

PITER PAYS SAGE: projet simple PAYS ECOGÉTIQUES (O.P. ITALIE-FRANCE V-A ALCOTRA 2014-2020)



"Penser à l'éco-énergie dans les bâtiments publics d'aujourd'hui pour la prospérité de demain".

DOCUMENT WP4.3: Analyse du label NZEB

Février 2021

de Andrea Capparelli et Paolo Magna



INDEX

DOCUMENT WP4.3:	1
A. PRÉMISSE	3
B. Campus universitaire Bocconi (Milan - Ligurie - Italie)	6
C. La Fiorita (Cesena - Ombrie - Italie)	8
D. K19 (Milan - Lombardia - Italie)	9
E. École Ospedaletti (Ospedaletti - Ligurie - Italie)	11
F. Couvent des Capucins (Bettona - Ombrie – Italie)	12
G. BedZED (Londres - Angleterre)	14
H. 4.7 Héliotrope (Fribourg - Allemagne)	16
I. Maison Passive (Edmonton - Canada)	18
J. Bâtiment Greenstone (Yellowknife - Canada)	19
K. VÉRIFICATION DE L'APPLICABILITÉ DE LA MARQUE AUX TRAVAUX MATÉRIELS ET INCORPORELS DES PARTENAIRES INDIVIDUELS	20
L. CONCLUSIONS	25

A. PRÉMISSSE

À partir de la crise énergétique des années 1970, l'attention portée à la question de l'efficacité énergétique s'est de plus en plus développée, jusqu'à la définition des NZEB, des bâtiments à haut rendement énergétique. Chaque pays membre a mis en œuvre les directives européennes et défini des critères et des exigences pour la construction de bâtiments à énergie presque nulle.

Dans le domaine de la construction, beaucoup de travail a déjà été fait et il reste encore beaucoup à faire. Parmi les principales innovations de ces dernières années, il y a les NZEB, ou bâtiments à très haute performance, qui visent la durabilité et les économies d'énergie.

Depuis quelques décennies, des efforts ont été faits pour construire de manière plus respectueuse de l'environnement et plus consciente, mais la barre des objectifs est de plus en plus élevée.

Encourager la construction de nouveaux bâtiments performants et la rénovation de bâtiments existants est également un mécanisme qui aide le secteur de la construction, de plus en plus engagé dans la promotion de la croissance des centres urbains qui utilisent une énergie plus durable, et / ou des systèmes de coopération et de partage de la consommation., ou des systèmes également destinés à l'autoconsommation.

1. QUE SONT LES NZEB, BÂTIMENTS À ÉNERGIE PRESQUE ZÉRO

Le terme NZEB, qui signifie Nearly Zero Energy Building, est utilisé pour définir un bâtiment dont la consommation d'énergie est presque nulle.

Les NZEB sont donc des bâtiments à très hautes performances qui réduisent au maximum la consommation du fait de leur fonctionnement et de leur impact néfaste sur l'environnement.

Cela signifie que la demande d'énergie pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire et d'électricité est très faible.

Grâce à des interventions de réaménagement efficaces, il est possible de transformer une maison énergivore en classe A ou même NZEB.

Le terme NZEB a été utilisé pour la première fois dans le paquet EPBD (Energy Performance Building Directions) de directives européennes et publié il y a huit ans. Les États membres ont ensuite dû s'engager à introduire des réglementations nationales qui favoriseraient la construction de bâtiments économes en énergie.

2. LA NORME DE RÉFÉRENCE POUR LA CONSTRUCTION D'UN NZEB

Le concept de NZEB, ainsi que l'obligation des bâtiments de ce type, sont contenus dans la directive européenne 2010/31 / UE, également appelée EPBD (Bâtiment de performance énergétique). Pour l'Italie, la nouvelle et dernière révision de la directive sur la performance énergétique des bâtiments a été publiée le 19



juin 2018 au Journal officiel et est entrée en vigueur le 9 juillet 2018. La nouvelle directive, selon la Commission européenne au moment de sa publication avait un énorme potentiel pour augmenter l'efficacité des bâtiments en Europe.

Dans ce texte, il est fait référence aux délais dans lesquels toutes les nouvelles constructions publiques et privées doivent être des bâtiments à énergie presque nulle, en commençant par le public puis par le secteur privé. En outre, la directive exigeait également que chaque pays élabore des plans de développement spécifiques pour encourager l'augmentation de nouveaux NZEB, en fixant des objectifs et des incitations utiles, en tenant compte des traditions et des spécificités locales.

Parallèlement aux travaux européens et nationaux de rédaction de textes législatifs, il y a eu des engagements locaux qui ont introduit des normes et des protocoles avec la plus grande attention à l'efficacité énergétique. Des exemples italiens sont ceux de CasaClima et de la certification PassivHaus.

