

ROP/272 PLANUNGSWETTBEWERB MUSIKSCHULE BRIXEN

ROP/272 CONCORSO DI PROGETTAZIONE SCUOLA DI MUSICA BRESSANONE

Auslober
Stazione appaltante

Autonome Provinz Bozen
STADTGEMEINDE BRIXEN

Provincia Autonoma di Bolzano
CITTÀ DI BRESSANONE



Dokument Nr.
Elaborato n.

C19

Inhalt
Contenuto

**RICHTLINIEN ENERGIEKONZEPT
LINEE GUIDA CONCETTO ENERGETICO**

Maßstab
Scala

-

Datum
Data

20.01.2014

Wettbewerbskoordination
Coordinamento concorso



Arch. Luca Canali
Michael Pacher Str. _ Via Michael Pacher 3
39031 Bruneck _ Brunico _ BZ
t&f +39 0474 409047 m +39 347 4019507
Email: l.canali@archiworld.it
www.lucacanali.eu

Leitlinien für die Ausarbeitung des Energiekonzeptes für die neue Musikschule in Brixen

Das vorliegende Dokument definiert das Verfahren der integrierten energetischen Planung, das für die verschiedenen Phasen der Ausarbeitung des Projektes angewandt werden muss sowie die Berechnungsverfahren, die die Projektanten anwenden müssen, um die energetischen Kennwerte nachzuweisen.

Ziel der hier beschriebenen integrierten Planung ist es, ein Niedrigstenergiegebäude (sprich mit einer Nullenergiebilanz) mit einem hohen Komfort der Innenräume zu realisieren.

1. Rechtlicher Rahmen

GESETZ Nr. 90 vom 3. August 2013, 'Umwandlung, mit Abänderungen, des gesetztesvertretenden Dekretes vom 4. Juni 2013, Nr. 63, Dringende Maßnahmen für die Übernahme der Richtlinien 2010/31/UE des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010, über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und die Definition der von der Europäischen Kommission eingeleiteten Verfahrensverletzungen sowie andere Bestimmungen in Bereich des sozialen Zusammenhalts', beinhaltet die Verfahren für den Nachweis der Gesamtenergieeffizienz, die Vorschriften und die Mindestanforderungen für Neubauten.

Das Gesetz Nr. 90/2013 definiert ein "Niedrigstenergiegebäude" als Gebäude mit einer sehr hohen Gesamtenergieeffizienz, berechnet gemäß den Vorgaben des vorliegenden Dekretes, das die Mindestanforderungen erfüllt, die vom Dekret im Art. 4, Komma 1 angegeben werden. Der sehr niedrige oder nahezu nicht existente Gesamtenergieverbrauch ist in entscheidendem Maße durch erneuerbare Energien abgedeckt, die innerhalb der Grenzen des Systems vor Ort erzeugt werden, Art. 2.

Im März 2013 hat die Autonome Provinz Bozen zwecks Anwendung der Richtlinie 2010/31/UE betreffend die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden den Beschluss der Landesregierung Nr. 362/2013 genehmigt.¹ Der Beschluss 362/2013 definiert die Mindestanforderungen, die auf Provinzebene festgelegt wurden (siehe Tabelle 5).

¹ Beschluss der Landesregierung, Nr. 362 vom 04.03.2013. Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden - Anwendung der Richtlinie 2010/31/UE des Europäischen Parlaments und des Rates vom 10. Mai 2010 betreffend die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Wiederruf des Bechlusses Nr. 939 vom 25.06.2012.



2. Ziel: Planung eines Nullenergiegebäudes oder eines Niedrigstenergiegebäudes (NZEB o nZEB)

Ziel im Hinblick auf die Energieeffizienz der Schule, die in Brixen gebaut werden soll, ist es, anhand eines Planungsprozesses, der sich an der „Integrierten Planung“ (IED) orientiert, ein Fast-Nullenergiegebäude zu errichten.

Ein Niedrigstenergiegebäude erzeugt dank technischer Lösungen, die direkt im Gebäude integriert werden, oder die sich vor den Anschlüssen an das Energieversorgungsnetz befinden, ebenso viel Energie aus erneuerbaren Quellen wie es verbraucht. Je höher die Energieeffizienz des Gebäudes, desto geringer ist der zu deckende Energiebedarf.

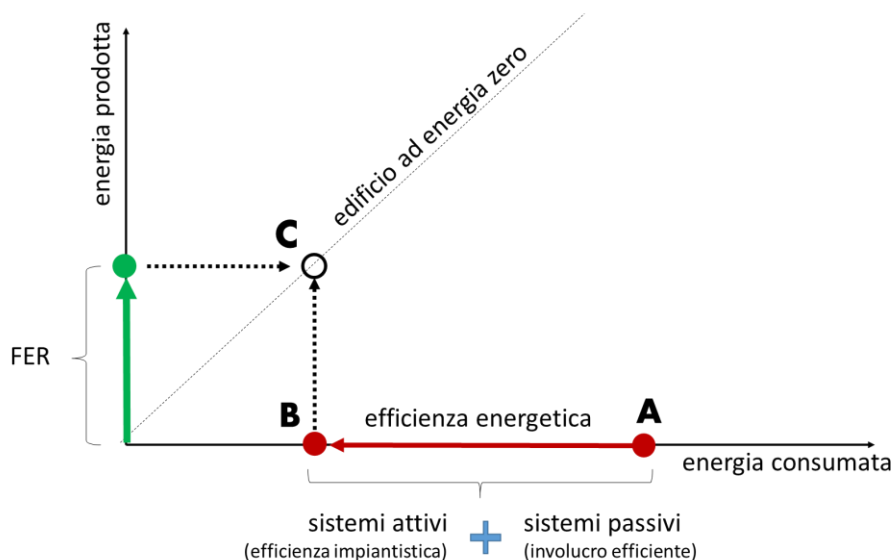


Bild 1: Energieeffizienz eines Gebäudes mit Energiebilanz nahezu gleich Null. Quelle: Aelenei L.E., 2011

Die Grafik des Bildes 1 zeigt die Energieeffizienz eines Standardgebäudes ohne Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen und jene eines Gebäudes mit Nullbilanz. Auf der Abszisse sind der Energieverbrauch und auf der Ordinate die Energieerzeugung angeführt. Der Punkt A zeigt ein klassisches Gebäude mit hohem Energieverbrauch, das mit Hilfe von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz (an der Gebäudehülle und an den Anlagen zur Erzeugung und Verteilung der Wärme) und der Verwendung von passiven Systemen (wie etwa die natürliche Belichtung und die passive Belüftung) den eigenen Verbrauch reduziert und den Punkt B erreicht. Wenn Systeme zur Energieerzeugung (thermisch und elektrisch) auf der Grundlage von erneuerbaren Energien, die vor Ort verfügbar sind, verwendet werden, geht man zu einem fast Nullenergiegebäude über (Punkt C). Wenn sich das Gebäude oberhalb der Winkelhalbierenden befände, würde es sich um ein aktives Gebäude handeln, das mehr Energie erzeugt als es verbraucht.

