



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Projet TRIS

Identité et tourisme rural durable

Activité T1.4 Audit énergétique (AE)

Rapport d'audit énergétique

ANALYSE COMPARATIVE

RÉSUMÉ

Résumés	3
1 - Prémisses.....	4
2 - Le contexte de référence	4
2.1 - Quelques références bibliographiques	4
2.2 - Indicateurs de référence	5
3 - L'échantillon et les données collectées	7
3.1 - Les données collectées	7
3.2 - L'ensemble de l'échantillon	8
3.3 - Fermes.....	11
3.4 - Fermes	13
3.5 - Chambres d'hôtes.....	14
3.6 - Hôtels et Restaurants	16
3.7 - Autre	18
4 - Analyse comparative.....	19
4.1 - Indicateur TOE/zones climatiques	19
4.2 - Affichage kWh pour les zones invités/climatiques.....	22
5 - Bibliographie	25

Abstrait

Le projet TRIS - Identité et tourisme rural durable est financé par le programme INTERREG Italie-France Maritime 2014-2020 (FEDER - Fonds européen de développement régional) au sein de la Coopération territoriale européenne (CTE), géré par l'Autorité de gestion maritime Italie-France.

Le projet vise à promouvoir le développement touristique dans les zones rurales de la zone de coopération (Région Ligurie, Région Sardaigne, Départements de la Corse et du Var et Alpes Maritimes, provinces côtières de la Région Toscane) à travers la consolidation des entreprises qui y opèrent et qui utilisent l'identité et la responsabilité comme valeur pour le développement de ses services et leur promotion, mais aussi comme outil de gestion de l'entreprise elle-même. En effet, le projet vise à consolider ces entreprises en promouvant et en valorisant le concept d'identité culturelle, qui se manifeste à travers une gestion d'entreprise basée sur des principes de responsabilité et de durabilité environnementale, culturelle et sociale. L'objectif du projet est d'encourager le tissu entrepreneurial des micro, petites et moyennes entreprises,

Les entreprises sélectionnées par le projet TRIS, liées à la croissance bleue et verte, ont bénéficié d'un ensemble de services gratuits pour la construction, la consolidation et le développement stratégique comprenant l'analyse énergétique, réalisés par des professionnels certifiés EGE (UNI EN 11339) ou par des professionnels certifiés ESCO. entreprises, qui consiste en une analyse de la consommation énergétique d'une entreprise et l'évaluation de quelques indicateurs de référence.

Cette contribution entend rapporter une comparaison raisonnée des résultats issus de l'analyse énergétique des structures. Au préalable, une étude de la littérature de référence a été réalisée, identifiant les indicateurs de référence et les paramètres utiles. Les ouvrages concernés ont ensuite été comparés, répartis sur la base d'un classement par type d'ouvrage, en utilisant les références précitées pour identifier des tendances ou des écarts de consommation énergétique.

En résumé, les résultats montrent que la consommation annuelle totale et la consommation par hôte de l'échantillon des structures impliquées, impliquées dans le projet TRIS en ligne avec les moyennes européennes et italiennes, dépendent principalement de la zone climatique dans laquelle elles se trouvent. Ce résultat démontre l'importance du lien entre les entreprises présentant des caractéristiques climatiques de l'espace transfrontalier, qui génèrent des besoins et des intérêts communs d'entreprises également très différents les uns des autres.

1. Introduction

L'analyse de la consommation énergétique d'une entreprise permet d'évaluer certains indicateurs énergétiques de référence et le positionnement de l'entreprise associé pour la création et la consolidation d'éventuelles propositions de durabilité environnementale et stratégique et la conception éventuelle de nouveaux produits et services.

Ce document rapporte les résultats des activités d'analyse énergétique qui ont été réalisées dans le cadre du projet TRIS et, plus spécifiquement, leur comparaison raisonnée également par rapport aux données trouvées dans la littérature.

2 - Le contexte de référence

Depuis quelques années, de nombreuses activités d'études et d'analyses ont été réalisées visant à soutenir les efforts d'amélioration environnementale de tous les acteurs du secteur touristique.

Ces activités ont analysé les multiples aspects qui caractérisent les entreprises de ce secteur et, plus spécifiquement, les impacts environnementaux découlant des activités et des services fournis par les entreprises elles-mêmes.

2.1 - Quelques références bibliographiques

L'enquête bibliographique a conduit à la collecte de nombreux documents qui ont révélé différents types d'indicateurs.

A titre d'exemple non exhaustif, certains des indicateurs détectés dans le cadre des différentes enquêtes réalisées auprès des entreprises du secteur de l'hébergement touristique sont listés ci-dessous.

- kWh/m²
- kWh/m³
- dix-sorteil/m²
- Consommation totale (tep)
- Consommation d'électricité (tep)
- Consommation de source thermique (tep)
- Consommation électrique pour la climatisation (kWh)
- Consommation de la source de chaleur pour la climatisation
- (tep) Consommation électrique pour l'éclairage (kWh)
- Consommation électrique pour l'ECS (kWh)
- Autre consommation d'électricité (kWh)

Les indicateurs analysés sont nombreux puisqu'il n'est pas possible de définir a priori quel est l'indicateur le plus adapté pour caractériser un échantillon de sujets analysés.

Concernant les entreprises impliquées dans le projet TRIS, on a constaté qu'elles se caractérisent par une hétérogénéité variée à tous points de vue :

- nombre et type de clients
- consommation énergétique annuelle totale
- type d'activité
- type d'infrastructure et d'équipement
- localisation géographique

Pour cette raison, il a été décidé de donner la priorité à la recherche de valeurs de référence faisant référence au nombre de clients servis, afin d'avoir des valeurs facilement comparables.

2.2 - Indicateurs de référence

Dans le cadre du projet TRIS, caractérisé par une extrême variété d'entreprises sélectionnées, il a été constaté que beaucoup de ces indicateurs ne permettent pas de faire une comparaison sensée sur les données collectées auprès des entreprises impliquées dans ce projet.

Ainsi, dans le cadre des activités de recherche bibliographique, deux travaux ont été identifiés qui rapportent des indicateurs pouvant également être utilisés dans le cadre du projet TRIS.

La première contribution considérée est le discours de Francesca Richeldi de novembre 2015 dans le cadre de la semaine de l'efficacité énergétique au sujet du diagnostic énergétique et des interventions de réaménagement des bâtiments [4].

Francesca Richeldi présente quelques exemples de diagnostic énergétique et de réaménagement de bâtiments dans le secteur de l'hôtellerie et du tourisme. En particulier, le projet du réseau RELACS - Énergie propre pour le tourisme, dont l'objectif est d'impliquer et de motiver diverses structures d'hébergement en Europe, y compris les hôtels et les agritourismes, à mettre en œuvre des mesures d'efficacité énergétique et l'utilisation de sources renouvelables.

28 structures d'hébergement ont rejoint le réseau du projet, appartenant à la région des Apennins de Reggio et à la province de Modène. Une prestation technique gratuite a été assurée pour chaque ouvrage composée d'un diagnostic énergétique et d'une étude de faisabilité.

Le diagnostic énergétique réalisé dans le cadre du projet RELACS est le résultat d'une démarche technique divisée en 3 phases de travail successives :

- 1) Inspection et collecte de données relatives aux aspects environnementaux, structurels et techniques du bâtiment et à la consommation dans les conditions d'exploitation ;
- 2) Traitement de l'information;
- 3) Définition d'interventions d'amélioration pour corriger les pertes d'énergie dues à l'enveloppe, aux systèmes ou pour la gestion de la structure.

Les données collectées et traitées dans le cadre du projet précité ont conduit à la définition de quelques indicateurs énergétiques :

- Consommation d'électricité par m2 : 320 kWh/m2 an
- Consommation d'électricité par présence : 20 kWh/pax an
- Émissions de gaz à effet de serre par m2 : 118 kg CO2/m2année

La deuxième contribution sur laquelle nous nous appuyons est la formation ENEA sur « Économie circulaire et développement durable » [5] dispensée par Luca Andriola en 2020.