Il est également essentiel de se référer à la législation suivante:

- le **Décret législatif du 16 août 2005, n. 192** et modifications ultérieures "Mise en œuvre de la directive (UE) 2018/844, qui modifie la directive 2010/31 / UE sur la performance énergétique des bâtiments et la directive 2012/27 / UE sur l'efficacité énergétique, de la directive 2010/31 / UE sur l'énergie performance énergétique des bâtiments et directive 2002/91 / CE relative à la performance énergétique des bâtiments ";
- le **Décret du ministère du développement économique du 26 juin 2015** «Application des méthodologies de calcul de la performance énergétique et définissant les prescriptions et exigences minimales pour les bâtiments», qui énumère les exigences minimales à respecter pour les «bâtiments à énergie presque nulle» et il est également précisé qu'à partir du 1er janvier 2021, tous les bâtiments neufs ou faisant l'objet de rénovations majeures de premier niveau doivent se conformer à ces exigences.
- le **Décret législatif du 3 mars 2011, n. 28** "Mise en œuvre de la directive 2009/28 / CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables", qui spécifie les obligations d'intégration des sources renouvelables pour les "bâtiments à énergie presque nulle".

3. QUELLES SONT LES CARACTÉRISTIQUES D'UN NZEB

Il n'y a pas de véritable règle univoque pour la construction d'un bâtiment à énergie presque nulle, mais plutôt quelques principes à respecter pour développer un projet le plus efficace possible et qui permette d'atteindre les exigences d'économie d'énergie requises. Les caractéristiques de base d'un bâtiment NZEB sont en général:

- être bien isolé en tout point;
- être orienté correctement;
- avoir le bon nombre et le bon positionnement des ouvertures;
- avoir des montages performants;
- travailler avec des systèmes efficaces et innovants;
- gérer la chaleur qui doit être captée au maximum en hiver et arrêtée en été;
- assurer un bon niveau de ventilation naturelle et de refroidissement passif;
- assurez-vous que les dispersions sont minimales.

La maison à énergie presque nulle doit tenir compte des saisons: en hiver, elle devra profiter de la chaleur du soleil, maximiser le stockage et assurer une isolation thermique. Pour assurer un climat frais en été, il est nécessaire de bien protéger le bâtiment, d'étudier la technique d'isolation thermique et les systèmes d'ombrage les plus performants. Une fois cela fait, l'énergie qui reste nécessaire au fonctionnement du bâtiment peut être fournie à partir de sources renouvelables. Un bâtiment NZEB dans un climat très chaud sera différent de celui construit dans un climat froid. Contrairement à tous les autres pays européens, un NZEB en Italie doit nécessairement produire de l'énergie verte sur place et pas seulement à proximité. Les sources renouvelables, qui doivent également couvrir au moins 50% des besoins énergétiques et pour la production d'eau chaude sanitaire. Enfin, le suivi constant des consommations et la mise en place d'un système domotique permettent d'atteindre des niveaux d'efficacité et de sensibilisation très élevés, même pour les habitants du bâtiment, en intégrant l'architecture avec le végétal et l'ingénierie. Ces exigences sont ambitieuses et plus strictes que dans d'autres pays européens, même si la législation ne fait aucune référence à ce que l'on appelle plutôt des « bâtiments actifs».

4. QUELQUES EXEMPLES DE BÂTIMENTS NZEB

Comment vivront les hommes du futur? Dans des habitations capables de fournir elles-mêmes la production d'énergie, pour un bénéfice à la fois économique et environnemental. Ces chefs-d'œuvre de construction sont dispersés dans le monde entier. L'ENEA a déjà commencé à suivre la construction des bâtiments NZEB sur le territoire national en créant un observatoire national, référencé au lien suivant:

http://www.portale4e.it/centrale_dettaglio_impresa.aspx?ID=6. Depuis cette page, il est possible de télécharger en pdf le volume «Observatoire des bâtiments à énergie presque nulle (nZEB) en Italie - 2016-2018» où, à partir de la page 25, différentes fiches techniques sont présentées (une pour chaque bâtiment NZEB) avec les données des bâtiments, les paramètres énergétiques atteints et les noms des concepteurs. Par souci d'exhaustivité, quelques exemples des bâtiments à énergie presque nulle les plus spectaculaires sont rapportés.

B. Campus universitaire Bocconi (Milan - Ligurie - Italie)

Notre voyage commence en Italie, où un studio d'architecture japonais a conçu le nouveau campus universitaire Bocconi à Milan.



figue. 1: Le nouveau campus Bocconi à Milan, entre innovation et durabilité

Le projet a été inauguré fin novembre 2019 et est un véritable joyau en termes de construction éco-durable: il s'agit en fait d'une structure avec des systèmes de ventilation et des systèmes d'éclairage conçus pour tirer le meilleur parti des rayons du soleil, l'insertion de panneaux photovoltaïques et un système d'exploitation des eaux pluviales.

Non seulement «vert», mais aussi esthétiquement très intéressant: le Campus Bocconi a été conçu pour exploiter sa multifonctionnalité, étant équipé d'un centre sportif, de piscines et de résidences pour étudiants.

Spécifications et caractéristiques techniques / objectifs

Chaque noyau est posé sur un corps de bâtiment réduit, garantissant l'exposition des intérieurs à la lumière et offrant de grandes ouvertures sur les cours du parc, optimisant la ventilation naturelle et réduisant considérablement l'utilisation de l'éclairage et de la ventilation artificielle. Des auvents métalliques mobiles associés à des éléments pare-soleil limitent l'accumulation de chaleur solaire, permettant cependant à la lumière du jour de filtrer naturellement.

