



SDS

Architettura  
Siracusa

# **CORSO DI SOSTENIBILITA' ENERGETICO AMBIENTALE DEGLI EDIFICI**



# CORSO DI SOSTENIBILITA' ENERGETICO AMBIENTALE DEGLI EDIFICI

## OBIETTIVI FORMATIVI



Il corso si propone di fornire i fondamenti tecnico-scientifici necessari alla **progettazione sostenibile degli edifici e degli impianti termici** a loro asserviti.

Dopo aver richiamato le grandezze termiche fondamentali per comprendere il comportamento termo-igrometrico dell'involucro edilizio e l'efficienza energetica dei relativi impianti termici, si affronteranno le tematiche della **Indoor Air Quality (IAQ)** e del comfort termico.

Saranno quindi trattate le principali tecniche e tecnologie per il **riscaldamento ed il raffrescamento passivo degli edifici**, e menzionate le principali soluzioni impiantistiche per il condizionamento dell'aria e per la produzione di energia rinnovabile da fonte solare (termico e fotovoltaico).

L'approccio a queste tematiche sarà di tipo operativo, sia attraverso l'**utilizzo di idonei software** per la simulazione delle prestazioni energetiche degli edifici certificati dalle più recenti normative Italiane del settore, che tramite l'**utilizzo di idonea strumentazione sperimentale**



# CORSO DI SOSTENIBILITA' ENERGETICO AMBIENTALE DEGLI EDIFICI

## CONTENUTI DEL CORSO

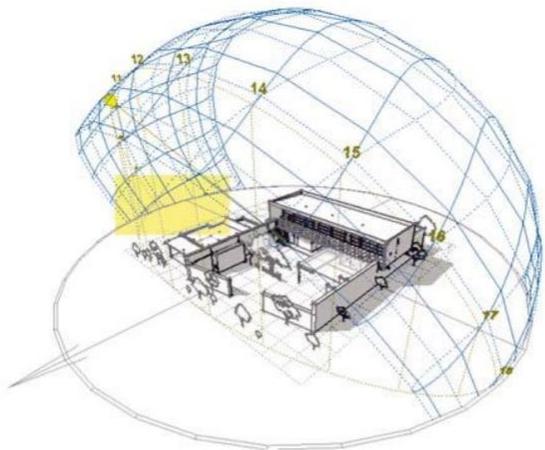
- Richiami di trasmissione del calore e termofisica dell'edificio
- Comfort termico e sua verifica strumentale
- Tecniche di raffrescamento e riscaldamento passivo degli edifici
- Tipologie impiantistiche per il condizionamento dell'aria e la produzione di energia rinnovabile
- Legislazione vigente ai fini delle verifiche termo-igrometriche e della certificazione energetica
- Esercitazione progettuale e strumentale