3. Berechnungsmethodik: Gesamtenergiebilanz

In der Projektierungsphase wird die Bilanz zwischen der vor Ort aus erneuerbaren energiereichen erzeugten Energie (sprich innerhalb der physischen Grenzen des Systems), die in das Netz eingespeist wird und der Energie, die in das Gebäude eingebracht wird, um einen angemessenen Standard bzgl. des Komfort der Innenräume zu gewährleisten, berechnet (Kategorie II, UNI EN 15251).

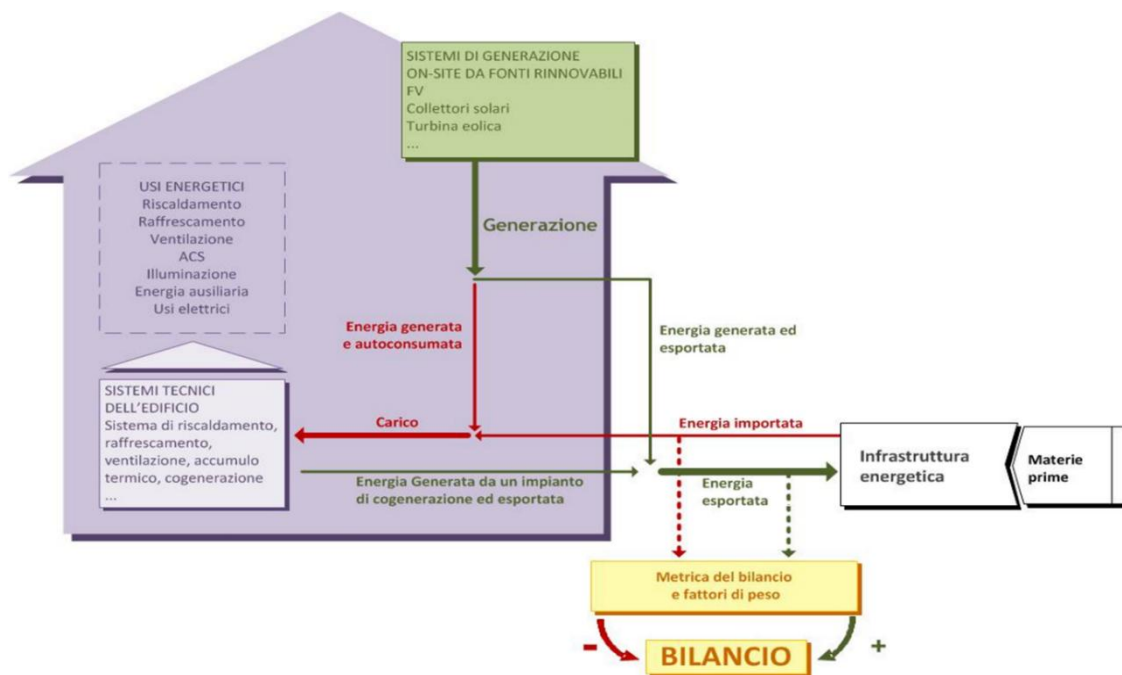


Bild 2: Energiebilanz zwischen Entnahme (Verbrauch) und Abgabe (Erzeugung) an das Netz.

Für die Berechnung der Gesamtenergiebilanz und der Zielsetzung betreffend die Kennwerte werden, als negative Komponenten der Bilanz alle thermischen und elektrischen Verbräuche für die winterliche und sommerliche Klimatisierung, Warmwasser, Belüftung, Beleuchtung und zugeordnete Hilfsanlagen berücksichtigt. Als positive Komponenten der Bilanz werden die Energieerzeugung (thermisch und/oder elektrisch) vor Ort (direkt im Gebäude oder innerhalb des Bauloses und auf jedenfall vor dem Übergabepunkt an das Netz) aus erneuerbaren Energiequellen (Sonne, Wind, Biomasse, etc.) berücksichtigt.

Die Bilanz zwischen importierter und exportierter Energie stellt sich als besonders Effizienz im Hinblick auf die Bewertung der Interaktion Gebäude-Energieinfrastruktur dar, zumal sie jenen Anteil der Energie berücksichtigt, die erzeugt und unmittelbar vom

$$\sum_i e_i \cdot w_{e,i} - \sum_i d_i \cdot w_{d,i} = E - D \geq 0$$

wo:

i = Energieträger

e_i = Exportierte Energie des i -ten Energieträgers

d_i = Importierte Energie des i -ten Energieträgers

$w_{e,i}$ = Konversionsfaktor für die exportierte Energie des i -ten Energieträgers

$w_{d,i}$ = Konversionsfaktor für die importierte Energie des i -ten Energieträgers

E = Summe exportierte Energie

D = Summe importierte Energie

Gemäß Gesetz 90 „wird der jährliche Gesamtenergiebedarf für jeden einzelnen Energieverbraucher als Primärenergie auf monatlicher Basis berechnet. Mit derselben Methode wird die erneuerbare Energie, die innerhalb der Systemgrenzen erzeugt wird, berechnet“. In der Planungsphase wird die Energiebilanz berechnet, in dem die Daten der dynamischen energetischen Simulationen verwendet werden.

Die Energiebilanz muss sowohl im Hinblick auf den Verbrauch von Primärenergie als auch im Hinblick auf CO₂-Äquivalent-Emissionsfaktoren berechnet werden, wobei die Konversionsfaktoren der Tabellen 1, 2, 3 und 4 sowie eventuelle Anpassungen verwendet werden müssen.

Tabelle 1: Umrechnungsfaktoren in CO₂-Äquivalent-Emissionsfaktoren. Quelle: Beschluss der Landesregierung n. 362 vom 4. März 2013.

Energieträger	
Elektrische Energie	0.647
Flüssigbrennstoff	
• Extraleichtes Heizöl	0.290
• Leichtes Heizöl	0.303
• Flüssiggas (GPL)	0.263
• Rapsöl	0.033
Gasförmiger Brennstoff	
• Metangas	0.249
Biomasse	
• Hackschnitzel	0.035
• Briketts/Stückholz	0.055
• Pellets	0.042
Fernwärme aus:	
• Heizöl	0.410
• Metangas	0.300
• Heizöl mit Kraft-Wärme-Koppelung	0.280

• Metangas mit Kraft-Wärme-Koppelung	0.270
• Rapsöl	0.150
• Rapsöl mit Kraft-Wärme-Koppelung	0.180
• Holz mit Spitzenkessel Erdgas	0.125
• Holz mit Spitzenkessel Heizöl	0.150
• Holz mit Spitzenkessel Rapsöl	0.100
• Müllverbrennung	0.200

Tabelle 1: Faktoren übergebene Primärenergie der Energieträger. Quelle: CTI 14:2013 Übersicht A.1

