. La certificazione è uno strumento che, come già indicato nel Piano Energetico Ambientale Regionale, intende proporre un approccio metodologico di tipo integrato che consenta di avere una percezione dei consumi energetici del sistema edificio-impianto in modo da favorire l'adozione di misure rivolte al risparmio energetico.

Si tratta di obiettivi ambiziosi, di ampio respiro ed in un quadro normativo in forte evoluzione proprio a causa del processo di recepimento della Direttiva, la quale interviene su:

- Certificazione;
- Ispezioni degli impianti termici;
- Formazione.

La finalità della certificazione energetica degli edifici è espressa dalla Direttiva Europea 2002/91/CE sul rendimento energetico dell'edilizia nei seguenti termini: "la certificazione energetica degli edifici consiste nella descrizione dei loro parametri energetici, permettendo l'informazione dei potenziali utenti di un edificio circa la sua efficienza energetica".

LE "LAVATRICI" DI PEGLI : NORMATIVE REGIONALI





Il quadro legislativo

REGOLAMENTO REGIONALE 13 NOVEMBRE 2012 N°6

Il regolamento di attuazione dell'articolo 29 della legge regionale 29 maggio 2007 n. 22, così come modificata dalla legge regionale, 30 luglio 2012 n. 23 definisce:

- i criteri per il contenimento dei consumi di energia;
- la metodologia di calcolo della prestazione energetica degli edifici;
- i requisiti minimi e le prescrizioni specifiche per gli edifici o le unità immobiliari, anche con specifico riferimento all'utilizzo di fonti rinnovabili;
- i criteri e le modalità per la redazione e il rilascio dell'attestato;
- le modalità per il versamento del contributo;
- le modalità di svolgimento delle verifiche a campione di cui all'articolo 7, comma 2, lettera c ter);
- ulteriori casi di ristrutturazione parziale dell'edificio;
- ulteriori casi di esonero dall'obbligo dell'attestato.

CLASSIFICAZIONE

La classificazione energetica degli edifici riportata nell'attestato di prestazione energetica è riferita agli indici EP_{gl}, EP_{i,inv}, EP_{acs} e Ω , definiti dalla norma in funzione del fabbisogno e delle caratteristiche geometriche.

Classificazione dell'indice di prestazione energetica globale EP_{gl}:

A	B	C	D	E	F	G
0,25 * EP _{gl} + 0,016 * K	0,5 * EP _{gl} + 0,016 * K	0,75 * EP _{gl} + 0,016 * K	1,00 * EP _{gl} + 0,016 * K	1,25 * EP _{gl} + 0,016 * K	1,50 * EP _{gl} + 0,016 * K	1,75 * EP _{gl} + 0,016 * K

Classificazione dell'indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio EP_{i,inv}:

A	B	C	D	E	F	G
0,25 * EP _{i,inv}	0,5 * EP _{i,inv}	0,75 * EP _{i,inv}	1,00 * EP _{i,inv}	1,25 * EP _{i,inv}	1,50 * EP _{i,inv}	1,75 * EP _{i,inv}

Classificazione dell'indice di prestazione per la produzione di acqua calda sanitaria EP_{acs}:

A	B	C	D	E	F	G
0,016 * K	0,021 * K	0,034 * K	0,042 * K	0,053 * K	0,062 * K	0,062 * K

Classificazione dell'indice di prestazione energetica dell'impianto per la climatizzazione invernale Ω :

A	B	C	D	E	F	G
1,03	1,11	1,19	1,49	1,80	2,10	2,10

Dove:

$$K = \frac{a \cdot N_u \cdot N_g}{\epsilon}$$

(K=0 ove non fosse prevista la produzione di acqua calda sanitaria)

- a: fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria per unità di riferimento [(U·G)], desumibile dai prospetti 12 e 13 della UNI/TS 11300-2
- Nu: numero delle unità di riferimento;
- NG: numero di giorni di utilizzo di acqua calda sanitaria;
- ϵ : funzione della categoria dell'edificio. Per gli edifici di categoria E.1 (con esclusione dei collegi, conventi, case di pena e caserme) rappresenta la superficie utile dell'edificio mentre, per i restanti edifici, rappresenta il volume lordo dell'involucro riscaldato

REQUISITI MINIMI

Per gli edifici pubblici o ad uso pubblico, in caso di applicazione dei requisiti minimi, i valori limite sono ridotti del 10%.
Per nuove costruzioni, ricostruzioni e ampliamenti:

EDIFICI RESIDENZIALI DELLA CLASSE E1, ESCLUSI COLLEGI, CONVENTI, CASE DI PENNA E CASERME

Tabella C.1									
Valori limite EP _{gl} dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in [(kWh/m²)anno]									
		Zona climatica							
Rapporti o di forma dell'edificio	o di SV	Fino a 600 GG	da 601 a 900 GG	da 901 a 1400 GG	da 1401 a 2101 GG	da 2102 a 3000 GG	oltre 3000 GG		
≤ 0,2	8,5	8,5	12,8	12,8	21,3	21,3	34	46,8	46,8
≥ 0,9	36	36	48	48	68	68	100	136	136