Luca Andriola présente quelques-uns des principaux indicateurs de performance environnementale et énergétique qui permettent le positionnement stratégique des installations hôtelières. Les résultats illustrés dans le cadre de la formation susmentionnée comprennent une série d'indications pour encadrer les caractéristiques environnementales et énergétiques d'un hôtel et pour suggérer les secteurs sur lesquels orienter les interventions pour favoriser la réduction des coûts et la réduction des déchets.

La présentation prend en considération une étude européenne réalisée sur 600 hôtels et une étude ENEA réalisée sur 31 hôtels 4 étoiles d'une chaîne italienne, résumant et comparant certains des indicateurs de performance énergétique identifiés :

- Consommation électrique européenne moyenne par présence : 16,5 kWh/pax
- Indicateur de consommation italienne : 21 kWh/pax
- Consommation italienne moyenne d'énergie thermique (sur 36 mois) : 1 m3 de méthane/pax, 1 l de diesel/pax

On calcule donc que :

$$\frac{1 \text{ œdème}}{3} = 0,33 \quad \text{Forfait}$$

Avec 10,7000h

$$0,33 * 10,7 \text{ h} = 3,5 \text{ h}$$

Donc

$$16,5 \text{ h} + 3,5 \text{ h} = 20 \text{ h} \text{ donnant}$$

Comme le montrent les données des deux contributions considérées, la consommation énergétique annuelle par présence est d'environ 20 kWh.

Cet indicateur peut donc être considéré comme un paramètre significatif à utiliser dans l'analyse comparative bien qu'il soit calibré sur deux études qui ont pris en considération deux échantillons homogènes de structures d'hébergement différentes (grands hôtels et petits hôtels).

3 - L'échantillon et les données collectées

Cette analyse comparative a été réalisée sur l'ensemble de l'échantillon d'entreprises (44 entreprises participantes) ayant participé au projet TRIS. Comme décrit plus en détail dans les chapitres suivants, certaines évaluations ont été effectuées pour chaque analyse afin de mieux comprendre l'échantillon concerné et d'apporter les corrections nécessaires.

3.1 - Les données collectées

Pour les besoins de cette analyse comparative, tous les reportings relatifs à chaque entreprise ont été collectés et les principaux indicateurs caractérisant les entreprises elles-mêmes ont été extrapolés :

- kg CO2/personne
- kg CO2/jour
- kWh/invité
- kWh/jour
- TOE/invité
- TOE/jour
- DOIGT DE PIED
- TOTAL kWh
- Jours d'ouverture
- Invités
- Zone climatique

Compte tenu de l'extrême variabilité de l'échantillon d'entreprises impliquées dans le projet TRIS, il a été décidé de collecter et d'analyser une gamme de données assez variée afin de pouvoir identifier les paramètres les plus utiles à l'analyse en question.

3.2 - L'ensemble de l'échantillon

L'ensemble de l'échantillon d'entreprises analysé comprend les 44 entreprises ayant participé au projet TRIS et peut être regroupé selon différents critères.

Comme le montrent les tableaux ci-dessous, l'échantillon se caractérise par une hétérogénéité variée qui rend l'analyse globale de l'ensemble de l'échantillon peu significative.

Et, pour chaque pôle d'entreprises, on a constaté que certains des indicateurs identifiés (voir chapitre précédent) sont significatifs alors que d'autres indicateurs ne renvoient aucune information particulière.

Area	n	%
Toscana	18	40,9
Liguria	8	18,2
Sardegna	8	18,2
VAR	7	15,9
Alta Corsica	3	6,8
TOTALE	44	100,0

Tipologia struttura	n	%
Agriturismo	14	31,8
Azienda Agricola	6	13,6
B&B	11	25,0
Hotel-Ristorante	4	9,1
Altro	9	20,5
TOTALE	44	100,0

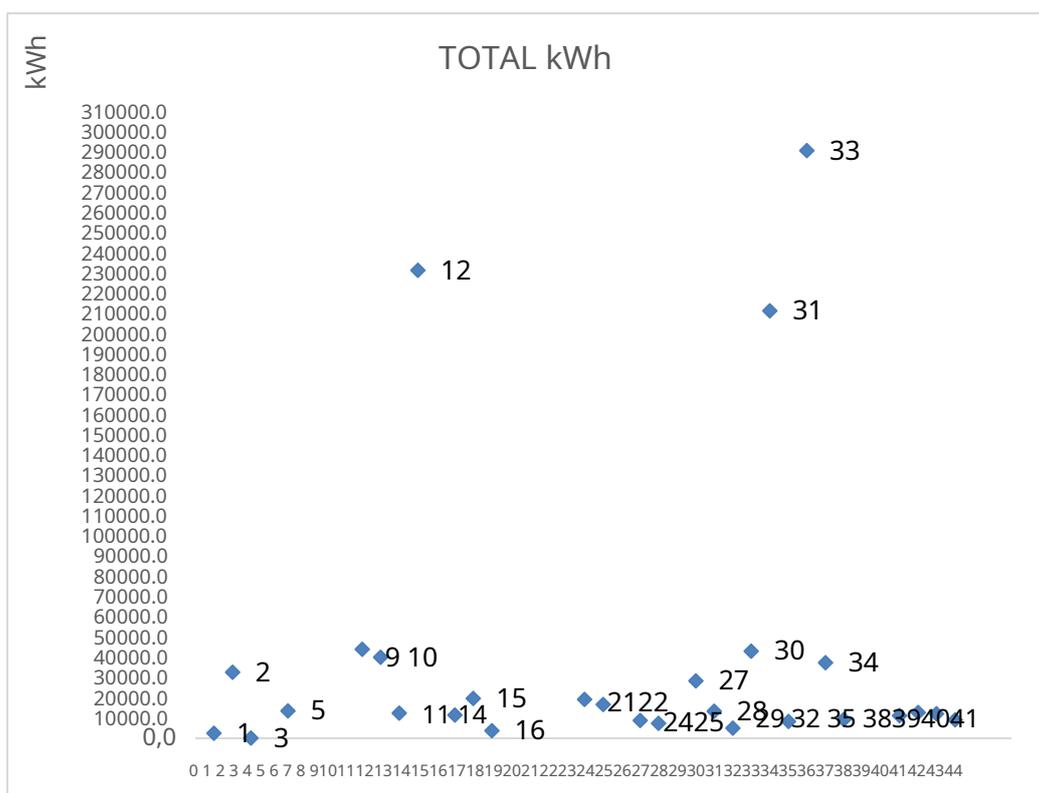
Giorni di apertura	n	%
Fino a 6 mesi l'anno	10	22,7
Più di 6 mesi l'anno	14	31,8
Tutto l'anno	6	13,6
n.d.	14	31,8
TOTALE	44	100,0