Energieträger	Übergebene energie		
	$f_{P, nren}$	$f_{P, ren}$	f_P
Metangas	1	0	1
Flüssiggas (GPL)	1	0	1
Heizöl	1	0	1
Feste, flüssige und gasförmige Biomasse	0.3	0.7	1
Elektrische Energie aus den netz	2.174	0	2.174
Wärme aus Fernheizwerken:	**	-	-
* wie im Anhang X des Legislativdekrets Nr. 152 vom 3. April 2006 definiert. ** vom Lieferanten erklärter Wert			

Tabelle 2: Faktoren Primärenergie der elektrischen Energie die gleichzeitig in das Netz ab- und zurückgegeben wird. Quelle: CTI 14:2013 Übersicht A.2

Elektrische Energie, die gleichzeitig abgegeben und zurückgegeben - auf jährlicher Basis $f_{P, el, rdel}$	0
--	---

Tabelle 3: Faktoren Primärenergie der transportierten elektrischen Energie . Quelle: CTI 14:2013 Übersicht A.3

Elektrische Energie aus Photovoltaik $f_{P, el, exp, FV}$	0
Elektrische Energie aus Kraft-Wärm-Koppelung $f_{P, el, exp, CG}^*$ (nicht erneuerbare Brennstoffe)	2.174
* Faktor ist zu verwenden für Berechnung gem. Punkt 9.2.2. Der Faktor basiert auf dem Wirkungsgrad des Stromnetzes auf nationaler Ebene, der bei nicht erneuerbaren brennstoffen 0.46 entspricht.	

Anlagengrenzen

Die Anlagengrenzen dienen dazu, den Standort der Anlagen, die vor Ort Energie erzeugen oder Energie verbrauchen, einzugrenzen. Als Anlage, die vor Ort Energie erzeugt, wird eine Anlage zur Energieerzeugung bezeichnet, die sich innerhalb dieser Grenzen befindet.

Die **Anlagengrenzen entsprechen dem Baugrundstück** im Sinne von Artikel 1 des Beschlusses der Landesregierung Nr. 4179 vom 19. November 2001. Somit sind auch Anlagen zugelassen, die sich nicht im Gebäude selbst, aber doch im angrenzenden Bereich und auf jeden Fall vor dem Anschluss an das Versorgungsnetz befinden. Die Anlagen zur Energieerzeugung müssen **architektonisch und/oder im Hinblick auf die Raumordnung** auf jeden Fall innerhalb der Anlagengrenzen oder des Baugrundstücks **eingegliedert** werden.

Die Primärenergie, die für den Betrieb des Gebäudes erforderlich ist, wird mit dem Programm CasaClima Pro 2013 berechnet, das allen Teilnehmern zur Verfügung gestellt wird.

Die daraus resultierenden Daten auf monatlicher Basis müssen in das Berechnungsprogramm für die Energiebilanz kopiert werden, das eigens von der EURAC² ausgearbeitet wurde.

Ein ebenso wichtiges Ziel ist es, ein „kostenoptimales Niveau“ zu erreichen, das heißt ein Energieeffizienzniveau, das in der geschätzten wirtschaftlichen Lebensdauer des Gebäudes mit den niedrigsten Kosten verbunden ist. Nach der Richtlinie 2010/31/EU werden die *niedrigsten Kosten unter Berücksichtigung der energiebezogenen Investitionskosten, der Instandhaltungs- und Betriebskosten (einschließlich der Energiekosten und -einsparungen, der betreffenden Gebäudekategorie und gegebenenfalls der Einnahmen aus der Energieerzeugung) sowie gegebenenfalls der Entsorgungskosten ermittelt. [...] Das kostenoptimale Niveau liegt in dem Bereich der Gesamtenergieeffizienzniveaus, in denen die über die geschätzte wirtschaftliche Lebensdauer berechnete Kosten-Nutzen-Analyse positiv ausfällt.*³

Die technischen Lösungen werden im Laufe des integrierten Planungsprozesses auch einer Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen.

4. Integrierte Planung (Integrated Energy Design, IED)

Der Planer bzw. das Planungsteam verpflichtet sich, die Methode der „integrierten Planung“ anzuwenden, das heißt einen multidisziplinären und auf Zusammenarbeit basierenden Planungsprozess, in dessen Rahmen in allen Entwicklungsphasen eines Gebäudes unterschiedliche Fachkenntnisse analysiert und integriert werden, um ein gemeinsames Ziel im Hinblick auf die Energieeffizienz des Gebäudes zu erreichen.

Bei der integrierten Planung wird eine Arbeitsgruppe gebildet, die aus verschiedenen Akteuren (AuftraggeberInnen, Planungsteam, EndbenutzerInnen) besteht. Eine effektive Zusammenarbeit dieser Akteure mit unterschiedlichen Fachkompetenzen ermöglicht es,

² Berechnungsprogramm ähnliche dem Net ZEB Evaluation Tool: <http://task40.iea-shc.org/net-zeb>

³ Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010, Artikel 2

verschiedene Lösungen und mögliche Wechselwirkungen zu definieren, zu analysieren und abzuwägen.

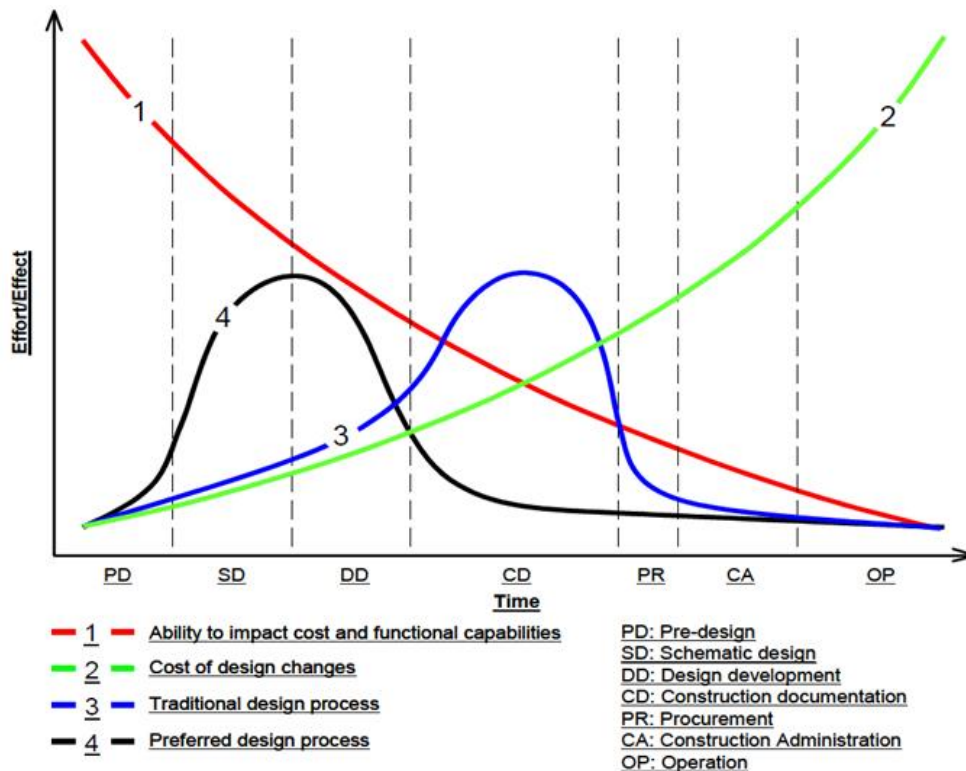


Bild 3: Unterschied zwischen konventioneller und integrierter Planung. Quelle: "Collaboration, Integrated Information, and the Project Lifecycle in Building Design, Construction and Operation," CURT, Construction Users Roundtable, 2004