La dimension pleine hauteur des façades en verre améliorera la stratification de l'air et l'éclairage naturel,



réduisant encore la consommation d'énergie. Les murs extérieurs sont 50% opaques et 50% transparents, offrant une isolation optimale, réduisant les coûts. Des stratégies énergétiques appropriées utiliseront des sources d'eau souterraine ou des systèmes de recyclage des eaux pluviales. Des panneaux solaires seront installés sur le toit du centre récréatif.

Les jardins intérieurs, les cours et les arcades sont les caractéristiques de Milan, des espaces qui créent des environnements paisibles pour socialiser, étudier, se rassembler et se rencontrer en plein air. Le projet est donc fragmenté, chaque cour ayant sa propre caractérisation, mais faisant partie d'un système plus vaste. Le parc est également caractérisé par de grandes cours, délimitées par une série d'arcades à auvents bas.

Les abris se touchent comme des bâtiments, ce qui permet de fermer tout le campus la nuit. L'objectif du projet est de concevoir un campus universitaire où les étudiants, les enseignants et les visiteurs peuvent faire partie d'une communauté universitaire active, animée par un sens élevé de transparence, d'empathie avec la nature.

Le nouveau campus en chiffres

- 35756 mètres carrés de surface de l'ancien quartier de la Centrale del Latte
- 4 bâtiments pour la SDA Bocconi School of Management
- 1 centre de sports et de loisirs
- 1 résidence pour étudiants et professeurs invités
- 300 lits dans la résidence
- 17500 mètres carrés de verdure, dont 13970 de parc public et 3530 de verdure construite
- 1 piscine olympique de 50 m, plus une piscine de 25 m
- 2 salles de sport
- 1 centre de fitness
- € 130 millions d'investissements aux coûts courants pour la construction
- 2018 année d'achèvement de la résidence
- 2019 année d'achèvement des bâtiments de la SDA Bocconi School of Management
- 3974 m² de parking souterrain

C. La Fiorita (Cesena - Ombrie - Italie)

Il existe également des cas de bâtiments résidentiels, parmi lesquels on peut citer l'immeuble en copropriété "La Fiorita" à Cesena, qui est le premier immeuble multifamilial certifié Passivhaus en 2015. Il s'agit d'une copropriété construite en XLAM, avec pompes à chaleur et photovoltaïque.



Fig. 2: La Fiorita" à Cesena

Spécifications et caractéristiques / objectifs techniques

En construction, les paramètres énergétiques estimés sont indiqués.

- Puissance actuelle: 0 W
- Énergie aujourd'hui: 7,12 kWh
- Énergie mensuelle: 144,5 kWh
- Énergie totale: 70,15 MWh
- Émissions de CO2 évitées: 27500,76 kg
- Arbres équivalents plantés: 820,81
- Ampoules alimentées un jour: 212590,89

D. K19 (Milan - Lombardie - Italie)

À Milan, le studio de conception LPzR a construit le K19 Milano «Near Zero Energy Building», équipé de solutions à haute efficacité énergétique, y compris un système géothermique pour la production de



chauffage et de refroidissement.

Fig.3: K19 à Milan

De plus en plus, les bâtiments scolaires sont également construits avec une attention particulière à la durabilité, sachant que cela s'accompagne généralement de sécurité et de bien-être. Un exemple en est l'école Ospedaletti dans la province d'Imperia, dont les travaux s'achèveront au printemps 2021.

Spécifications et caractéristiques / objectifs techniques

En construction.

Sur le plan purement qualitatif, les principales caractéristiques sont indiquées

Ce sont deux bâtiments, pour un total de 15 appartements. Le premier de sept étages construit à partir de

zéro à la place d'un atelier désormais désaffecté, le second envisageait plutôt un projet de récupération d'un garage à voûte en berceau des années 1950.

Les bâtiments K19 Milano sont des «bâtiments à énergie presque nulle», capables de produire pratiquement toute l'énergie dont ils ont besoin, assurant un confort maximal aux locataires, grâce aux technologies adoptées pour réduire la consommation et l'utilisation des énergies renouvelables.

L'utilisation de l'énergie géothermique pour le chauffage et le refroidissement et l'étude maniaque de tous les détails de l'enveloppe ont conduit à une réalisation extrêmement efficace, dans laquelle architecture et technologie sont parfaitement combinées.

L'intervention de restructuration K19A se caractérise par la succession de voûtes en berceau de différentes hauteurs qui constituaient la toiture du garage précédent. Le volume, complètement caché par les bâtiments environnants, n'est perceptible que d'en haut.

Le bâtiment a été revêtu de zinc titane et percé pour créer les espaces extérieurs.

Les espaces intérieurs à plusieurs niveaux sont minimalistes et très lumineux grâce à la présence de grandes fenêtres zénith.

La façade extérieure et les parties communes sont revêtues de pierre Piasentina, un matériau qui caractérise les projets récents du studio LPzR.