TUTTI GLI ALTRI EDIFICI

Tabella C.2		Valori limite EP _{i,inv} dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in [(kWh/m²)anno]									
		Zona climatica									
Rapporto o di forma dell'edificio o SV	A		B		C		D		E		F
	Fino a 600 GG	da 601 a 900 GG	da 901 a 1400 GG	da 1401 a 2101 GG	da 2102 a 3000 GG	da 3001 a 3600 GG	oltre 3600 GG				
≤ 0,2	2,0	2,0	3,6	6	6	9,6	9,6	12,7	12,7	17,3	17,3
≥ 0,9	8,2	8,2	12,8	17,3	17,3	21,9	21,9	26,5	26,5	31,1	31,1

Per ristrutturazioni integrali o parziali dell'involucro:

B.1 - Trasmissione termica delle strutture opache verticali

Zona climatica	U [W/(m²K)]
C	0,40
D	0,36
E	0,34
F	0,33

B.2 - Trasmissione termica delle strutture opache orizzontali o inclinate

Zona climatica	U [W/(m²K)]
C	0,38
D	0,32
E	0,30
F	0,29

B.5 - Trasmissione termica delle chiusure trasparenti (superficie vetrata dell'immobile inferiore al 25% della superficie perimetrale verticale)

Zona climatica	U [W/(m²K)]
C	2,6
D	2,4
E	2,2
F	2,0

B.7 - Trasmissione termica delle chiusure trasparenti (superficie vetrata dell'immobile superiore al 25% della superficie perimetrale verticale)

Zona climatica	U [W/(m²K)]
C	2,1
D	1,9
E	1,7
F	1,5

B.3 - Trasmissione termica dei pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno

Zona climatica	U [W/(m²K)]
C	0,42
D	0,36
E	0,33
F	0,32

B.4 - Trasmissione termica delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari

Per tutte le categorie di edifici ad eccezione della categoria E.8, da realizzarsi in zona climatica C, D, E e F, il valore della trasmissione (U) delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti (fatto salvo il rispetto del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5 dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici), deve essere inferiore o uguale a 0,8 [W/(m²K)] nel caso di pareti divisorie verticali e orizzontali. Il medesimo limite deve essere rispettato per tutte le strutture opache, verticali, orizzontali e inclinate, che delimitano verso l'esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento.

B.6 - Trasmissione termica centrale dei vetri (superficie vetrata dell'immobile inferiore al 25% della superficie perimetrale verticale)

Zona climatica	U [W/(m²K)]
C	2,1
D	1,9
E	1,7
F	1,5

B.8 - Trasmissione termica centrale dei vetri (superficie vetrata dell'immobile superiore al 25% della superficie perimetrale verticale)

Zona climatica	U [W/(m²K)]
C	1,5
D	1,4
E	1,3
F	1,1

RENDIMENTO IMPIANTI:

- Rendimento globale medio stagionale limite dell'impianto termico:
- Rendimento globale medio stagionale limite dell'impianto termico per edifici pubblici o ad uso pubblico:
- Rendimento termico utile per nuovi generatori di calore:
- Rendimento termico utile per nuove pompe di calore elettriche:
- Rendimento termico utile per nuovi generatori di calore (problematiche connesse alla sicurezza):

$$\eta_g = (75 + 3 \cdot \log P_n) \%$$

$$\eta_g = (75 + 4 \cdot \log P_n) \%$$

$$\eta_u = (90 + 2 \cdot \log P_n) \%$$

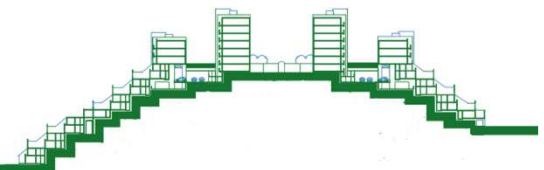
$$\eta_u = (90 + 3 \cdot \log P_n) \%$$

$$\eta_u = (85 + 2 \cdot \log P_n) \%$$

METODOLOGIE DI CALCOLO:

La normativa fornisce inoltre le metodologie di calcolo per quanto riguarda il fabbisogno globale (Q_{p,H,W}), il contributo energetico fornito dall'impianto solare fotovoltaico (Q_{el,exp}), l'energia termica fornita dai collettori solari (Q_{sol,out,m}), eventuali impianti di microgenerazione, l'energia elettrica richiesta (E_{H,gen,in}) per il funzionamento di una pompa di calore.