Bild 3 zeigt eine konventionelle Herangehensweise und den Prozeß einer integrierten Planung. Der Unterschied besteht in einer Verschiebung des „Aufwandes“ (Achse der Ordinate) von der Bauphase in die Planungsphase, jene Phase in der Abänderungen die Baukosten wenig beeinflussen. Das resultierende Ergebnis ist ein umgekehrter Verlauf der Kostenkurve, die sich während der Ausführung absenkt.

Dank des Projektes IEE AIDA⁴ wird das EURAC-Team die Arbeitsgruppe aktiv in der Phase des Definitiven Projektes und des Ausführungsprojektes unterstützen und zwar durch die Organisation von Treffen und spezifischen Workshops sowie durch Assistenz während der Simulationen des Gebäudes für die Bewertung der Energieeffizienz und des Komforts.

Determinazione dei parametri di ottimizzazione energetica

Im Zuge der Planungsphasen werden Treffen stattfinden, in deren Rahmen Themen wie das Energiekonzept, die Bestandteile der thermischen Gebäudehülle und das System der

⁴ Projekt 'AIDA', Affirmative Integrated Energy Design Action (www.aidaproject.eu) angeregt durch Intelligent Energy Europe (<http://ec.europa.eu/energy/intelligent/>).

Ziel ist es, das best Mögliche Gleichgewicht zwischen den Anforderungen der Nutzer und den technischen und funktionalen Anforderungen zu finden und zwar im Hinblick auf:

- Ästhetik
- Funktionalität
- Energie und Auswirkungen auf die Umwelt (Aktive-passive Systeme)
- Qualität der Innenräume (Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Beleuchtung, CO₂, Akustik, etc.)
- Anforderungen der Nutzer und der Gemeinde Brixen im Hinblick auf den Komfort und/oder die Botschaft die das Gebäude vermitteln soll
- Halbarkeit und Wartung.

Dem/der PlanerIn bzw. der Arbeitsgruppe wird für die Ausarbeitung einer Strategie für das Energiekonzept der Musikschule eine Reihe von Punkten zur Reduzierung des Verbrauchs sowie zur Steigerung der Energieeffizienz und des Innenraumkomforts empfohlen, deren Berücksichtigung belegt werden muss.

5. Determinazione di requisiti energetici minimi dell'edificio

Neben den einzuhaltenden Staats- und Landesbestimmungen muss das Energiekonzept für die Musikschule in Brixen dem Energiestandard eines Niedrigstenergiegebäudes gerecht werden.

In der Tabelle 5 sind die Mindestanforderungen für die Energieeffizienz und die Verwendung von erneuerbaren Energien für ein neues Schulgebäude gem. den Bestimmungen des Beschlusse der Landesregierung Nr. 362 vom 4. März 2013. Dies sind Mindestanforderungen, die aber nicht ausreichen, um das energetische Ziel eines Niedrigstenergiegebäudes (berechnet gem. den hier enthaltenen Vorschriften, die im Punkt 6.2 Geforderte Leistungen, angeführt sind) zu erreichen.

Tabelle 5: Schema Vorgaben für ein neues Schulgebäude gem. Beschluss der Landesregierung Nr. 362 vom 4. März 2013

Mindestanforderung Energieeffizienz	Utilizzo di energie rinnovabili
Energieeffizienz der: Klasse KlimaHaus A (Art. n. 4.3:a)	40% des Gesamtprimärenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen 50% ab dem 01.01.2017 (Art. n. 4.3:3)*
Grenzwert für die Emission von Kohlendioxid 100 kg CO ₂ /m ² a (art. n. 4.3:b)**	60% des Warmwasserverbrauch für des Sanitärbedarf aus erneuerbaren Energiequellen (Art. n. 4.6)***

Einhaltung der Mindestwerte für die Koeffizienten des sommerlichen Wärmedurchgangs zum Schutz vor sommerliche Überhitzung gem. den Anlagen 4 und 5 der Richtlinien (Art. Nr. 4.8)	Versorgung mit elektrischer Energie mit erneuerbaren Energiequellen, die über eine Spitzenleistung von 20 W/m ² verfügen (Art. Nr. 4.7)****
<p><i>*Ausnahme: das optimale Niveau im Hinblick kann nicht erreicht werden kann nicht erreicht werden oder KlimaHaus Gold.</i></p> <p><i>** Innerhalb des Projektes AIDA ist der maximale Wert für die Emission von Kohlendioxid mit 3-8 Kg CO₂/m²Jahr festgelegt worden.</i></p> <p><i>*** Ausnahme: das optimale Niveau im Hinblick kann nicht erreicht werden kann nicht erreicht werden oder die thermische Energie stammt aus Fernwärme.</i></p> <p><i>**** Ausnahme: das optimale Niveau im Hinblick kann nicht erreicht werden kann nicht erreicht werden oder die elektrische Energie des Versorgers stammt zu 90% aus erneuerbaren Energiequellen.</i></p>	

La Bewertungskommission wird während der Planungsphase dynamische energetische Simulationen verlangen, über die Energetische Berechnung gemäß Protokoll KlimaHaus⁵ hinaus gehen.

Der Projektant (oder die Arbeitsgruppe) muss die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes, die Bewertung der sommerlichen Überhitzung des Gebäudes, der natürlichen Belichtung, den internen Komfort mittels dynamischer Simulationen analysieren, die von EURAC kontrolliert werden.

6. Geforderte Leistungen

6.1 Auswahl der 15 Teilnehmer

Mit der Unterzeichnung des Teilnahmeantrages verpflichten sich die Teilnehmer, im Falle des Wettbewerbssieges, wie im Kapitel A 4 des Auslobungstextes vorgeschrieben, zu gewährleisten, dass sich innerhalb der Arbeitsgruppe ein Experte auf dem Gebiet der integrierten Planung (Integrated Energy Design, IED) befindet - mit den nachfolgenden technischen Kompetenzen:

- Kenntnis der auf dem Markt vorhandenen dynamischen Simulationsinstrumente (wie EnergyPlus, Trnsys, ecc.)