Le nouveau bâtiment K19B, qui s'étend sur une surface habitable brute de 600 mètres carrés, se caractérise par le continuum de surfaces qui deviennent maintenant un toit et maintenant un mur, animé par de grands rectangles blancs qui interagissent avec les vides générés par les fenêtres.

Les différents volumes se caractérisent par des couleurs contrastées: la charpente, gris neutre, en correspondance avec les soustractions devient du bois vivant, les loggias contenues dans des cubes en saillie - accentuent leur virtuosité structurelle grâce à une couleur blanche impalpable.

Les façades se distinguent par la composition abstraite d'éléments géométriques, selon des motifs modulaires mais non réguliers.

Les matériaux sont strictement italiens: parmi eux la pierre précieuse Piasentina du Frioul qui, avec ses tons gris chauds, recouvre le bâtiment, et le bois de mélèze huilé se distingue.

Les espaces communs sont décorés avec des antiquités de la collection privée du client, qui contrastent avec le minimalisme de la décoration intérieure.

E. École Ospedaletti (Ospedaletti - Ligurie - Italie)

Le bâtiment, qui peut accueillir 300 élèves, est le résultat d'une restructuration, avec laquelle un système photovoltaïque, un nouveau système de climatisation et une isolation complète de l'enveloppe ont été «amenés à l'école».



Fig.4: École Ospedaletti

Spécifications et caractéristiques / objectifs techniques

Pas disponible

F. Couvent des Capucins (Bettona - Ombrie – Italie)

Certaines rénovations ont permis d'obtenir des résultats comparables à ceux d'un nouveau NZEB, comme dans le cas de l'Ex Convento dei Cappuccini à Bettona en Ombrie.



Fig.5: Ancien couvent des capucins à Bettona en Ombrie

Le bâtiment, ancien couvent géré par les frères capucins et aujourd'hui propriété de la municipalité, est situé dans le centre historique de Bettona. Au fil du temps, principalement grâce à des fonds pour le logement social, elle a fait l'objet d'importants travaux internes qui en ont fait une véritable copropriété composée de logements et d'espaces communs répartis sur trois étages. La transformation en nZEB passe par l'isolation interne de l'enveloppe et l'installation de fenêtres en PVC avec double vitrage à faible émission. Le système de chauffage sera un chauffage au sol avec pompe à chaleur air/eau; les unités immobilières seront équipées d'un système de ventilation mécanique contrôlée. La construction d'origine remonte à 1100 et les travaux de rénovation remontent à 2018. L'ensemble de l'enveloppe a été isolé de l'intérieur, les fenêtres et les portes ont été remplacées et un système avec chauffage au sol et thermopompe a été installé.

Spécifications et caractéristiques / objectifs techniques

L'enveloppe spécifique et les paramètres d'énergie atteints sont indiqués

Général

- EPgl (kWh / m²a): 74
- EPgl, nren, kWh / (m²a): 33
- Couverture des énergies renouvelables: 58%

Classe énergétique: A4

Fabriqué

- Rapport de Forme S / V: 0,7
- EPH, nd (kWh / (m²a): 42,1
- EPC, nd (kWh / (m²a): 4,9
- H'T (W / m²K): 0,3
- Asol, East / Asup, profit: 0,005
- Technologies d'enveloppes opaques: Murs: isolation interne avec polyuréthane 8 cm Toiture: dalle maçonnerie isolée à l'extrados avec 16 cm de polyuréthane extrudé fritté Grenier: non isolé U - enveloppe opaque (W / m²K): Upar = 0,23 Ucop = 0,22
- Technologies de caissons transparents: Fenêtres PVC avec double vitrage double basse émissivité Double vitrage: 4 mm / 16 mm Argon / 4 mm U - inv. transparent (W / m²K): Ug = 1,4 Cadre U (f) = 1,3

Installations

- Système de climatisation d'hiver
 - Type: Pompe à chaleur air / eau avec plancher radiant
 - Remarques: Puissance = 70 kW - COP = 3,48 électr. = 20 kW
- Système d'eau chaude sanitaire
 - Type: 11 chauffe-eau PdC Puissance thermique = 0,775 kW. Puissance électrique absorbée sans résistance = 0,25 kW
- Système de ventilation mécanique contrôlée:
 - Efficacité de l'unité de récupération avec free cooling (%) 89%

G. BedZED (Londres - Angleterre)

À Londres, nous trouvons le projet BedZED: c'est un bâtiment qui est situé à Hackbrig (Sutton) et se caractérise par être complètement éco-durable. L'idée et le projet ont été pris en charge par l'architecte Bill Dunster qui a créé cette structure de 82 maisons et 777 m² de panneaux solaires.