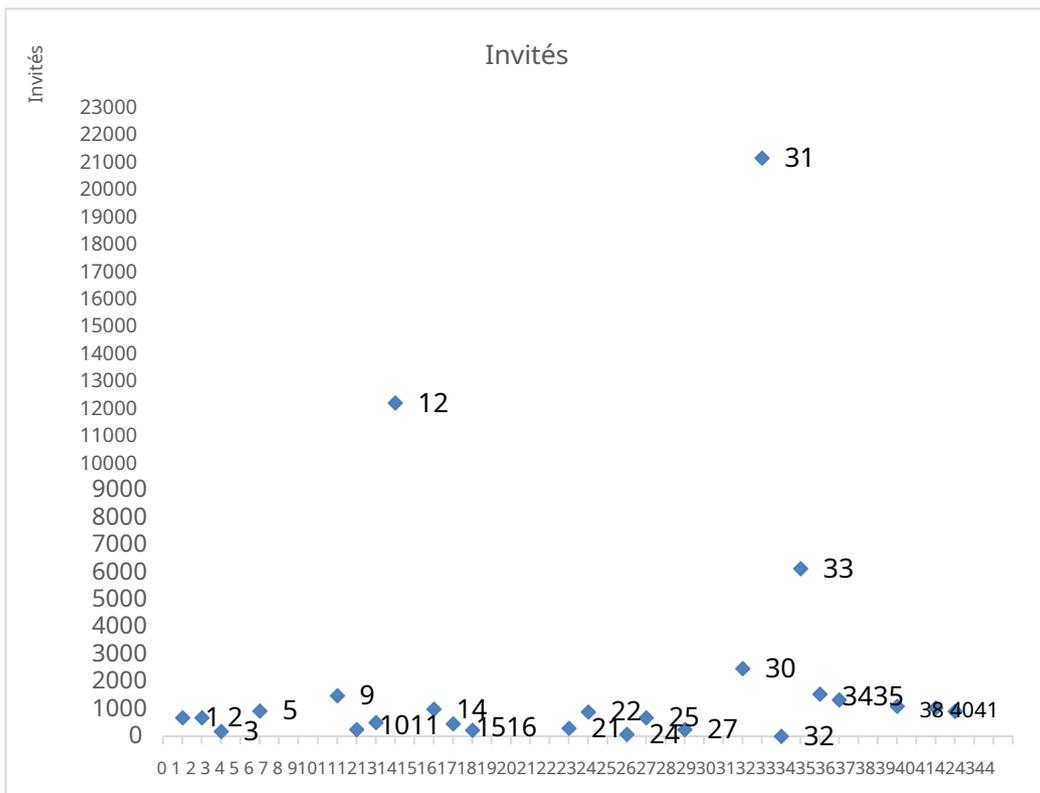
Zona climatica	n	%
C	17	38,6
D	13	29,5
E	10	22,7
F	4	9,1
TOTALE	44	100,0

Pour cette raison, en plus de rapporter une synthèse des indicateurs retrouvés pour l'ensemble de l'échantillon (voir chapitres suivants), il a été décidé d'accorder une plus grande importance à l'analyse de la performance énergétique.

réalisée en regroupant les entreprises selon la zone climatique de localisation et selon la consommation d'énergie par client.

Les images suivantes montrent les graphiques qui résument, pour chaque entreprise de l'échantillon, le nombre total d'invités/clients et la consommation totale d'énergie de l'année prise comme référence.