6.2 Wettbewerbsphase

Es wird von alle 15 Teilnehmern eine Schätzung der Energiebilanz für den eigenen Projektvorschlag gefordert. Um ein angemessene und koherente Bewertung des Ergebnisses zu gewährleisten, sind die Teilnehmer aufgefordert sich des Protokolls

⁵ Weitere Informationen unter: <http://www.agenziacasaclima.it>

KlimaHaus (zur Definition der Gebäudehülle, der Anlagen, ...) ⁶ zu bedienen. Hierfür muss jeder Teilnehmer höchstens 4 Seiten im Format A3 einreichen, die folgendes enthalten:

- Grundrisse, Ansichten und Schnitte, aus denen die Ermittlung der beheizten Flächen und Volumen sowie der wärmeabgebenden Oberflächen der transparenten und opaken architektonischen Elemente hervorgeht, ähnlich der „Grafik KlimaHaus“;
- Die Grafiken der Ergebnisse des Primärenergiebedarfs für den Betrieb des Gebäudes und die Erzeugung von Energie (thermisch und elektrisch) aus erneuerbaren Energiequellen, die vor Ort vorhanden sind, berechnet unter Verwendung des Instruments CasaClima Pro 2013, das allen Teilnehmern zur Verfügung gestellt wird;
- die Ergebnisse aus dem Instrument CasaClima Pro 2013 auf monatlicher Basis müssen in das Instrument das eigens von EURAC realisiert wurde kopiert werden, ähnlich dem [Net ZEB Evaluation Tool](#) ⁷, das automatisch die Bilanz in Abhängigkeit der Primärenergie und der Emissionen von CO₂ berechnet.

Darauffolgende Projektphasen (Definitives Projekt und Ausführungsprojekt)

Es wird die Verwendung des Programmes CasaClima Pro 2013 und anderer dynamischer Instrumente (EnergyPlus⁸, Trnsys⁹, etc.) verlangt - zwecks Überprüfung der Energiebilanz und des internen Komforts.

⁶ Technische Richtlinien KlimaHaus i.g.F. (<http://www.agenziacasaclima.it/>)

⁷ Net ZEB Evaluation Tool: <http://task40.iea-shc.org/net-zeb>

⁸ <http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus>

⁹ <http://www.trnsys.com/>

Linee guida concetto energetico per la nuova scuola di musica di Bressanone

Il presente documento definisce la procedura di progettazione energetica integrata che dovrà essere utilizzata durante le fasi di sviluppo del progetto e la metodologia di calcolo che i progettisti dovranno adottare per la verifica delle prestazioni energetiche.

L'obiettivo della progettazione energetica integrata qui descritta è realizzare un edificio ad energia zero (ovvero con bilancio energetico nullo) con elevato comfort dell'ambiente interno.

1. Contesto legislativo

LEGGE n. 90, del 3 agosto 2013, *‘Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale’*, riporta la metodologia per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, le prescrizioni e i requisiti minimi per edifici di nuova costruzione.

La legge 90/2013 definisce un *‘edificio a energia quasi zero’* come *un edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del presente decreto, che rispetta i requisiti definiti dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema in situ’*, Art. 2.

A Marzo 2013 la Provincia Autonoma di Bolzano ha approvato la deliberazione della Giunta Provinciale n.362/2013 in attuazione della Direttiva europea 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia.¹ La 362/2013 definisce i requisiti prestazionali minimi fissati a livello provinciale (vedi Tabella 5).

¹ Deliberazione della Giunta Provinciale, n. la 362 del 04.03.2013. Prestazione energetica nell'edilizia - Attuazione della direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 Maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia e revoca della delibera n.939 del 25/06/2012.

2. Obiettivo: progettazione di un edificio ad energia zero o quasi (NZEB o nZEB)

L'obiettivo per la nuova scuola di musica di Bressanone è il raggiungimento del target energetico prestazionale di edificio ad energia zero attraverso un processo di progettazione energetica integrata (IED).

Un edificio ad energia zero produce tanta energia da fonti rinnovabili quanta ne consuma attraverso soluzioni tecnologiche o direttamente integrate nell'edificio o situate entro il confine delimitato dal punto di collegamento alle reti energetiche.

Quanto maggiore sarà l'efficienza energetica dell'edificio tanto minore sarà la richiesta energetica da soddisfare (vedi Figura 1).

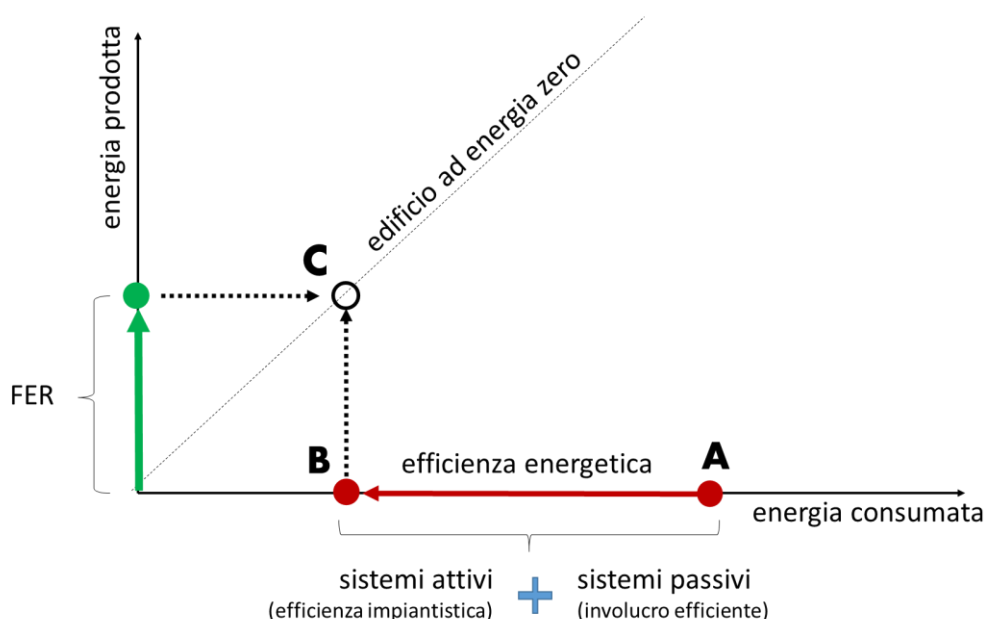


Figura 1: Prestazioni energetiche di un edificio a bilancio nullo. Fonte: Aelenei L.E., 2011

Il grafico di Figura 1 riporta le prestazioni energetiche di un edificio standard senza produzione da fonti rinnovabili e di un edificio a bilancio nullo. In ascissa sono riportati i consumi energetici e in ordinata le produzioni. Il punto A indica un classico edificio energivoro che attraverso misure di efficienza energetica (all'involucro edilizio e agli impianti di generazione e distribuzione del calore) e utilizzo di soluzioni passive (come l'illuminazione naturale e la ventilazione passiva) riduce i propri consumi energetici raggiungendo il punto B. Se vengono introdotti sistemi di generazione energetica (termica ed elettrica) da fonti rinnovabili presenti in loco si passa da un edificio ad elevata efficienza energetica ad una edificio ad energia zero (punto C). Se l'edificio si trovasse al di sopra della bisettrice si tratterebbe di un edificio attivo, che produce più energia di quella che necessita.