Fig.6: Projet BedZED à Londres

Spécifications et caractéristiques / objectifs techniques

L'ensemble immobilier BedZED, composé d'environ 82 logements de types différents et d'environ 2500 mètres carrés d'espaces dédiés au travail et au commerce, est donc un avant-goût très actuel d'un système urbain à zéro émission de carbone puisque toute l'énergie nécessaire à son besoin est produite localement à partir de sources renouvelables. C'est un quartier à forte densité de construction qui exploite tout le potentiel du terrain à bâtir à travers des maisons alignées avec un jardin et une terrasse. On peut résumer les principes suivis par Bill Dunster et Arup en 6 macro-thèmes: chauffage solaire passif, ventilation éolienne naturelle, centrale de cogénération bio-fuel pour la production d'énergie et d'eau chaude, utilisation de matériaux recyclés et certifiés, photovoltaïque pour l'électricité des voitures, récupération des eaux pluviales et phytoremédiation. Tout d'abord, il faut souligner que BedZED ne nécessite pas de système de



chauffage grâce à une orientation correcte du bâtiment et un choix optimal de l'enveloppe du bâtiment. De grandes fenêtres à triple vitrage orientées plein sud et une couche d'isolation cinq fois supérieure à la norme vous permettent de profiter capture thermique et accumuler de la chaleur pendant l'hiver. De plus, en positionnant les bureaux au nord et les résidences au sud, les pièces ont bénéficié de nombreux avantages: les bureaux ont un niveau d'occupation plus élevé pendant la journée et disposent de machines dégageant de la chaleur, tandis que les résidences ont besoin de gagner de la chaleur thermique. à travers les surfaces en verre. L'échange d'air interne est confié à un système de ventilation naturelle au vent basé sur une série de cheminées à vent positionnées sur le toit. En plus de représenter une figure stylistique du projet se caractérisant par des aubes colorées, elles sont associées à un échangeur de chaleur qui préchauffe l'air propre entrant avec la chaleur soustraite de l'air vicié sortant. Ce système remplace intégralement les équipements électriques généralement utilisés (ventilateurs et événements). En matière de production d'énergie et d'eau chaude, BedZED exploite le potentiel de cogénération biocarburant, en brûlant les déchets de bois d'entreprises locales et la verdure urbaine. Un gazéificateur convertit le bois en gaz propice à l'alimentation de la centrale (cogénération de chaleur et d'électricité). De cette manière, la consommation pour le chauffage de l'eau est en moyenne de 45% inférieure et la consommation d'électricité pour l'éclairage, la cuisine et les appareils électroménagers est de 55% inférieure. Des lampes fluorescentes à faible consommation sont utilisées, des appareils conformes à la réglementation européenne et des compteurs clairement visibles qui permettent aux utilisateurs de surveiller en permanence la consommation d'énergie. Un autre nœud important du projet concerne le choix des matériaux: il s'agit de matériaux naturels et recyclés, produits sur site et provenant d'un rayon maximum de 80 km du lot pour réduire l'impact environnemental dû aux émissions nocives des moyens de transport. Les briques sont fabriquées à partir de fours de la région, le chêne provient de forêts certifiées durables et le fer d'une gare démolie. Sur le toit, en plus des cheminées animées, il y a 777 mètres carrés de panneaux photovoltaïques et un système spécial qui transporte l'eau de pluie. Si l'on peut penser que les panneaux photovoltaïques fournissent de l'énergie au bâtiment, ils sont en réalité utilisés dans un tout autre but ils fournissent la quantité d'énergie nécessaire pour alimenter 40 voitures électriques zéro carbone, disposées dans des parkings dédiés équipés de distributeurs d'électricité. En effet, l'éco-durabilité devient un mode de vie pour les habitants du quartier, dans la gestion des transports et dans la distribution de nourriture, facilitée par les potagers et jardins potagers. L'eau de pluie collectée sur le toit est à la place stockée dans un réservoir souterrain et réutilisée pour drainer les salles de bain et irriguer les plantes. Les eaux usées sont également récupérées par phytoremédiation et acheminées vers la cuve de collecte en tant qu'approvisionnement supplémentaire. «BedZED est un microcosme qui démontre comment le monde doit être géré», explique Bill Dunster «avec un peu d'imagination et de créativité».

H. 4.7 Héliotrope (Fribourg - Allemagne)

Le projet allemand de l'héliotrope, conçu par l'architecte Rolf Disch, reflète tous les canons d'une maison nZEB. En été, le bâtiment «tourne» littéralement pour protéger la façade des rayons du soleil, tandis qu'en hiver, il tire le meilleur parti de l'orientation solaire. L'eau chaude est garantie par des panneaux solaires: de cette manière, la maison allemande ne gaspille pas d'énergie et contribue à sa propre subsistance énergétique.



Fig.7: Construction d'héliotrope

Spécifications et caractéristiques techniques / objectifs

Héliotrope c'était la première maison au monde à produire plus d'énergie qu'elle n'en dépense: zéro émission de CO₂ et 100% de régénération. Le bâtiment cylindrique a un verre à rupture thermique sur un côté (valeur U 0,5) et est hautement isolé (valeur U 0,12) sur le côté opposé. Il est également équipé d'échangeurs de chaleur sol-air, d'un mini-co-générateur de chaleur et d'une unité électrique (CHP), d'un

système de ventilation avec récupération de chaleur, d'un système de plafond rayonnant et de chauffage par le sol. L'eau de pluie collectée est automatiquement filtrée et réutilisée. Les déchets sont décomposés dans un compostage sec inodore. Sur le toit de l'héliotrope, vous trouverez une grande unité photovoltaïque montée. Le "Sun Sail " est composé de 60 modules de silicium monocristallin (Siemens M 110 L), au total 54 m² - avec 6,6 kW de crête (1000 watts / m²; 25 ° C).