LE "LAVATRICI" DI PEGLI : NORMATIVE REGIONALI





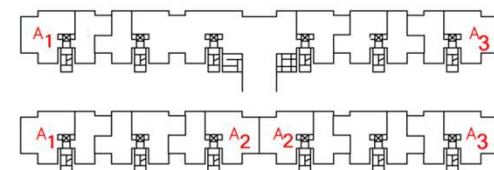
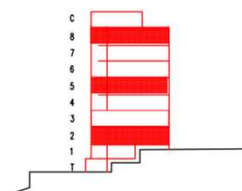
Lo stato attuale

BARRA ALTA

PIANO 2°

PIANI DA 3° A 8°

INQUADRAMENTO IN ALZATO



INDICAZIONE DELLE ZONE D'USO

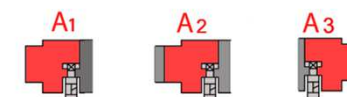


STUDIO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ATTUALE SU NOVE CASI DISTINTI DELLA TIPOLOGIA DI APPARTAMENTO "A", CHE CONTA LA MAGGIOR SUPERFICIE ABITABILE

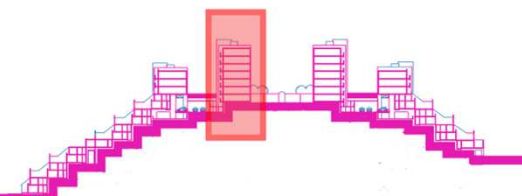
TIPOLOGIA APPARTAMENTO "A"	S/V	Ei Inv	Ei Estivo	Tras. Esterno	Tras. Altri Edifici	Ventilazione	Tras. Vano Scala
Uguale a Barra Bassa	0,32	47,28	88,61	142,57	0	24,42	25,01
Sud Basso (Tutto su Garage Aperto)	0,59	90,18	69,47	266,76	0	24,42	28,84
Uguale a Barra Bassa	0,59	99,56	62,5	286,77	0	24,42	26,08
Uguale a Barra Bassa	0,32	48,81	86,77	142,55	0	24,42	27,44
Nord Basso (Tutto su Garage Aperto)	0,59	107,83	60,68	293,5	0	24,42	30,75
Uguale a Barra Bassa	0,59	101,12	61,59	286,75	0	24,42	28,84
Uguale a Barra Bassa	0,26	45,52	88,21	132,74	0	24,42	27,44
Centrale Basso (Tutto su Garage Aperto)	0,52	97,95	66,33	283,69	0	24,42	30,75
Uguale a Barra Bassa	0,52	96,97	62,35	277,94	0	24,42	28,84
MEDIA	0,48	81,69	71,83	234,81	0,00	24,42	28,22

Valori uguali alla unità abitativa
tipologia A della barra bassa

INDICAZIONE DEI CONFINI



Zona Riscaldata presa in esame
Zona Riscaldata da impianti confinante
Zona non Riscaldata - vano scala e ascensore-
Esterno



LE "LAVATRICI" DI PEGLI : FABBISOGNO ENERGETICO -stato di fatto-



Soluzioni Tecnologiche Sostenibili

- + Isolamento termico
- + Eliminazione ponti termici
- + Sostituzione serramenti

Soluzioni Standard e Innovative

Soluzioni Morfologiche

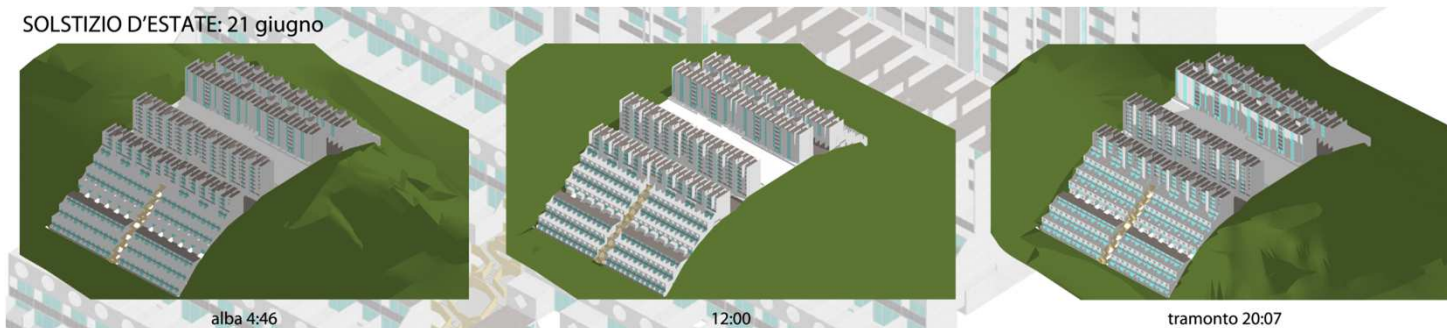
++ ???

++ ???

++ ???

++ ???

Soluzioni Sperimentali





GENOVARCHITETTURA

**R12
CITIES**
Residential Renovation
towards nearly zero energy CITIES

Verifiche comparative

SUPERFICI UTILI

(m²)

(N. Alloggi)

**COSTI
PER COSTRUZIONE**

(Totale Euro)

(Euro/m²)

**INDICE DI
PRESTAZIONE
ENERGETICA
(EP)**

(kWh/m² annuo)

**CONTRIBUTO
ENERGETICO
SOLARE TERMICO
(MJ)**

**TONNELLATE DI PETROLIO
EQUIVALENTE
(TEP)**