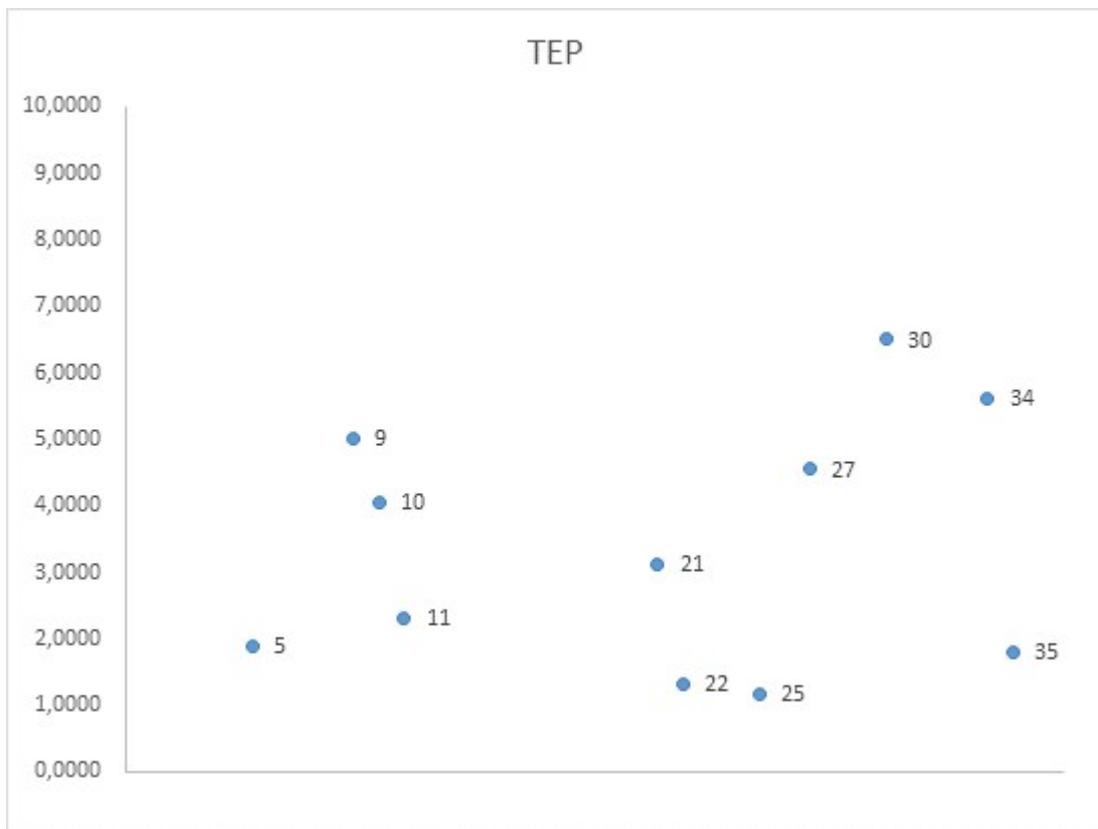




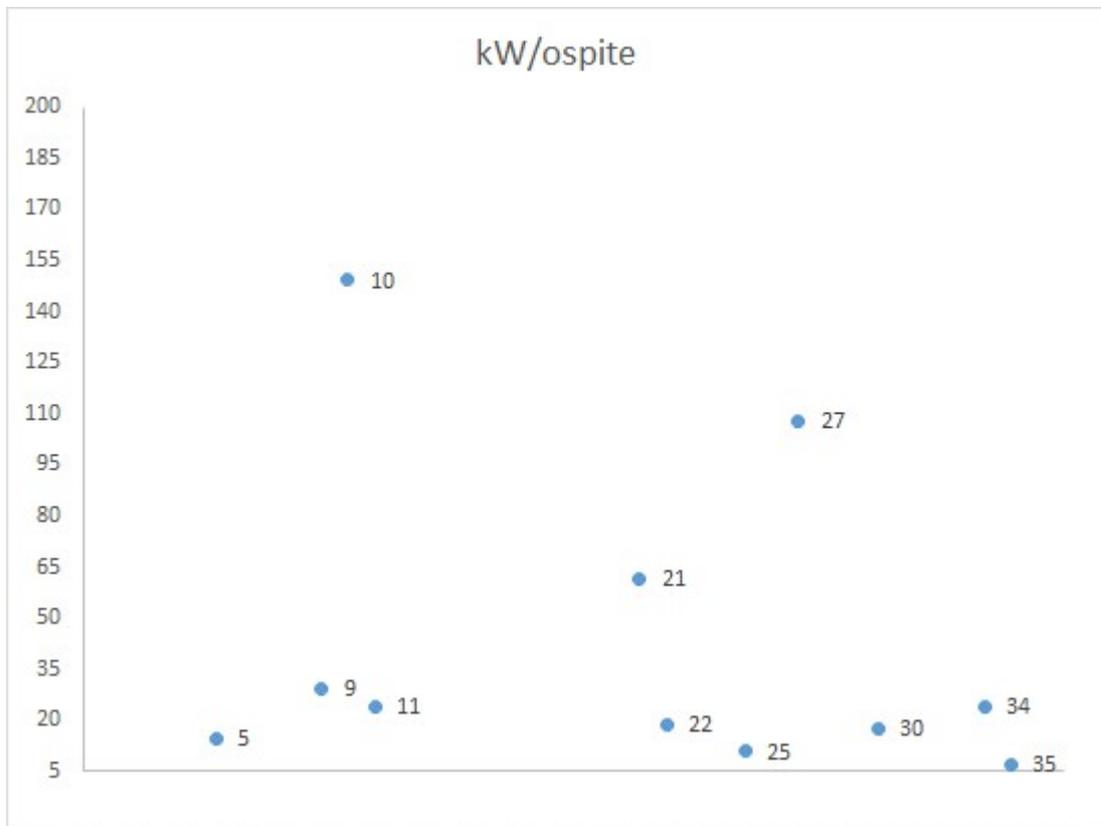
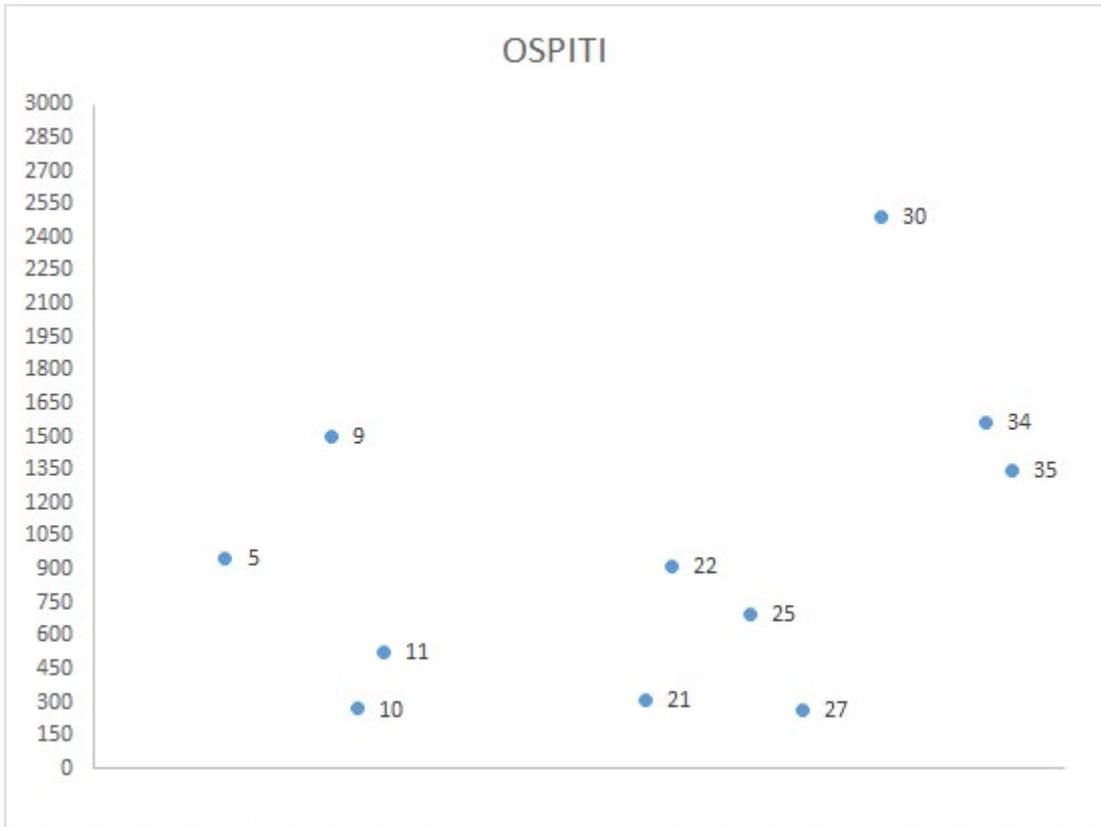
Comme on peut le constater, ces graphiques ne rapportent aucune information utile pour cette analyse comparative hormis le fait que, généralement, l'échantillon d'entreprises concernées a une consommation électrique annuelle moyenne inférieure à 40 000 kWh.

3.3 - Fermes

En analysant les entreprises classées comme agritourismes, la représentation graphique des indicateurs collectés est la suivante.



En analysant les graphiques, on constate que, même si les entreprises de l'échantillon sont regroupées selon le type d'activité, les données collectées présentent une dispersion si élevée qu'elle rend peu significatif tout type d'analyse statistique.

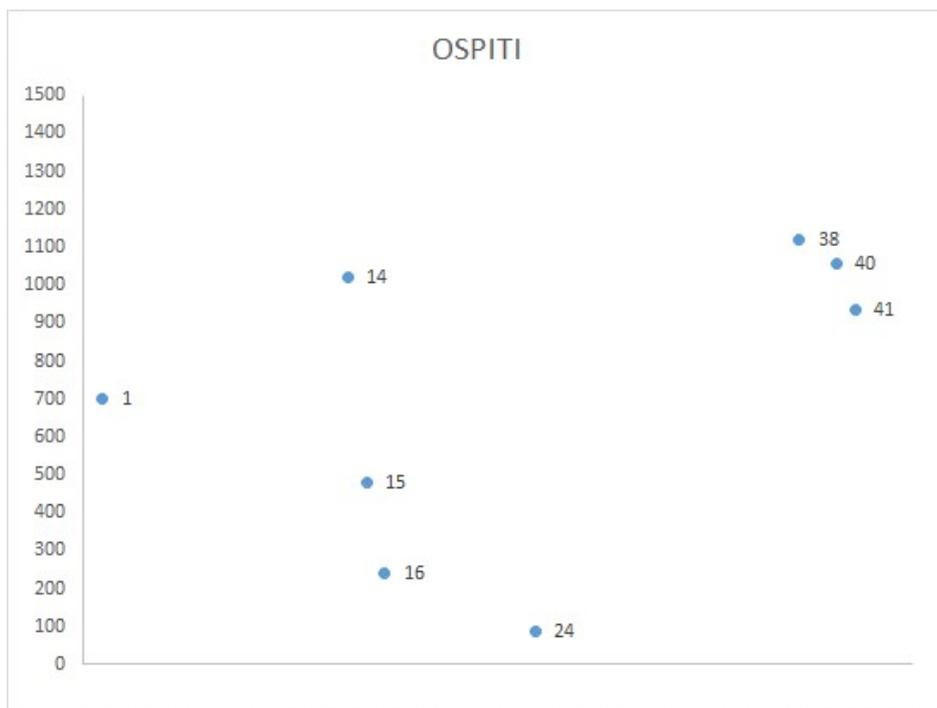
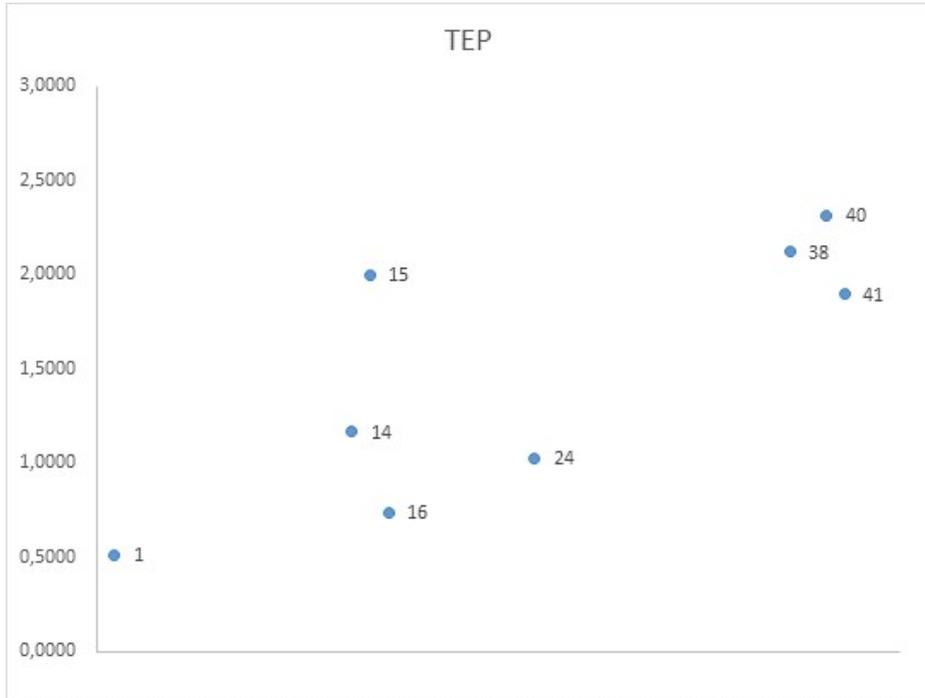