34,5 m² de capteurs solaires thermiques sous vide, qui créent de l'énergie pour l'eau chaude et" le chauffage, sont également fixés comme balustrades de balcon. Le système de montage et le mécanisme de rotation sont complètement nouveaux: le panneau solaire est contrôlé par un ordinateur et tourne automatiquement et indépendamment du bâtiment lui-même tout au long de la journée. Du point de vue de la durabilité, le bois est le matériau le plus important pour la construction d'une maison solaire. Toute la structure du squelette tourne autour de ce pilier central, qui est en bois lamellé-collé d'épinette. Jusqu'à présent, ce bâtiment avec cette structure architecturale unique a été construit trois fois pour des usages très différents. Le prototype à Fribourg est la maison privée de son architecte Rolf Disch.

Données relatives à la TOUR SOLAIRE

- Rotation 400 °
- Moteur électrique 120 W
- consommation annuelle 20 kWh
- diamètre extérieur 10,5 m
- surface de la tour 180 m²

I. Maison Passive (Edmonton - Canada)

Les Canadiens ont des exemples intéressants de maison écologique. On parle de la maison d'Edmonton, qui est une maison passive de plus de 220 mètres carrés qui obtient le chauffage en exploitant des sources d'énergie alternatives. L'architecte ShafraazKaba est le créateur et l'habitant de ce bâtiment unique, qui parvient même à exploiter la chaleur provenant du sol grâce aux sols en béton.



Fig.8: maison passive

Spécifications et caractéristiques techniques / objectifs

Pas disponible

J. Bâtiment Greenstone (Yellowknife - Canada)

4 étages recouverts de cellules photovoltaïques: c'est le Greenstone Building qui abrite 16 agences gouvernementales fédérales. L'architecture du bâtiment est très spéciale et conçue pour obtenir le rendement maximal des sources d'énergie renouvelables.



Fig.9: Bâtiment Greenstone

Sur le toit, il y a en fait un jardin qui recueille l'eau de pluie, tandis que le coût de l'électricité est réduit grâce à la façade en verre qui laisse passer la lumière.

Spécifications et caractéristiques / objectifs techniques

Pas disponible

K. VÉRIFICATION DE L'APPLICABILITÉ DE LA MARQUE AUX TRAVAUX MATÉRIELS ET INCORPORELS DES PARTENAIRES INDIVIDUELS

1. Province de Cuneo

- a) Travail immatériel
- Travail choisi: Diagnostic énergétique à l'école forestière d'Ormea
 - Type d'intervention: énergie liée à l'efficacité
 - Description: Le diagnostic énergétique de l'Ecole forestière est réalisé par la Province de Cuneo dans le cadre d'une action préparatoire à l'amélioration du rendement de l'usine du bâtiment construit par l'Unione Montana Alta Val Tanaro.
 - Applicabilité de la marque NZEB: OUI: dans le cadre du Diagnostic Énergétique, une solution d'efficacité énergétique peut être étudiée qui respecte les exigences de haute efficacité nécessaires pour obtenir la marque NZEB. L'intervention se concentrera principalement sur l'amélioration de la génération de chaleur, et l'étude produite par le diagnostic pourra proposer de nouvelles idées ou paramètres sur lesquels agir pour s'approcher ou atteindre le NZEB.

2. Gal Langhe et Roero

- a) Travail matériel
- Travail choisi: Amélioration du siège institutionnel de Gal Langhe et Roero
 - Type d'intervention: énergie liée à l'efficacité
 - Description: L'analyse scientifique en cours vise à vérifier la possibilité d'utiliser des coques de noisette pour la production de matériaux isolants, ainsi que d'autres fibres naturelles pour l'isolation.
 - Applicabilité de la marque NZEB: OUI: dans le cadre du Diagnostic Énergétique, il est possible d'étudier une solution d'efficacité énergétique répondant aux exigences de haute efficacité nécessaires pour obtenir la marque NZEB également par l'utilisation des produits étudiés. L'utilisation de nouveaux produits de combustion et de construction offre de nombreuses idées de technologies visant à atteindre le NZEB.
- b) Travail immatériel
- Oeuvre choisie: Requalification énergétique du bâtiment Tetto Sottile qui fait partie du complexe de la Chambre de Commerce de Cuneo
 - Type d'intervention: énergie liée à l'efficacité
 - Description: Remplacement des fenêtres par de nouvelles fenêtres en bois haute performance et isolation des structures verticales opaques par soufflage d'un mélange de chaux et de chanvre et capot extérieur réalisé avec un système de recomposition chaux-bois-chanvre

- Applicabilité de la marque NZEB: OUI: un Diagnostic Énergétique peut être réalisé qui inclut une solution d'efficacité énergétique qui met en évidence comment intégrer les œuvres choisies avec celles supplémentaires nécessaires pour se conformer aux exigences de haute efficacité nécessaires pour obtenir la marque NZEB.