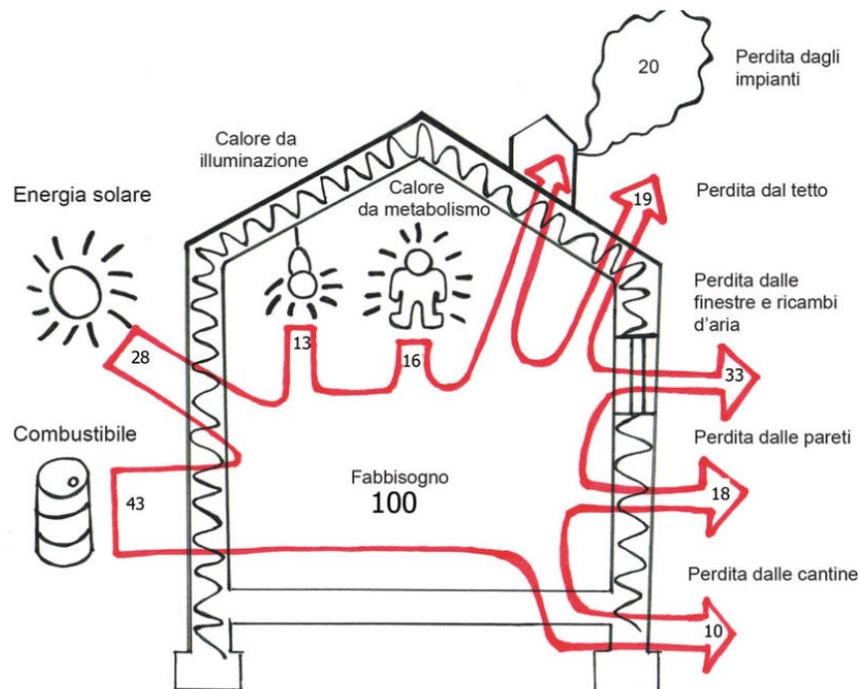
# CORSO DI SOSTENIBILITA' ENERGETICO AMBIENTALE DEGLI EDIFICI

## RICHIAMI DI TRASMISSIONE DEL CALORE E TERMOFISICA DELL'EDIFICIO

- L'involucro opaco: trasmissione del calore e trasporto di vapore
- L'involucro trasparente: gli elementi vetrati e le schermature solari
- La ventilazione e le infiltrazioni d'aria
- I carichi termici endogeni



ANALISI SOLARE DEL SITO DI PROGETTO

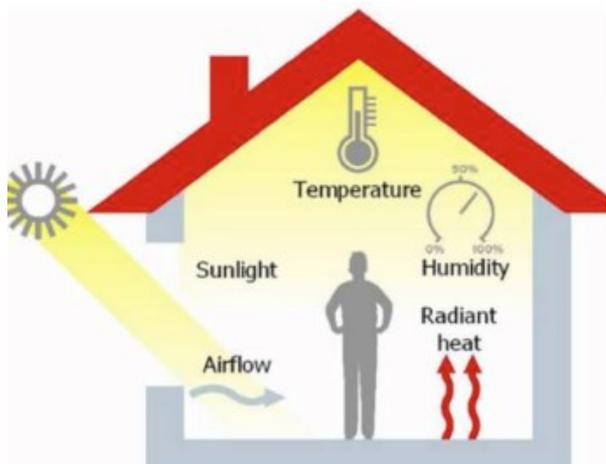


ESEMPIO DI BILANCIO ENERGETICO DELL'EDIFICIO



## COMFORT TERMICO E SUA VERIFICA STRUMENTALE

- Richiami sulla teoria di Fanger (PMV/PPD) e sull'approccio adattivo
- La verifica strumentale delle variabili del comfort
- Legislazione vigente ai fini delle verifiche di comfort e di Indoor Air Quality (IAQ)



*LE FORZANTI CLIMATICHE AGENTI SULL'UOMO*



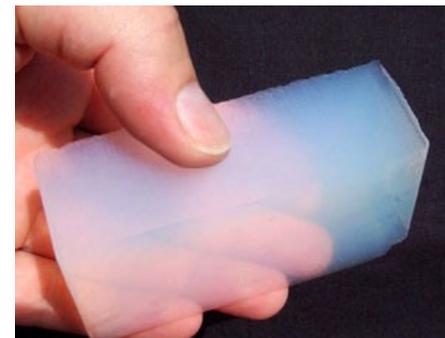
*ESEMPIO DI STRUMENTAZIONE PER LA VERIFICA DEL COMFORT TERMICO*



# CORSO DI SOSTENIBILITA' ENERGETICO AMBIENTALE DEGLI EDIFICI

## TECNICHE DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO PASSIVO DEGLI EDIFICI

- Strategie per la minimizzazione delle dispersioni termiche
- Strategie per il controllo della radiazione solare
- Materiali innovativi e *smart* per l'involucro edilizio opaco e trasparente
- La ventilazione naturale



GREEN ROOFS



VETRI TERMOCROMICI



ISOLANTE AEROGEL E PARETE  
VENTILATA



# CORSO DI SOSTENIBILITA' ENERGETICO AMBIENTALE DEGLI EDIFICI

## TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE

- I generatori di calore: caldaie e pompe di calore
- I sistemi di emissione: radiatori, ventilconvettori, superfici radianti (pavimenti e soffitti)
- Il raffrescamento attraverso le pompe di calore ed i sistemi ad espansione diretta (*unità split*)
- L'impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria
- L'impianto fotovoltaico per la produzione dell'energia elettrica