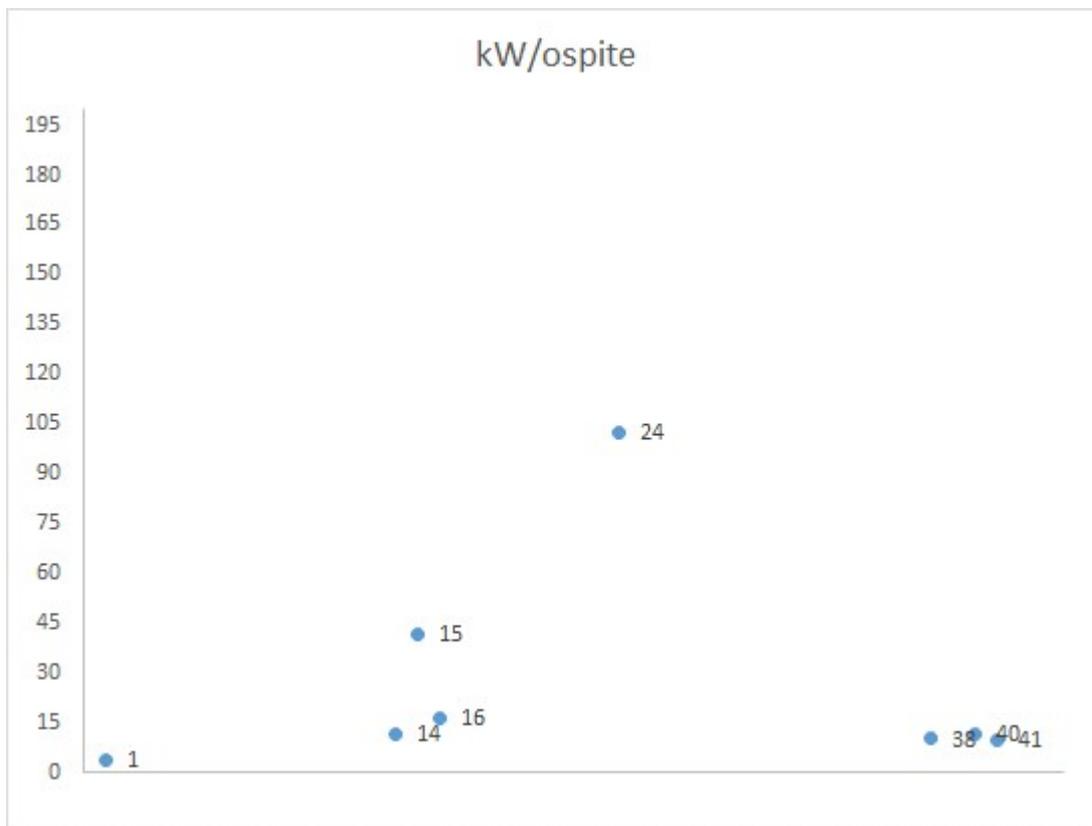
3.4 - Fermes

Même pour les exploitations agricoles, qui se caractérisent par l'absence d'invités et, par conséquent, par la consommation relative d'énergie, la consommation annuelle totale d'énergie présente une forte dispersion en raison des différents types d'activités réalisées dans les exploitations elles-mêmes.



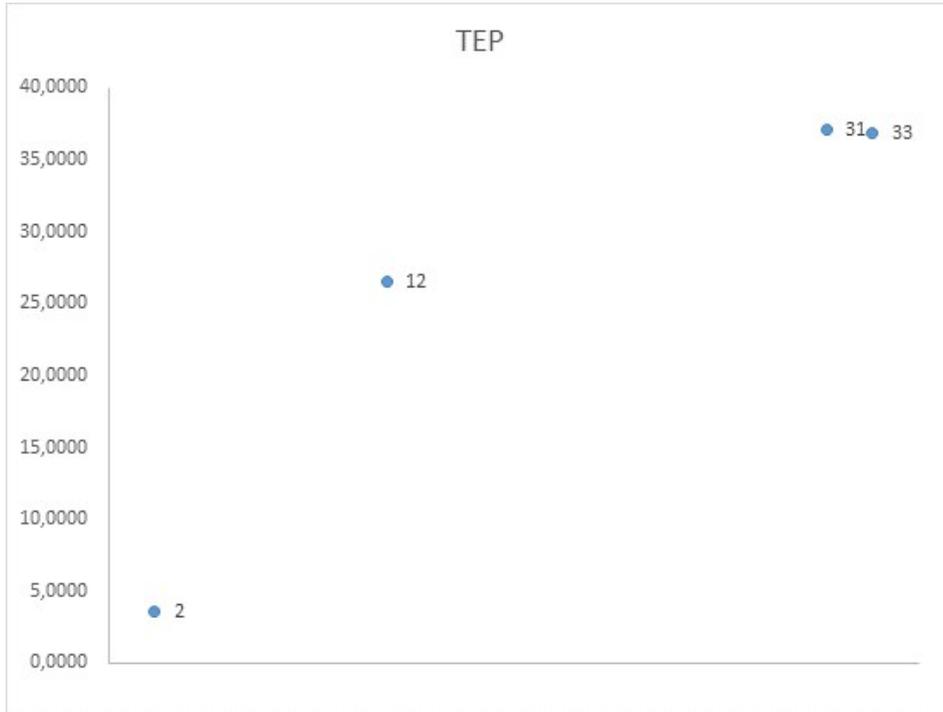
3.5 - Chambres d'hôtes





La forte dispersion des données ressort également de l'analyse des principaux indicateurs énergétiques des entreprises incluses dans la catégorie B&B.

3.6 - Hôtels et Restaurants





La forte dispersion des données se confirme également pour les hôtels et restaurants, à l'exception de la consommation d'énergie par tête (kWh/client) qui s'inscrit somme toute dans une fourchette caractérisée par des limites clairement identifiables.

3.7 - Autres



Les neuf entreprises qui ne pouvaient pas être incluses dans d'autres catégories ont été incluses dans cette catégorie et, comme on peut le constater, même les données qui les caractérisent sont pratiquement absentes et les quelques données disponibles sont très hétérogènes.