3. Metodologia di calcolo: bilancio energetico

In fase di progettazione sarà calcolato il bilancio tra l'energia prodotta in loco (ovvero entro i confini fisici del sistema) da fonti rinnovabili ed esportata alla rete e l'energia importata dall'edificio per mantenere un adeguato livello di comfort dell'ambiente interno (Categoria II, UNI EN 15251).

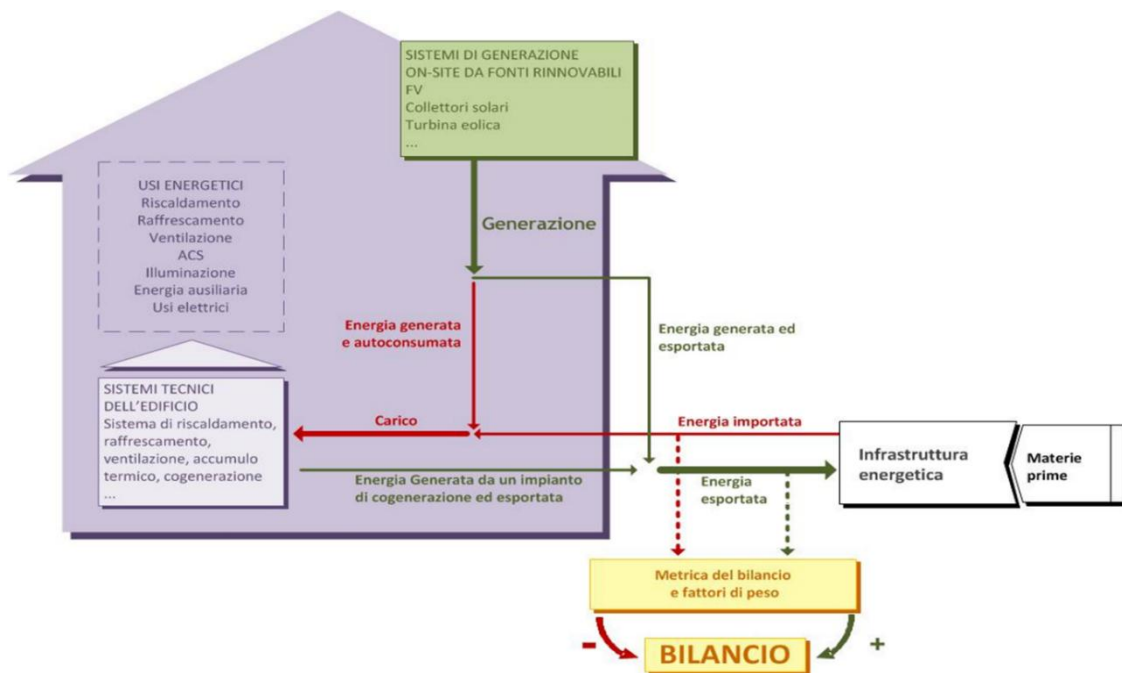


Figura 2: Bilancio energetico tra quanto è prelevato (consumato) e ceduto (prodotto) alla rete.

Per il calcolo del bilancio energetico e del target prestazionale richiesto saranno considerati, come termini negativi del bilancio, tutti gli usi energetici termici ed elettrici per la climatizzazione invernale ed estiva, acqua calda sanitaria, ventilazione, illuminazione e i relativi sistemi ausiliari. Come termine positivo del bilancio sarà considerata la generazione (termica e-o elettrica) in loco (direttamente nell'edificio o nel lotto edificatorio e comunque prima del punto di collegamento con la rete) da fonti rinnovabili (solare, eolico, biomassa, ecc.).

Il bilancio tra energia importata ed esportata si rivela particolarmente efficace per la valutazione dell'effettiva interazione edificio-infrastruttura energetica, perché tiene conto della porzione di energia generata ed istantaneamente consumata dall'edificio.

$$\sum_i e_i \cdot w_{s,i} - \sum_i d_i \cdot w_{d,i} = E - D \geq 0$$

dove:

i = vettore energetico

e_i = energia esportata relativa all' i-esimo vettore energetico
 d_i = energia importata relativa all' i-esimo vettore energetico
 $w_{e,i}$ = fattore di conversione per l'energia esportata relativa all'i-esimo vettore energetico
 $w_{d,i}$ = fattore di conversione per l'energia importata relativa all'i-esimo vettore energetico
 E = totale energia esportata
 D = totale energia importata

Come da Legge 90 *‘il fabbisogno energetico annuale globale si calcola per singolo servizio energetico, espresso in energia primaria, su base mensile. Con le stesse modalità di determina l'energia rinnovabile prodotta all'interno del confine del sistema’*. In fase di progettazione il bilancio energetico sarà calcolato utilizzando i dati pervenuti dalle simulazioni energetiche dinamiche.

Il bilancio energetico deve essere calcolato sia in termini di energia primaria che in termini di emissioni di CO₂ equivalenti utilizzando i fattori di conversione riportati in Tabella 1, Tabella 2, Tabella 3 e Tabella 4 o eventuali aggiornamenti.

Tabella 1: Fattori di conversione in emissioni di CO₂ equivalenti. Fonte: Delibera della Giunta Provinciale n.632/2013

Vettore energetico	
Energia elettrica	0.647
Combustibile liquido	
• Olio combustibile super leggero	0.290
• Olio combustibile leggero	0.303
• Gas liquido (GPL)	0.263
• Olio di colza	0.033
Combustibile gassoso	
• Gas metano	0.249
Biomasse	
• Cippato	0.035
• Briketts/legna in ceppi	0.055
• Pellets	0.042
Calore da centrali di teleriscaldamento a:	
• Olio combustibile	0.410
• Gas metano	0.300
• Olio combustibile con cogenerazione	0.280
• Gas metano con cogenerazione	0.270

• Olio di colza	0.150
• Olio di colza con cogenerazione	0.180
• Legna con caldaia a gas metano per i picchi	0.125
• Legna con caldaia ad olio per i picchi	0.150
• Legna con caldaia ad olio di colza per i picchi	0.100
• Termovalorizzazione	0.200

Tabella 2: Fattori di energia primaria dei vettori energetici consegnati. Fonte: CTI 14:2013 Prospetto A.1

Vettore energetico	Energia consegnata		
	$f_{P, nren}$	$f_{P, ren}$	f_P
Gas naturale	1	0	1
Gas liquido (GPL)	1	0	1
Olio combustibile	1	0	1
Biomasse solide, liquide e gassose	0.3	0.7	1
Energia elettrica da rete	2.174	0	2.174
Calore da centrali di teleriscaldamento a:	**	-	-
*come definite dall'allegato X del D.Lgs 152 del 3Aprile 2006			
**valore dichiarato dal fornitore			