CALDAIA A CONDENSAZIONE E DISTRIBUZIONE  
A PAVIMENTO RADIANTE



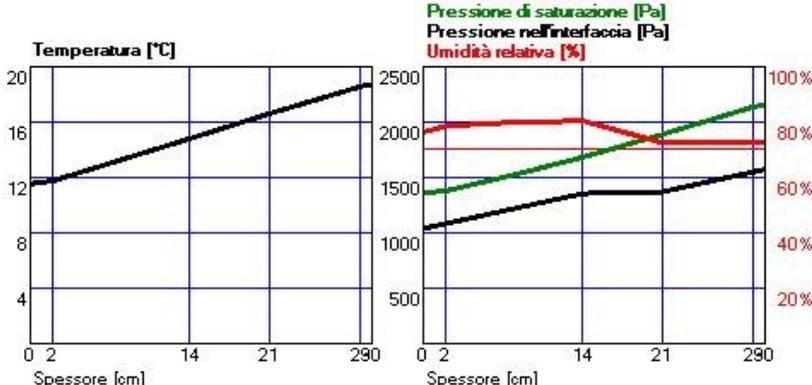
IMPIANTO MULTISPLIT CON DIVERSI  
TERMINALI DI EMISSIONE



# CORSO DI SOSTENIBILITA' ENERGETICO AMBIENTALE DEGLI EDIFICI

## LEGISLAZIONE VIGENTE E RELATIVE VERIFICHE

- Verifiche termo-igrometriche
- Certificazione energetica e redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE) e dell'Attestato di Qualificazione Energetica (AQE)
- Incentivi fiscali per l'efficiamento energetico



VERIFICA CONDENZA INTERSTIZIALE – METODO DI GLASER

**ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI**  
 CODICE IDENTIFICATIVO: 035-18 VALIDO FINO: 04/03/2026

DATI GENERALI		
<b>Destinazione d'uso</b> <input checked="" type="checkbox"/> Residenziale <input type="checkbox"/> Non residenziale	<b>Oggetto dell'attestato</b> <input type="checkbox"/> Intero edificio <input checked="" type="checkbox"/> Unità immobiliare <input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari	<input type="checkbox"/> Nuova costruzione <input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà <input checked="" type="checkbox"/> Locazione <input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante <input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica <input type="checkbox"/> Altro:
Classificazione D.P.R. 412/93: E1(1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo		
Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 18		

**PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO**

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, a netto dei rendimenti degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato		EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO <b>CLASSE ENERGETICA</b> <b>F</b> EP <sub>gl,nren</sub> 108,3880 kWh/m²anno	Riferimenti Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione: Se nuovi: C (51,39) Se esistenti:
INVERNO	ESTATE		
(Icons: house with plus signs, house with sun)	(Icons: house with plus signs, house with sun)	(Energy efficiency scale from A4 to G, with F highlighted)	(Energy efficiency scale from A4 to G, with C highlighted)



# CORSO DI SOSTENIBILITA' ENERGETICO AMBIENTALE DEGLI EDIFICI

## ESERCITAZIONE PROGETTUALE – CASO STUDIO

- Analisi di un caso studio (edificio di nuova costruzione o riqualificazione energetica) attraverso software certificati dalla normativa Italiana
- Redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE), dell'Attestato di Qualificazione Energetica (AQE) e della relazione tecnica
- La simulazione dinamica oraria per analisi di dettaglio

Software certificato  
CARATTERI DI CONFORMITÀ AL D.M. 26/05/2015  
Tep s.r.l.  
via S. Felice 10  
Data di rilascio: 3 luglio 2017  
N. 80

SUITE ANIT  
Aggiorna scadenza software  
Giorni rimanenti: 107  
Codice macchina:

Software ANIT  
Sviluppato da TEP s.r.l.

# LETO 5.0

Analisi del fabbisogno energetico degli edifici secondo UNI/TS 11300 parte 1, 2, 3, 4, 5 e 6

Versione  
Ultimo aggiornamento:

L'uso del presente software e dei relativi risultati sono di esclusiva competenza e responsabilità dell'utente. Tutti i diritti riservati. Qualsiasi riproduzione non autorizzata è vietata. Maggiori informazioni e contatti: [www.anit.it](http://www.anit.it) - [software@anit.it](mailto:software@anit.it)

Inizia

Software certificato  
CARATTERI DI CONFORMITÀ AL D.M. 26/05/2015  
Tep s.r.l.  
via S. Felice 10  
Data di rilascio: 3 luglio 2017  
N. 80

SUITE ANIT  
Aggiorna scadenza software  
Giorni rimanenti: 354  
Codice macchina: 1175933372

Software ANIT  
Sviluppato da TEP s.r.l.

# ICARO 1.0

Simulazione dinamica della temperatura operante e del comfort adattivo.