c) Bonnes pratiques n ° 1

- Œuvre choisie: Requalification énergétique d'une partie du bâtiment municipal du siège de l'école de construction de via Borgo San Dalmazzo 19- Boves

- Type d'intervention: énergie liée à l'efficacité

- Description: Rénovation de la toiture avec une nouvelle structure, une nouvelle isolation thermique; démolition interne et rénovation des sols; remplacement des fenêtres; isolation des murs avec revêtement extérieur avec un mélange de chaux et de chanvre

- Applicabilité de la marque NZEB: OUI: dans le réaménagement du bâtiment il est possible d'agir sur différents degrés de liberté qui peuvent conduire à une efficacité énergétique généralisée. La réalisation d'un Diagnostic Énergétique intégrant une solution d'efficacité énergétique permet de mettre en évidence comment intégrer les ouvrages choisis avec les ouvrages complémentaires nécessaires pour se conformer aux exigences de haute efficacité nécessaires pour obtenir la marque NZEB.

1.3. Union de montagne du Val Tanaro

a) Travail matériel

- Travail sélectionné : Efficacité énergétique d'un bâtiment scolaire - Ormea Forest School

- Type d'intervention: énergie liée à l'efficacité

- Description: Intervention de type végétal dans le but de permettre la production d'énergie thermique à partir de l'utilisation d'une biomasse pauvre, en particulier celle dérivant des résidus de nettoyage des bois et des actions de dépollution environnementale résultant des inondations

- Applicabilité de la marque NZEB: OUI: dans le cadre du Diagnostic Énergétique, une solution d'efficacité énergétique peut être étudiée qui respecte les exigences de haute efficacité nécessaires pour obtenir la marque NZEB. L'intervention se concentrera principalement sur l'amélioration de la génération de chaleur, et l'étude produite par le diagnostic pourra proposer de nouvelles idées ou paramètres sur lesquels agir pour s'approcher ou atteindre le NZEB.

b) Travail immatériel

- Travail choisi: Plan de collecte des matériaux bois pauvres et organisation de la chaîne d'approvisionnement locale

- Type d'intervention: durabilité

- Description: L'intervention consiste à évaluer les ressources locales en bois à partir de la récupération

des matériaux pauvres (branches, résidus de nettoyage forestier) et des actions de dépollution environnementale résultant des inondations (résidus de bois déracinés, matières ligneuses détritiques), au regard de la durabilité économique de ses l'utilisation à des fins énergétiques et l'importance des opérations de collecte dans une perspective de durabilité environnementale.

- Applicabilité de la marque NZEB: NON: la marque NZEB est attribuée aux bâtiments soumis à des interventions d'efficacité énergétique matérielle de manière à répondre aux exigences d'efficacité énergétique requises.

3. Province d'Imperia

a) Travail matériel

- Travail sélectionné: Institut technique industriel d'État "Galileo Galilei" de l'efficacité énergétique
- Type d'intervention: énergie liée à l'efficacité
- Description: inspection pour obtenir les données pour la préparation du Diagnostic Énergétique, toute suggestion d'interventions pour améliorer les paramètres énergétiques et la classe (ex: interventions sur l'enveloppe, les systèmes, etc.), phase d'évaluation du technicien provincial (plus de détails sera fourni plus tard)
- Applicabilité de la marque NZEB: OUI: les interventions sélectionnées opèrent sur plusieurs fronts tels que la production de chaleur, le combustible utilisé, l'éclairage, la production et l'autoproduction d'électricité, la domotique et la gestion intelligente des ressources du bâtiment et des utilisateurs, et la minimisation de l'énergie consommé par les utilisateurs. Grâce à ces évolutions hétérogènes et sur la base des résultats obtenus au fil du temps, de futures mesures d'efficacité énergétique peuvent être envisagées, nécessaires pour se conformer aux exigences de haute efficacité requises pour l'obtention de la marque NZEB.

b) Travail immatériel

- Travail choisi: Créer des parcours d'accompagnement pour les municipalités d'Imperia - Activité réalisée en collaboration avec IRE
- Type d'intervention: Communication et sensibilisation au niveau local et territorial sur l'importance et les nouvelles techniques d'efficacité énergétique.
- Description:
 - organisation de 2 réunions plénières à destination de toutes les communes de l'Imperia impliquées dans le projet (1 déjà réalisée le 20 octobre avec 9 communes)
 - sélection de 5 communes sur la base d'un questionnaire spécialement préparé;
 - organisation de 2 ou 3 ateliers pour un total d'environ 12 heures avec les 5 Communes sélectionnées.

- Applicabilité de la marque NZEB: NON: la marque NZEB est attribuée aux bâtiments soumis à des interventions d'efficacité énergétique matérielle de manière à répondre aux exigences d'efficacité énergétique requises.