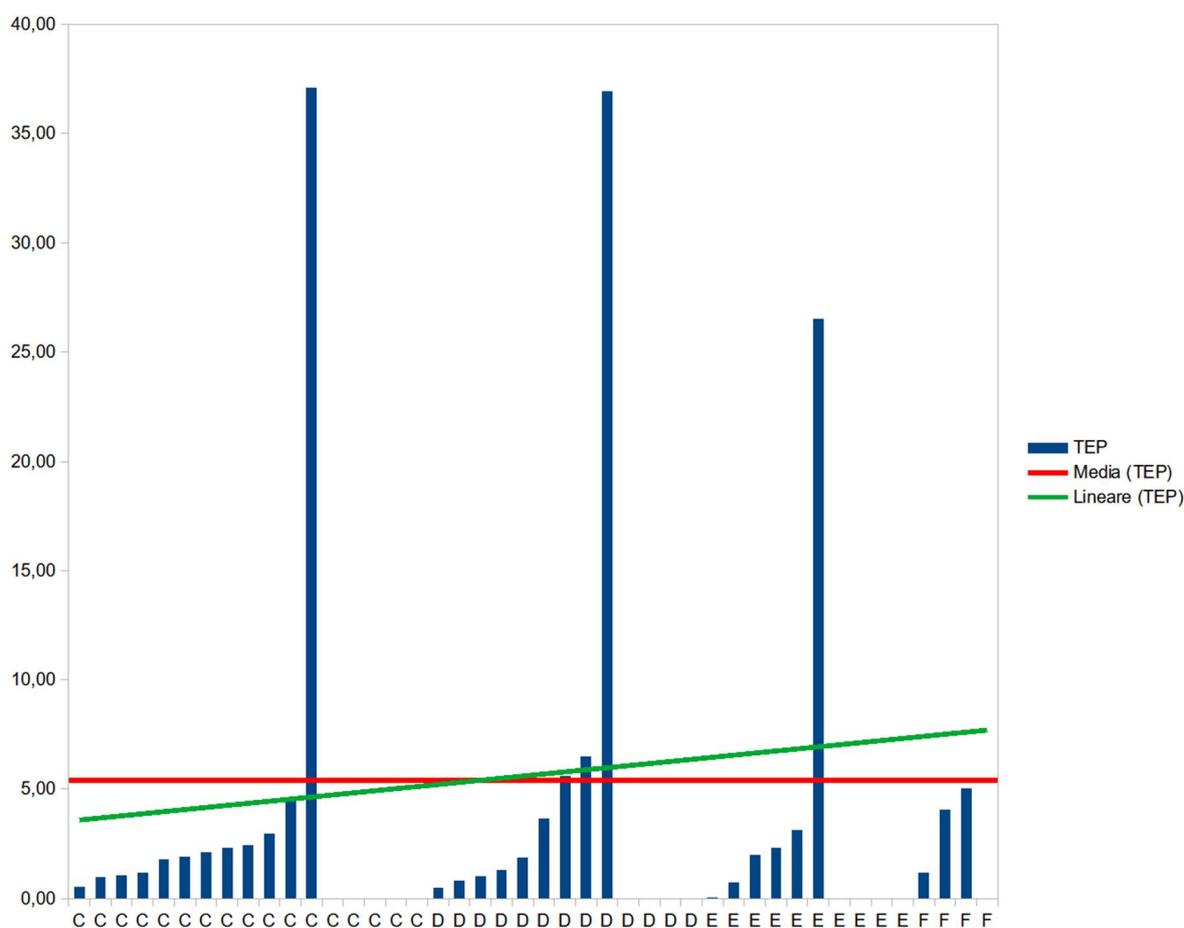
4 - Analyse comparative

Suite à l'analyse préliminaire des données collectées et des résultats associés (voir chapitre 3 -), pour l'analyse comparative, il a été décidé d'évaluer certains indicateurs en les référant aux zones climatiques dans lesquelles se trouvent les entreprises de l'échantillon.

En particulier, en référence aux zones climatiques auxquelles appartiennent les différentes entreprises, ont été analysés :

- consommation totale d'énergie exprimée en TOE ;
- la consommation d'énergie « par habitant » exprimée en kWh/personne.

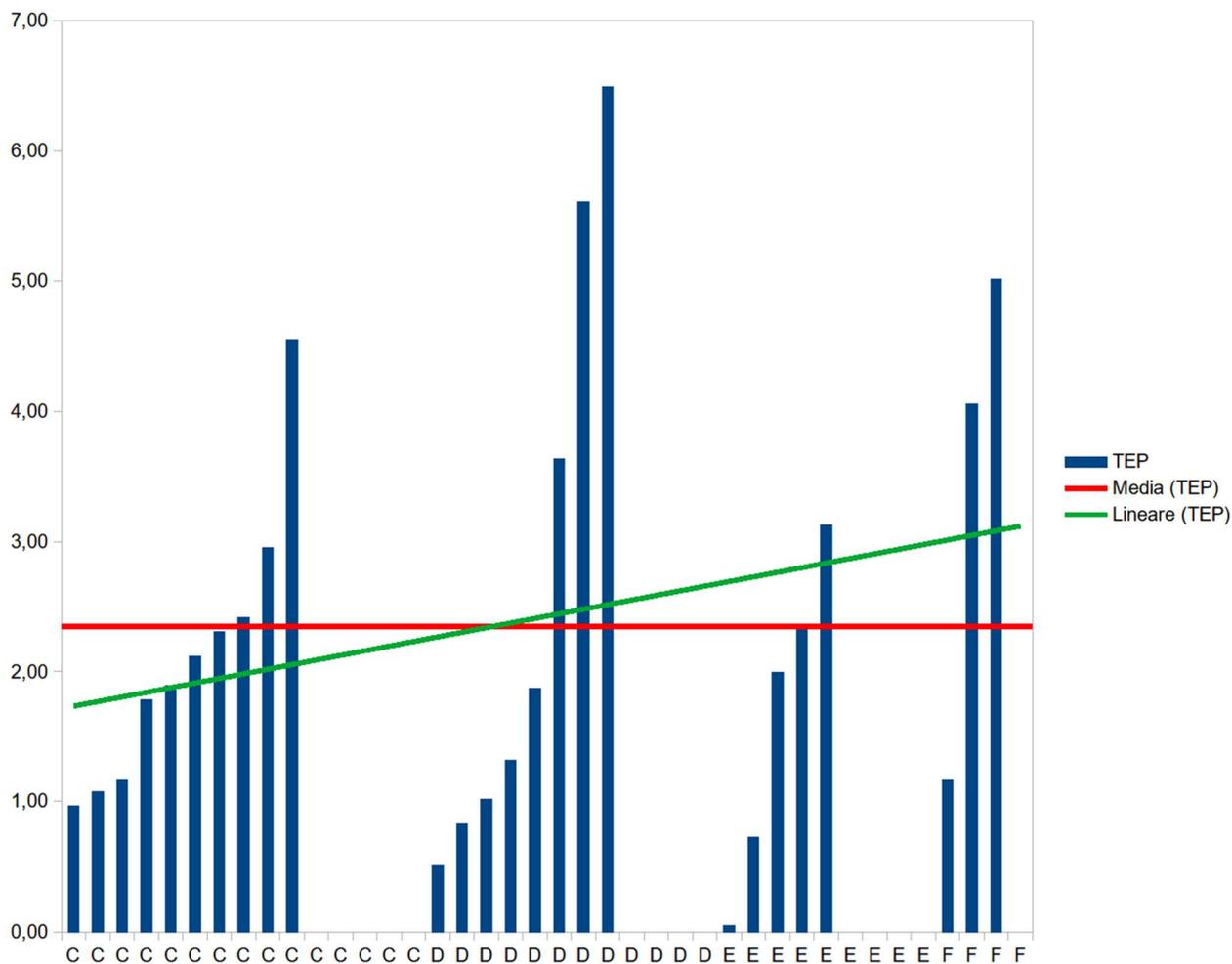
4.1 - Indicateur TOE/zones climatiques



Le graphique ci-dessus présente la consommation annuelle exprimée en TEP pour chacune des 44 entreprises de l'échantillon.