Tabella 3: Fattori di energia primaria dell'energia elettrica temporaneamente esportata in rete e riconsegnata. Fonte: CTI 14:2013 Prospetto A.2

Energia elettrica temporaneamente esportata e riconsegnata su base annua $f_{P, el, rdel}$	0
--	---

Tabella 4: Fattori di energia primaria dell'energia elettrica trasportata. Fonte: CTI 14:2013 Prospetto A.3

Energia elettrica esportata da fotovoltaico $f_{P, el, exp, FV}$	0
Energia elettrica esportata da cogenerazione f_{P, el, exp, CG^*} (combustibili non rinnovabili)	2.174
*fattore da utilizzare per il calcolo al punto 9.2.2. Il Fattore è basato sul rendimento di produzione dalla rete elettrica nazionale pari a 0.46 con combustibili non rinnovabili	

Localizzazione dei sistemi di generazione

I confini fisici del sistema edificio servono ad identificare la localizzazione dei sistemi di generazione, cosiddetti “in loco”, e degli usi energetici. Un sistema di generazione situato entro i confini del sistema è definito in loco.

I confini fisici del sistema devono coincidere in questo caso con il lotto urbanistico, inteso come il lotto edificatorio definito nella Delibera GP n. 4179 del 19/11/2001 all'art.

1. Sono perciò ammesse anche installazioni non integrate nell'involucro dell'edificio, ma comunque situate nell'area limitrofa e che utilizzano lo stesso punto di allacciamento alla rete energetica. I sistemi di generazione dovranno essere comunque **integrati architettonicamente e/o urbanisticamente** all'interno dei confini fisici del sistema edificio o del lotto urbanistico.

L'energia primaria necessaria al funzionamento dell'edificio, sarà calcolata utilizzando lo strumento CasaClima Pro 2013, fornito a tutti i partecipanti.

I dati uscenti, su base mensile, dovranno essere copiati all'interno del foglio di calcolo per il bilancio energetico elaborato appositamente da EURAC².

Obiettivo altrettanto importante è il raggiungimento di un livello energetico ottimale in funzione dei costi, considerando il livello di prestazione energetica che comporta il costo più basso durante il ciclo di vita economico stimato. La Direttiva Europea 2010/31/EU definisce che *'il costo più basso è determinato tenendo conto dei costi di investimento legati all'energia, dei costi di manutenzione e di funzionamento (compresi i costi e i risparmi energetici, la tipologia edilizia interessata e gli utili derivanti dalla produzione di energia), se del caso, e degli eventuali costi di smaltimento...'*. Il livello ottimale in funzione dei costi si situa all'interno della scala di livelli di prestazione in cui l'analisi costi-benefici calcolata sul ciclo di vita economico è positiva.³

Le soluzioni tecnologiche saranno valutate nel corso del processo di progettazione integrata anche dal punto di vista dei costi-benefici.

4. Progettazione energetica integrata (Integrated Energy Design, IED)

Il progettista o gruppo di lavoro si impegna ad utilizzare la progettazione energetica integrata (IED), ovvero un processo collaborativo multidisciplinare, che analizza e integra conoscenze diverse durante tutte le fasi di sviluppo di un edificio con lo scopo di raggiungere un obiettivo prestazionale condiviso.

Nell'IED opera un team di lavoro composto da diverse figure (il committente, il team di progettazione, consulenti energetici e su altre tematiche in funzione della tipologia di edificio, l'utente finale) le cui competenze specifiche, se integrate efficacemente, permettono di definire, analizzare e valutare soluzioni diverse e possibili interazioni.

² Foglio di calcolo simile allo strumento Net ZEB Evaluation Tool: <http://task40.iea-shc.org/net-zeb>

³ Direttiva EPDB 2010/31/EU del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia. Art. 2



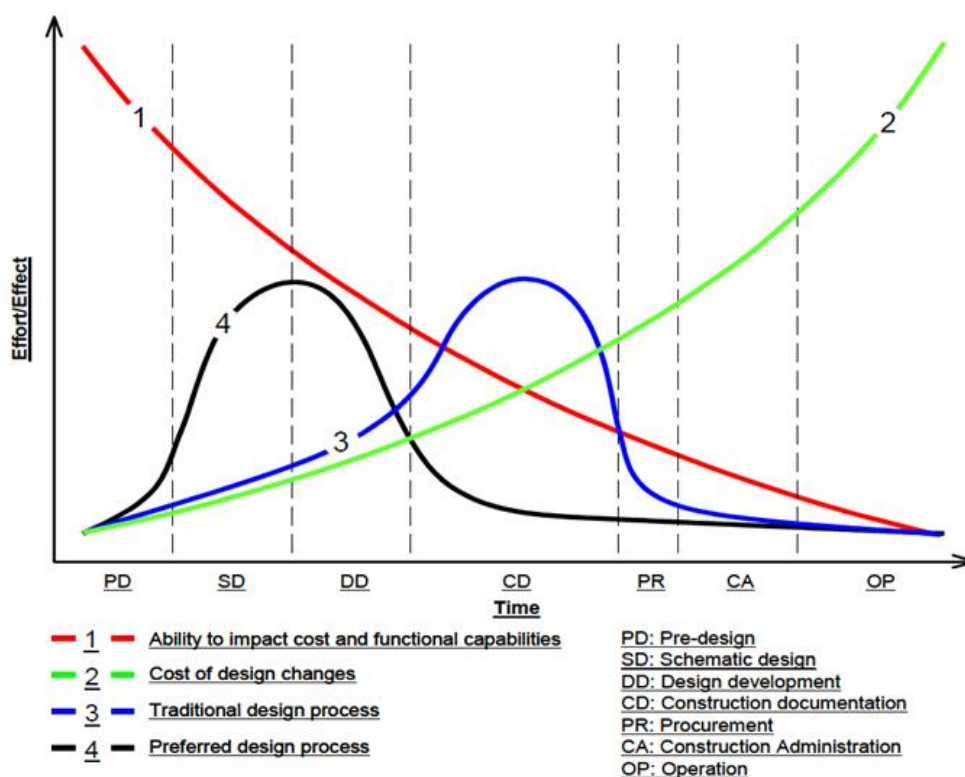


Figura 3: Differenza tra il processo di progettazione tradizionale e il processo di progettazione integrata. Fonte: "Collaboration, Integrated Information, and the Project Lifecycle in Building Design, Construction and Operation," CURT, Construction Users Roundtable, 2004

La Figura 3 mostra un approccio tradizionale e un processo di progettazione integrata. La differenza tra è sottolineata dallo slittamento degli 'sforzi' (asse delle ordinate), dalla fase di costruzione alle fasi di progettazione, momento in cui le variazioni influenzano poco il costo di costruzione. Il conseguente risultato è andamento l'inverso della curva dei costi che si abbassa durante la costruzione.

