Les Cahiers du CEDIMES

2024, Volume 19, Hors-série n° 2024, https://doi.org/10.69611/cahiers19-HS-09

ISSN 2110-6045

L'économie circulaire, comme nouveau paradigme pour les PME à l'ère de la transition écologique et numérique

Caterina AURA[1], Franco Ernesto RUBINO[2*]

[1] Research Fellow in Business Administration, University of Calabria, Italy, caterina.aura@unical.it

[2] Full Professor, University of Calabria, Italy, franco.rubino@unical.it

[*]auteur correspondant

Résumé : Depuis près de 50 ans, nos modes de production et de consommation exercent une pression croissante sur les ressources naturelles, le climat et la biodiversité. Les grands défis environnementaux et sociaux auxquels nous sommes confrontés depuis environ 50 ans obligent les entreprises à repenser radicalement le modèle classique de développement économique des entreprises, basé sur la linéarité, où les ressources produites sont utilisées et, en fin d'utilisation, sont jetées, créant des déchets sur la planète. Étant donné que la consommation disproportionnée de pétrole, de gaz naturel, de minéraux, de bois, d'eau, de ressources alimentaires, etc. a beaucoup augmenté au cours des cinquante dernières années, en raison de l'amélioration de notre niveau de vie et de la croissance de la population, il est nécessaire de changer de cap pour sauver la planète. Il n'y a pas de planète B. L'économie circulaire représente aujourd'hui un tournant, prenant les caractéristiques d'un nouveau paradigme, qui s'affirme progressivement à tous les niveaux et dans toutes les zones géographiques. Les entreprises doivent donc innover vers un nouveau paradigme tel que celui de la durabilité, pour protéger l'environnement ; elles ne peuvent le faire qu'en adoptant le modèle de l'économie circulaire qui implique la phase de recyclage. L'essai que nous allons développer démontre comment en contextualisant le chemin de la transition écologique et numérique, nous pouvons certainement obtenir une solution modèle validée pour les entreprises qui souhaitent s'implanter de manière plus compétitive, alliant innovation et durabilité environnementale.

Mots-clefs : Environnement ; pollution ; changement climatique ; durabilité ; stratégie environnementale ; PME.

Abstract: For nearly 50 years, our ways of production and consumption have exerted increasing pressure on natural resources, the climate and biodiversity. The great environmental and social challenges that we have been facing for about 50 years are forcing companies to radically rethink the classic model of business economic development, based on linearity, where the resources produced are used and at the end of use are thrown away, creating waste on the planet. Since the disproportionate consumption of oil, natural gas, minerals, wood, water, food resources, etc. has increased a lot in the last fifty years, due to the improvement of our living standards and the growth of the population, it is necessary to change course to save the planet. There is no planet B. At this point, the circular economy represents the turning point, taking on the characteristics of a new paradigm, which is progressively affirming itself at all levels and in all geographical areas. Companies must therefore innovate towards a new paradigm such as that of sustainability, to protect the environment; they can do so only by adopting the circular economy model which involves the recycling phase. The essay we are going to develop demonstrates how by contextualizing the ecological and digital

transition path, we can certainly obtain a model validated solution for companies that want to establish themselves in a more competitive way, combining innovation and environmental sustainability.

Keywords : Environment; pollution; climate change; sustainability; environmental strategy; SMEs.

Classification JEL : O13 ; Q32.

1. Introduction

Les cinquante dernières années ont été caractérisées par de profondes transformations et des changements radicaux du point de vue de la technologie et de l'environnement, qui ont modifié structurellement les marchés, les entreprises et l'économie en général. Les changements dans le contexte économique mondial ont d'abord marqué la fin du travail de masse dans l'économie de marché, c'est-à-dire la fin du travail comme expression de la « deuxième révolution industrielle », aujourd'hui en déclin. Malheureusement, au fil du temps, l'augmentation généralisée de la productivité industrielle due à l'utilisation de machines toujours plus rapides et intelligentes a créé une société de plus en plus consumériste, dans laquelle le modèle d'économie linéaire est devenu obsolète. Il est largement admis que chaque produit est utilisé et jeté à la fin de son cycle de vie. La notion de cycle de vie constitue le véritable enjeu du futur pour les institutions et les entreprises.