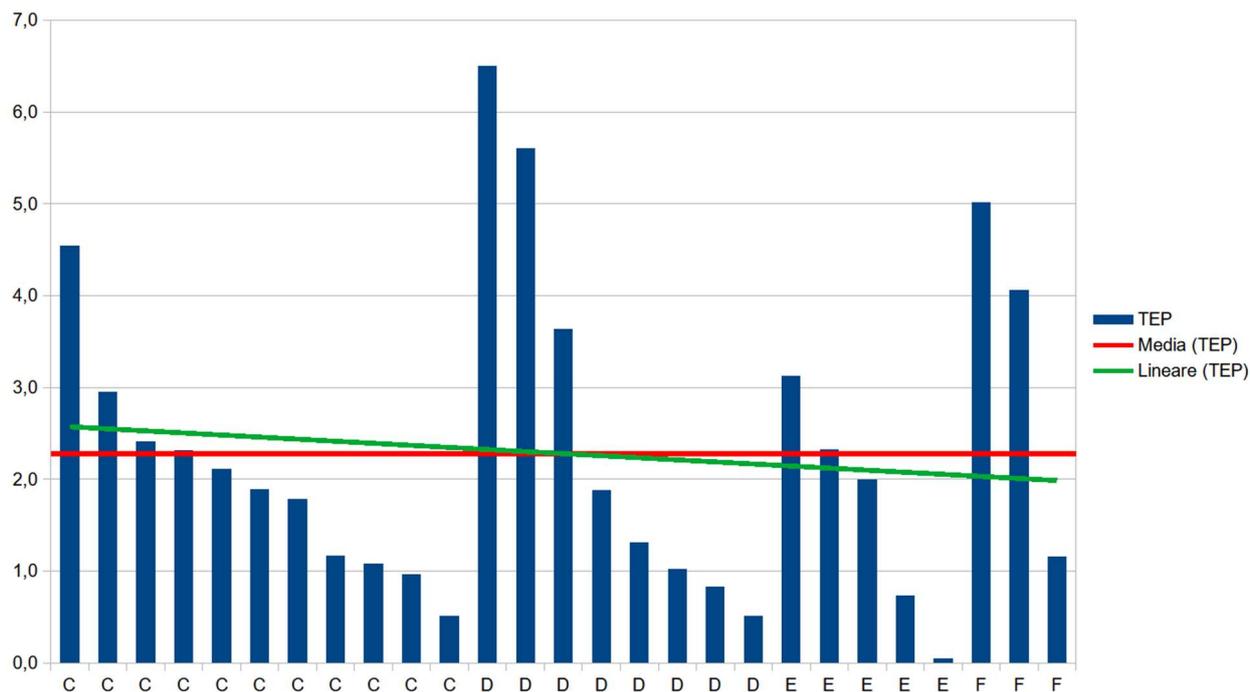
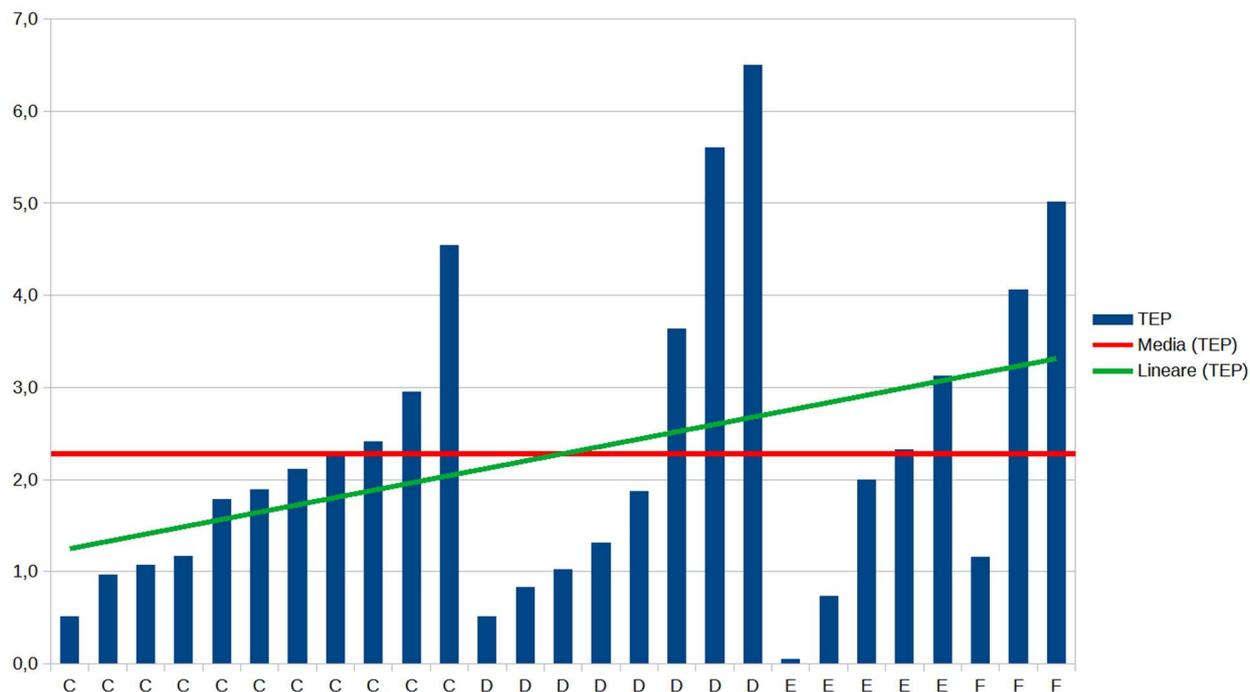
Même en considérant les données « extrêmes » (faisant référence aux entreprises à consommation nulle et aux entreprises à consommation très élevée), il ressort que la régression linéaire de la consommation annuelle totale a une tendance légèrement croissante à mesure que la zone climatique s'étend.

Pour une meilleure compréhension de ces données, l'échantillon a été réanalysé en excluant les trois entreprises ayant une consommation exagérément supérieure au reste de l'échantillon. Le résultat des 41 entreprises analysées est présenté dans le graphique suivant qui confirme la tendance croissante de la droite de régression linéaire.