Versione  
Ultimo aggiornamento: 11/01/2018

L'uso del presente software e dei relativi risultati sono di esclusiva competenza e responsabilità dell'utente. Tutti i diritti riservati. Qualsiasi riproduzione non autorizzata è vietata. Maggiori informazioni e contatti: [www.anit.it](http://www.anit.it) - [software@anit.it](mailto:software@anit.it)

Inizia

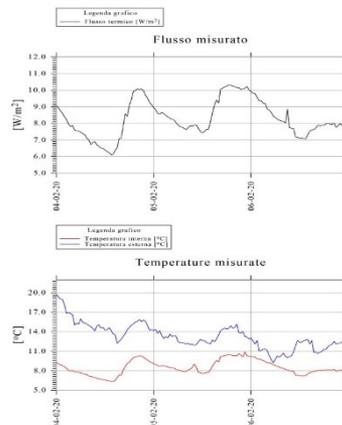
UTILIZZO DI SOFTWARE CERTIFICATI DAL CTI UTILIZZABILI PER LA PROFESSIONE E  
DISPONIBILI CON LICENZA STUDENTE



# CORSO DI SOSTENIBILITA' ENERGETICA AMBIENTALE DEGLI EDIFICI

## ESERCITAZIONE STRUMENTALE

- Utilizzo di strumentazione disponibile presso il Laboratorio di Sostenibilità Energetica ed Ambientale SECA (<http://www.architettura.unict.it/laboratori/seca-laboratorio-di-sostenibilita-energetica-ed-il-controllo-ambientale>)
- Misura delle grandezze di comfort indoor (*termoigrometro*)
- Misura dei flussi termici attraverso l'involucro edilizio (*termoflussimetro a piastra*)
- Misura dei ponti termici e delle temperature superficiali (*termocamera*)
- Misura delle grandezze di comfort outdoor (*centralina microclimatica*)