4. CCI Nice Côte d'Azur et Chambre de Métiers

a) Travail matériel

- Œuvre sélectionnée: Projet Carabacel SGR 2.0
- Type d'intervention: énergie liée à l'efficacité
- Description: La CCI Nice Côte d'Azur a choisi de réaliser l'extraordinaire opération énergétique du projet ECOGETIQUESS sur les trois bâtiments de son siège social, situé aux 18, 20 et 22 boulevard Carabacel à Nice. La CCI Nice Côte d'Azur a pour ambition de réaliser un renouvellement énergétique exemplaire de son patrimoine avec la vocation de démonstrateur pour favoriser une transition massive vers l'action sur le territoire. A ce titre, le projet SGR 2.0 Carabacel devra intégrer un parcours pédagogique pour les collectivités et les grands clients.
- Applicabilité de la marque NZEB: OUI: les travaux d'efficacité choisis sont multidirectionnels et d'application directe. En surveillant les améliorations de la consommation du bâtiment et le comportement des occupants dans la gestion, les travaux précités pourraient conduire au respect des exigences d'efficacité énergétique requises pour l'obtention de la marque NZEB pour les bâtiments faisant l'objet d'interventions.

b) Travail immatériel

- Travail choisi: Gestion des crédits de la démarche CARABACEL SGR2.0 par les utilisateurs
- Type d'intervention: Énergie dans la zone du bâtiment
- Description: Mise en place d'une campagne de sensibilisation auprès des personnes susceptibles d'avoir un impact sur la consommation d'énergie (responsable de la maintenance, utilisateurs, gestionnaire du système CVC, électricien, contrôleur de gestion, etc.)
- Applicabilité de la marque NZEB: NON: la marque NZEB est attribuée aux bâtiments soumis à des interventions d'efficacité énergétique matérielle de manière à répondre aux exigences d'efficacité énergétique requises.

c) Bonnes pratiques n° 1

- Oeuvre choisie: Requalification énergétique du bâtiment Toit Mince qui fait partie du complexe de la Chambre de Commerce de Cuneo
- Type d'intervention: énergie liée à l'efficacité
- Description: Voir le parcours du savoir-faire smart grid:



<https://maps.paca.cci.fr/portal/apps/webappviewer/index.html?id=ea100cbe20f84d23b5b33a878132bfc1>

- Applicabilité de la marque NZEB: NON: la marque NZEB est attribuée aux bâtiments soumis à des interventions d'efficacité énergétique matérielle de manière à répondre aux exigences d'efficacité énergétique requises.

d) Bonnes pratiques n ° 2

- Travail sélectionné: Campagne de sensibilisation
- Type d'intervention: durabilité
- Description: Approche en phase de lancement
- Applicabilité de la marque NZEB: NON: la marque NZEB est attribuée aux bâtiments soumis à des interventions d'efficacité énergétique matérielle de manière à répondre aux exigences d'efficacité énergétique requises.

L. CONCLUSIONS

A partir du 1er janvier 2021, tous les bâtiments neufs ou faisant l'objet d'une rénovation majeure doivent être des «bâtiments à énergie presque nulle» (NZEB), c'est-à-dire avoir des besoins énergétiques presque nuls, largement couverts par des sources renouvelables.

Prenant pour acquis le concept selon lequel tout dans la planification doit suivre et maintenir les normes susmentionnées, su reconnaît que le véritable défi aujourd'hui n'est pas tant représenté par le respect des exigences NZEB pour les nouveaux bâtiments, mais pour les bâtiments existants. En effet, notre pays, qui possède un parc immobilier souvent rabaissé dans des réalités de valeur historico-artistique et caractérisant aussi la beauté hétérogène de l'empreinte de notre passé unique dans le monde, porte néanmoins sur ses épaules le difficile problème de l'efficacité, non application toujours facile. Malheureusement, il en va de même pour une partie du bâtiment qui caractérisait les années 60/70/80 où l'économie, l'aspect pratique ou la maximisation de la surface habitable étaient souvent privilégiés.

Dans cette perspective, la requalification du parc immobilier existant est donc d'une importance fondamentale, c'est pourquoi les instruments financiers de requalification énergétique des bâtiments existants sont particulièrement promus au niveau national.

NZEB est une marque importante au niveau européen car elle représente l'objectif que tous les bâtiments devraient viser: l'autosuffisance énergétique.

Dans le cadre du projet PAYS ECOLOGIQUE, chaque partenaire a démontré avoir développé des compétences dans le domaine de l'efficacité énergétique et de la réduction de l'impact environnemental, qui sont très importantes pour booster le processus de rénovation des bâtiments de leur région et ainsi augmenter le nombre de NZEB.

Il est important que chaque partenaire ne s'arrête pas à la simple réalisation des travaux, mais qu'il prépare un programme de contrôle et de maîtrise de soi qui surveille l'évolution de la consommation dans le temps, des bénéfiques pour les bâtiments, pour les occupants et pour la communauté. La préparation d'un dossier du bâtiment et des travaux est indiquée qui permet d'inclure les changements, modifications de ce qui précède à la fois à court et à long terme.

Les données qui en résultent constitueront la base et les éléments pour atteindre la marque NZEB, ainsi qu'une base de données précieuse pour planifier une efficacité généralisée du public, du privé et de la communauté.