Ce paradigme intouchable et dominant du néolibéralisme, d'une croissance économique sans fin à réaliser à tout prix (crise climatique, appauvrissement des écosystèmes, augmentation des différences sociales), graissé par l'industrialisation, a pointé ses armes sur l'environnement et ses ressources, dommageables et arbitraires, transformé le climat de la planète, en changeant ses caractéristiques. Les entreprises, qui ont longtemps basé leur processus de production sur la base du modèle linéaire, ont produit des déchets et des déchets toxiques, qui ont ensuite été introduits dans l'environnement, créant des effets dévastateurs. « Les émissions de dioxyde de carbone (CO2) représentent la majeure partie des gaz à effet de serre rejetés dans l'atmosphère et sont généralement le résultat des activités humaines » (Europa.eu) [1].

Changer le modèle d'économie linéaire qui caractérisait l'ère industrielle est désormais devenu un objectif à poursuivre dans la lutte contre le changement climatique. À partir de là, de nombreuses entreprises ont laissé libre cours à l'obsolescence programmée, qui a contribué négativement pendant plus d'un demi-siècle à créer des effets négatifs sur l'environnement. Elle consiste « dans la pratique mise en place par les entreprises, de réduire volontairement la durée de vie d'un produit afin d'augmenter son taux de remplacement. Ce phénomène a un impact négatif sur la durabilité car, d'une part, il augmente la quantité de déchets à éliminer et, d'autre part, il augmente la consommation de matières premières à utiliser dans les nouveaux processus de production ». (Corciolani M., Gistri G., 2018).

La réponse à ces problématiques a un nom : l'économie circulaire, un système économique capable de se régénérer tout en garantissant sa pérennité.

« Sur la base de ces résultats, nous réalisons qu'il est nécessaire dans les décennies à venir de renforcer et de promouvoir le développement économique et social des populations dans les limites de la planète, en évitant que le modèle de croissance actuel ne génère des conséquences irréversibles tant pour notre bien-être que pour notre économie. -être et développement., tous deux pour la protection de notre planète » (Lacy P., Rytkvist J., 2016).

Le développement durable trouve dans le paradigme de l'économie circulaire une nouvelle voie qui mène à un processus de changement impliquant collectivement le monde entier afin de protéger et sauvegarder notre planète.

[1] Voir.https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20180301STO98928/emissioni-di-gas-serra-per-paese-e-settore-infografica

Pour surmonter ce problème, l'Union européenne, notamment à travers le « Green Deal », nous impose l'objectif de neutralité climatique à l'horizon 2050.

En mars 2020, la Commission européenne a proposé le premier train de mesures visant à accélérer la transition vers une économie circulaire, comme annoncé dans le plan d'action pour l'économie circulaire. Les propositions comprennent l'amélioration des produits durables, l'autonomisation des consommateurs vers la transition verte, la révision de la réglementation sur les matériaux de construction et une stratégie textile durable. Pour atteindre cet objectif, les entreprises doivent moderniser leur modèle classique et se rapprocher du modèle d'économie circulaire qui doit devenir le nouveau paradigme commercial, qui leur permettra de créer une économie durable après environ 50 ans de souffrance environnementale et un marché européen du durable des produits neutres pour le climat et économes en ressources.

L'idée d'économie circulaire, c'est-à-dire un système qui se régénère grâce à la réutilisation, la réparation et le recyclage de divers produits, trouve divers liens et relations avec le concept de développement durable et représente l'un des principaux défis mondiaux, qui doivent être interprétés et liés. à ce qu'on appelle la double transition. Les deux concepts, bien que des termes relativement nouveaux, sont basés et développés sur des idées et des principes anciens apparus dès 1713.

Au fil du temps, le concept s'est concrétisé, passant de simples présentations et énoncés théoriques à des applications pratiques dans des secteurs divers et multiples. La détérioration des conditions environnementales, la pollution, le changement climatique et d'autres facteurs ont conduit au développement d'un nouveau concept pour sauvegarder l'écosystème. L'idée de circularité fonctionne de la même manière que la nature, c'est-à-dire qu'elle est basée sur une fonction de cycles, un cycle qui permet de minimiser l'impact sur l'environnement, en maximisant ce qui existe déjà, en achetant une valeur plus élevée.

Le concept d'économie circulaire en tant que nouveau paradigme de l'économie durable ne peut être réduit à une simple définition. Elle représente un enjeu pour l'avenir de l'économie du pays, notamment pour son rôle dans la transition écologique et numérique. « L'économie change profondément à mesure que la révolution technologique atteint une dimension d'échelle » (MacArthur E., 2015).

La transition vers un modèle d'économie circulaire implique un changement de paradigme dans la gestion des entreprises et une refonte radicale des relations entre le marché, les consommateurs et les ressources de la planète (Zucca A. et al, 2016).