Grazie al progetto IEE AIDA⁴, il team di EURAC supporterà attivamente⁵ il gruppo di lavoro durante le fasi di progettazione definitiva ed esecutiva attraverso la promozione di incontri e workshop specifici, nonché assistenza durante le simulazioni dell'edificio per la valutazione delle prestazioni energetiche e del comfort.

Determinazione dei parametri di ottimizzazione energetica

Durante le fasi di progettazione saranno organizzati incontri in cui saranno trattati e discussi argomenti inerenti il concetto energetico, i componenti dell'involucro termico dell'edificio e degli impianti tecnologici.

⁴ Progetto 'AIDA', Affirmative Integrated Energy Design Action (www.aidaproject.eu) promosso dall'Intelligent Energy Europe (<http://ec.europa.eu/energy/intelligent/>).

⁵ Durante gli anni del progetto AIDA (Aprile2012-Marzo2015).

L'obiettivo è trovare il miglior equilibrio tra esigenze degli utenti finali e requisiti tecnici / funzionali in termini di:

- Estetica / qualità architettonica
- Funzionalità
- Energia e impatto ambientale (sistemi attivi-passivi)
- Qualità dell'ambiente interno (temperature, umidità relativa, illuminazione, CO₂, acustica, ecc.)
- Richieste degli utenti finali e del comune di Bressanone in termini di comfort o/e per quanto riguarda ciò che l'edificio deve "comunicare"
- Durabilità e manutenzione.

Per l'elaborazione della strategia per il concetto energetico della scuola di musica sono suggeriti una serie di punti che il progettista dovrà dimostrare di aver preso in considerazione al fine di ridurre i consumi e aumentare l'efficienza energetica e il comfort interno.

5. Determinazione di requisiti energetici minimi dell'edificio

Il nuovo edificio della scuola di musica di Bressanone dovrà rispondere alle disposizioni imposte a livello nazionale e provinciale, e alla prestazione energetica di edificio ad energia zero.

In Tabella 5 sono riportati i requisiti minimi di prestazione energetica e utilizzo di energie rinnovabili per un nuovo edificio scolastico secondo le disposizioni previste dalla Deliberazione della Giunta Provinciale n.362 del 4 Marzo 2013. Sono requisiti minimi, ma non sufficienti per il raggiungimento del target energetico di edificio ad energia zero (calcolato secondo le prescrizioni qui contenute e riassunte nel paragrafo 6.2 Documentazione richiesta).

Tabella 5: Schema disposizioni per un nuovo edificio scolastico secondo Deliberazione della Giunta Provinciale n.362 del 4 Marzo 2013.

Requisiti minimi di prestazione energetica	Utilizzo di energie rinnovabili
Efficienza energetica involucro: Classe CasaClima A (art. n. 4.3:a)	40% del fabbisogno totale di energia primaria da energie rinnovabili 50% dal 01.01.2017 (art. n. 4.3:3)*
Valore limite di emissioni di anidride carbonica 100 kg CO ₂ /m ² a (art. n. 4.3:b)**	60% del fabbisogno di acqua calda per uso sanitario da energie rinnovabili 8art. n. 4.6)***

Rispetto dei valori minimi per i coefficienti di trasmissione del calore estivo per la protezione dal calore estivo secondo gli allegati 4 e 5 delle direttive (art. n. 4.8)	Fabbisogno di energia elettrica mediante energie rinnovabili, che hanno una potenza di picco almeno di 20 W/m ² (art. n. 4.7)****
<p><i>*eccezione: il livello ottimale in funzione dei costi non può essere raggiunto o CasaClima Gold</i></p> <p><i>**All'interno del progetto AIDA il valore massimo delle emissioni di anidride carbonica è stato fissato 3-8 Kg CO2/m²anno</i></p> <p><i>*** eccezione: il livello ottimale in funzione dei costi non può essere raggiunto o l'energia termica viene da teleriscaldamento</i></p> <p><i>**** eccezione: il livello ottimale in funzione dei costi non può essere raggiunto o l'energia elettrica fornita dal gestore della rete proviene per almeno il 90% da energie rinnovabili</i></p>	

La commissione giudicatrice si avvarrà della possibilità di richiedere durante le fasi di progettazione analisi energetiche dinamiche, oltre al calcolo energetico effettuato come da Protocollo CasaClima⁶.

Il progettista (o gruppo di lavoro) dovrà analizzare le prestazioni energetiche dell'edificio, dalla valutazione del surriscaldamento estivo dell'edificio, all'illuminazione naturale, alle prestazioni di comfort interno attraverso simulazioni dinamiche, controllate da EURAC.

6. Documentazione richiesta

6.1 Fase di preselezione dei 15 partecipanti

I partecipanti, sottoscrivendo la domanda di partecipazione, si impegnano in caso di vincita, come prescritto nel capitolo A.4 del disciplinare di gara, a garantire che all'interno del gruppo di lavoro vi sia un esperto nel campo della progettazione energetica integrata (Integrated Energy Design, IED), con le seguenti competenze tecniche:

- Conoscenza degli strumenti dinamici presenti sul mercato (come EnergyPlus, Trnsys, ecc.)

6.2 Fase di concorso

È richiesta a tutti e 15 partecipanti una stima del bilancio energetico della propria proposta progettuale. Al fine di valutare il risultato in modo equo e coerente, si richiede ai partecipanti di avvalersi al Protocollo CasaClima (per la definizione dell'involucro termico dell'edificio, degli impianti, ...) ⁷. Per tanto ogni concorrente dovrà consegnare massimo n.4 foglio in formato A3 contenente:

⁶ Maggiori informazioni sono reperibili nel sito: <http://www.agenziacasaclima.it>

⁷ Direttiva Tecnica CasaClima in vigore (<http://www.agenziacasaclima.it/>)

- Piante prospetti e sezioni, in cui si evinca il procedimento di calcolo delle superfici riscaldate, volumi riscaldati e superfici disperdenti degli elementi architettonici opachi e vetrati, simile alla ‘tavola CasaClima’;
- I grafici dei risultati dell’energia primaria necessaria al funzionamento dell’edificio e le produzioni di energia (termica ed elettrica) da fonti rinnovabili presenti in loco, calcolate utilizzando lo strumento CasaClima Pro 2013, fornito a tutti i partecipanti;
- I dati uscenti, da CasaClima Pro 2013, su base mensile, dovranno essere copiati all’interno dello strumento appositamente realizzato da EURAC, simile al [Net ZEB Evaluation Tool](#)⁸, che in automatico calcolerà il bilancio funzione dell’energia primaria e le emissioni di CO₂.

Fasi progettuali successive (progetto definitivo ed esecutivo)

È richiesto l’utilizzo del programma di calcolo CasaClima Pro 2013 e altri strumenti dinamici (EnergyPlus⁹, Trnsys¹⁰, etc.), per la verifica del bilancio energetico e il comfort ambientale interno.

⁸ Net ZEB Evaluation Tool: <http://task40.iea-shc.org/net-zeb>

⁹ <http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus>

¹⁰ <http://www.trnsys.com/>