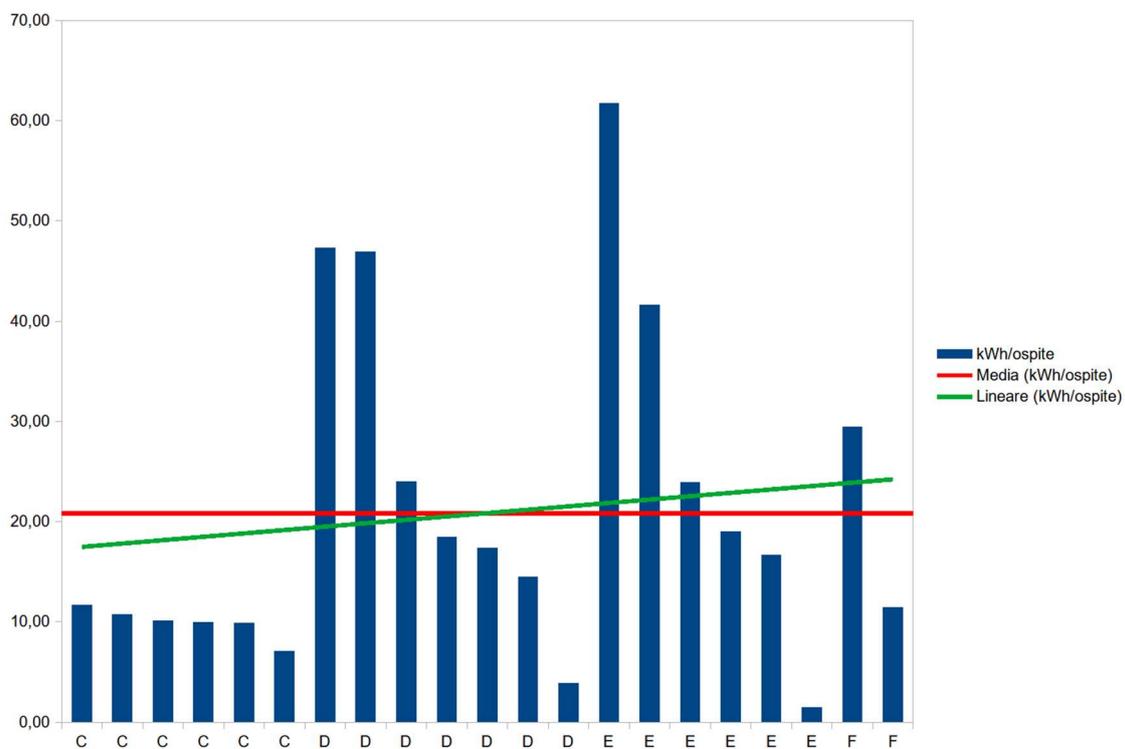
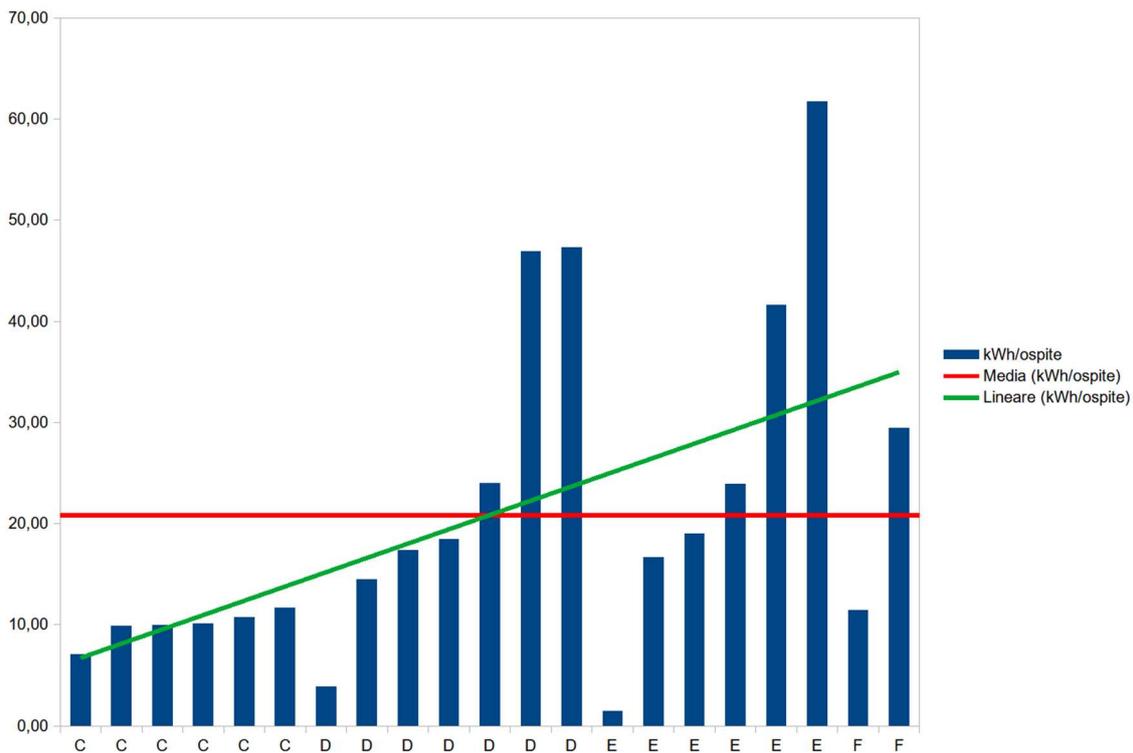


En analysant les données relatives aux 27 entreprises de l'échantillon qui avaient une consommation énergétique annuelle différente de zéro, ce qui ressort est représenté dans le graphique suivant.

À partir de cette analyse, il est donc possible d'affirmer qu'en principe la consommation d'énergie dépend également de la zone climatique, confirmant le fait que plus d'énergie est consommée dans les zones plus froides.



Souhaitant faire une analyse plus approfondie, les données ont été triées par ordre décroissant pour chaque zone climatique ; dans ce cas, la droite de régression linéaire a une pente légèrement négative. En comparant les différentes pentes que prend la droite de régression sur la base du critère de tri des données, on peut affirmer que la consommation d'énergie dépend de toute façon généralement des zones climatiques.



En ce qui concerne la valeur moyenne, il ressort que l'échantillon considéré a une consommation par personne (exprimée en kWh/personne) de 20,85 kWh/personne.

Ce chiffre, malgré l'hétérogénéité des entreprises composant l'échantillon, est sensiblement conforme au chiffre de référence trouvé dans la littérature (voir paragraphe 2.2 -) et égal à environ 20 kWh/pax.

De plus, en comparant les deux graphiques dans lesquels les données ont été triées (pour chaque zone climatique) aussi bien de manière ascendante que descendante, on constate que pour l'indicateur "kWh/client", il y a toujours une droite de régression avec une pente positive. .

C'est pourquoi l'analyse de cet indicateur, tel qu'il a déjà été constaté pour la consommation annuelle totale (voir paragraphe 4.1 -), conduit à la conclusion que la consommation énergétique d'un établissement d'hébergement dépend principalement de la zone climatique dans laquelle se trouve l'établissement d'hébergement lui-même. est situé.

5 -Bibliographie

- [1] Meilleures pratiques de gestion environnementale dans le secteur du tourisme – David Styles, Harald Schönberger, Jose Luis Galvez Martos – septembre 2013 – Commission européenne, Rapports scientifiques et politiques du JRC (721 pages)
- [2] Caractérisation énergétique du secteur hôtelier en Italie. Rapport RSE/2009/162 – Marcello Aprile – ENEA Electric System Research (22 pages)
- [3] Enquête sur la performance environnementale des organisations touristiques enregistrées EMAS à la lumière du document de référence sectoriel (DRS). Rapports 324/2020 – Barbara D'Alessandro, Maria Di Fazio – ISPRA (45 pages)
- [4] Diagnostic énergétique et interventions de réaménagement de bâtiments. Professionnels et entreprises comparés. Discours dans le cadre de la semaine de l'efficacité énergétique – Francesca Richeldi – 25-26/11/2015 – AESS Agence pour l'énergie et le développement durable de Modène (85 pages)
- [5] Économie circulaire et développement durable. Stage – Luca Andriola – 21/10/2020 – Laboratoire ENEA RISE département SSPT et Circulaire Lombardie – (101 pages)
- [6] Le système européen d'indicateurs du tourisme. Boîte à outils pour des destinations durables – Commission européenne – 2013 – Luxembourg : Office des publications de l'Union européenne (55 pages)
- [7] Bâtiments typiques, indices de référence de consommation pour les typologies de bâtiments hôteliers, applicabilité des technologies innovantes dans différents climats italiens. Rapport RDS/2010/189 – Lorenzo Belicini, Francesco Toso – ENEA Electric System Research (144 pages)
- [8] Plan d'action national pour augmenter les bâtiments à énergie quasi nulle - Ministère du Développement économique, ENEA, RSE, CTI - Décembre 2016 - (41 pages)

[9] Indices de référence de consommation pour différents types de bâtiments et applicabilité de technologies innovantes dans différents climats italiens dans les bâtiments hospitaliers. Rapport RdS/2010/196 – F. Belcastro, D. Di Santo, G. Fasano – Septembre 2010 – ENEA Electric System Research (29 pages)

[10] Hôtellerie, économie d'énergie et environnement. Consommation d'énergie et gestion des ressources dans les hôtels - Enquête réalisée en novembre 2005 par le Studio Roberto Fortino & Associati pour le compte de l'Hôtel Expo Riva en collaboration avec ADA - Association des gérants d'hôtel et ASAT - Association des hôteliers du Trentin (23 pages)

[11] Benchmark de consommation énergétique des immeubles de bureaux en Italie. Rapport monographique - Antonino De Pasquale - mai 2019 - Laboratoire ENEA DUEE-SPS-ESE (Domenico Santino, Fabrizio Martini, Silvia Ferrari) et Comité de durabilité d'Assoimmobiliare (63 pages)

[12] Du diagnostic à la caractérisation énergétique des procédés industriels : méthodes d'évaluation et de promotion des interventions de requalification énergétique. Rapport RdS/ PAR2016/110 – P. Falconi, A. Federici, S. Ferrari, M. Salvio, D. Santino, A. Calabrese – Septembre 2017 – ENEA Electric System Research (59 pages)

[13] Le système européen d'indicateurs du tourisme. Boîte à outils ETIS pour la gestion durable des destinations – Union européenne – mars 2016 – Luxembourg : Office des publications de l'Union européenne (29 pages)