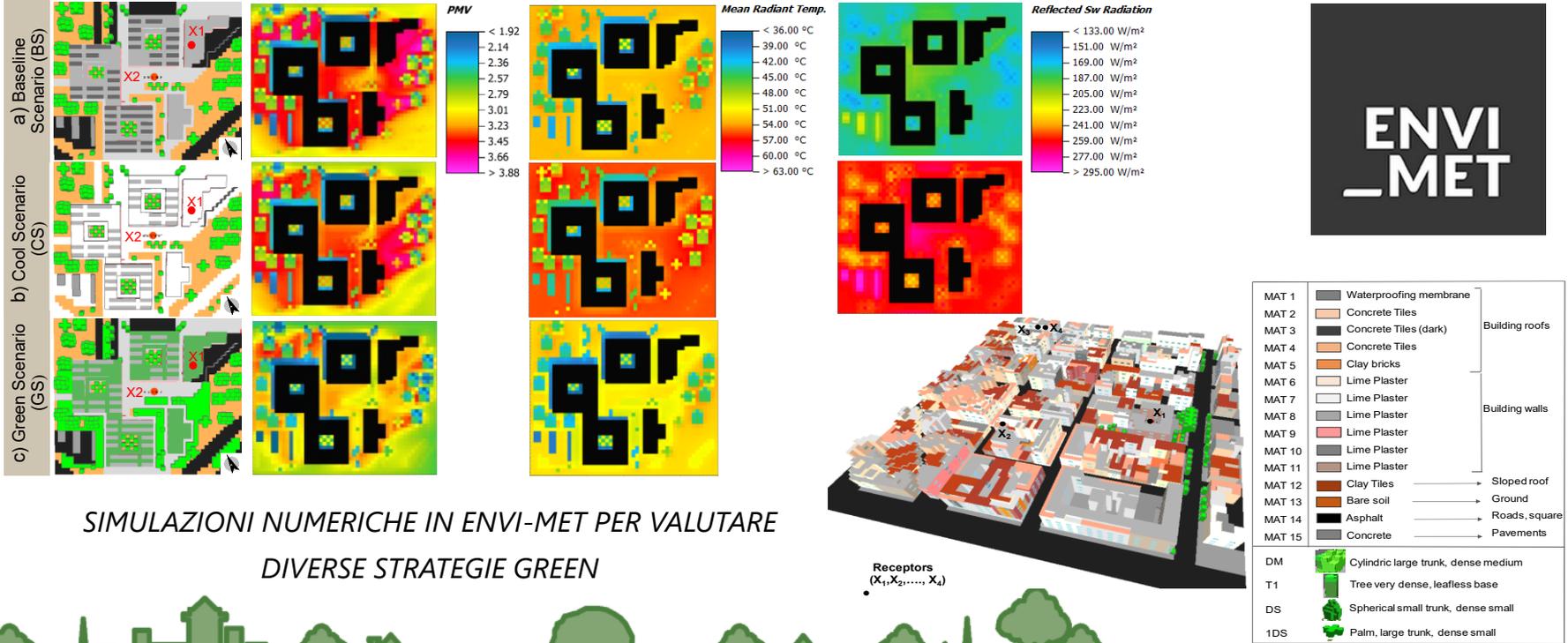


ESEMPI DI STRUMENTAZIONE DISPONIBILE PRESSO IL SEC



## ESEMPI DI TEMATICHE PER TESI DI LAUREA: IL COMFORT OUTDOOR E LA RESILIENZA URBANA

➤ Possibilità di utilizzare codici di calcolo avanzati e strumentazione disponibili presso il Laboratorio di Sostenibilità Energetica ed Ambientale SECA (<http://www.architettura.unict.it/laboratori/seca-laboratorio-di-sostenibilita-energetica-ed-il-controllo-ambientale>)

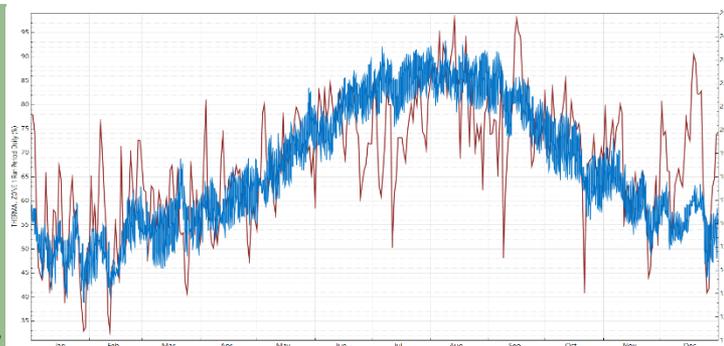
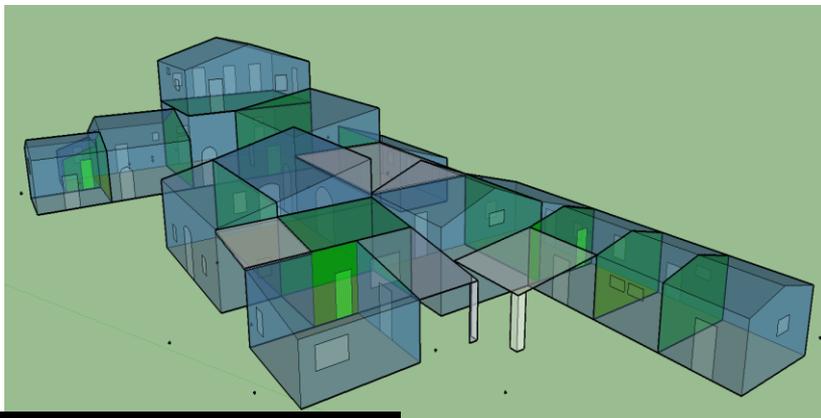


SIMULAZIONI NUMERICHE IN ENVI-MET PER VALUTARE DIVERSE STRATEGIE GREEN



## ESEMPI DI TEMATICHE PER TESI DI LAUREA: IL COMFORT INDOOR E IL RISPARMIO ENERGETICO

- Possibilità di utilizzare codici di calcolo avanzati e strumentazione disponibili presso il Laboratorio di Sostenibilità Energetica ed Ambientale SECA (<http://www.architettura.unict.it/laboratori/seca-laboratorio-di-sostenibilita-energetica-ed-il-controllo-ambientale>)



*DAL RILIEVO DELL'EDIFICATO ALLA CREAZIONE  
DI MODELLI ENERGETICI DINAMICI CON CODICI  
DI CALCOLO AVANZATI*



OpenStudio



## ESEMPI DI TEMATICHE PER TESI DI LAUREA: IL PROGETTO ILLUMINOTECNICO (daylighting, illuminazione artistica)

- Possibilità di utilizzare codici di calcolo avanzati e strumentazione disponibili presso il Laboratorio di Sostenibilità Energetica ed Ambientale SECA (<http://www.architettura.unict.it/laboratori/seca-laboratorio-di-sostenibilita-energetica-ed-il-controllo-ambientale>)



*LA RIFUNZIONALIZZAZIONE DI UN FARO ATTRAVERSO  
IL PROGETTO ILLUMINOTECNICO DEGLI AMBIENTI*