Ces dernières années, cette question est devenue l'objet de débats politiques et universitaires au cours desquels des questions cruciales et le rôle de l'économie moderne sont abordés. Ses définitions diffèrent dans un plan plus large qui inclut des projets de valorisation des matières, de valorisation des déchets et vers les énergies renouvelables. Les grands défis environnementaux et sociaux auxquels nous sommes confrontés depuis une cinquantaine d'années obligent les entreprises à repenser radicalement le modèle classique de développement économique des entreprises.

La durabilité est importante et le sera de plus en plus, non seulement aujourd'hui mais aussi à l'avenir. Malheureusement, dans le passé et pendant longtemps, avec la succession de faits et de questions d'ordre géopolitique, les entreprises et les différents États ont joué leur scénario traditionnel, sans s'attaquer aux problèmes typiquement environnementaux.

« En fait, plusieurs facteurs ont déterminé ces dernières années une accélération du processus de transition de l'économie linéaire à l'économie circulaire dans le contexte européen. Parmi ces facteurs : le changement d'attitude du monde des affaires à l'égard de cette question, la plus grande impulsion donnée par les institutions pour mener à bien la transition et l'avènement de la pandémie de Covid 19, qui, outre un impact sanitaire, économique et social, crise, a été saisie, en Europe, comme une opportunité pour une relance post-pandémique basée sur de nouveaux modèles d'organisation de l'économie et de la société. En particulier, ce dernier aspect ressort clairement du

contenu du programme européen NextGenerationEU, mis en œuvre, dans le contexte italien, par le plan national de relance et de résilience, Italy Domani » (Bonavero P., Falconieri P., 2022).

L'économie circulaire représente à ce stade un tournant, prenant les caractéristiques d'un nouveau paradigme, qui s'affirme progressivement à tous les niveaux et dans toutes les zones géographiques. L'essai que nous allons développer démontre comment en contextualisant le modèle d'économie circulaire dans la voie de la transition écologique et numérique, nous pourrons certainement obtenir une solution validée pour les entreprises qui souhaitent s'implanter de manière plus compétitive, alliant innovation et la durabilité environnementale.

2. L'économie circulaire : naissance et évolution historique du nouveau modèle économique.

La perspective historique des cinquante dernières années nous donne la vision d'une période riche en interprétations des enjeux économiques, sociaux et politiques qui ont affecté les entreprises et les marchés avec des répercussions conséquentes sur l'environnement.

L'économie linéaire, caractérisée par un modèle « prendre, fabriquer et jeter », s'est réalisée au tournant du XVIIIe et au début du XIXe siècle et a trouvé sa pleine affirmation avec la production de masse. Depuis les années 1970 (Meadows, Meadows, Randers et Behrens, 1972), on s'est rendu compte que ce flux incessant d'extraction et d'élimination inefficaces et coûteuses était, et est toujours, l'une des principales causes de phénomènes tels que la pollution marine et terrestre, l'émission de gaz à effet de serre et le changement climatique qui en résulte, générant également une concurrence intense pour le contrôle des matières premières (Singh & Ordoñez, 2016 ; Sauvé, Bernard, & Sloan, 2016) [1].

Dans leurs actions, les entreprises ont toujours fonctionné sans s'attaquer aux problèmes environnementaux, perpétuant ainsi pendant longtemps le modèle linéaire. Même aujourd'hui, dans notre économie actuelle, nous extrayons des matériaux de la Terre, en fabriquons des produits et finalement les jetons comme déchets : le processus est linéaire.

Malheureusement, ce comportement inadéquat des entreprises a généré la nécessité de changer le modèle de développement économique, surtout à partir de 2020, lorsque la Commission européenne a proposé depuis un certain temps le premier paquet de mesures visant à accélérer la transition vers une économie circulaire. Concrètement, les premières approches théoriques de ce système remontent au milieu des années 60 du XXe siècle, même si ce n'est qu'au XXIe siècle qu'il a commencé à être appliqué dans la pratique.

Dans une économie circulaire, premièrement par opposition à l'économie linéaire, on stoppe la production de déchets. L'économie circulaire est un cadre de solutions systémiques qui répondent aux défis mondiaux tels que le changement climatique, la perte de biodiversité, les déchets et la pollution.

La Chine est parmi les tout premiers pays à avoir promu le modèle d'économie circulaire en insérant en 2006 dans son onzième plan quinquennal (un instrument de politique économique qui identifie certains objectifs à atteindre dans les différents secteurs de l'économie du pays), des lignes directrices de référence.

Ce n'est qu'en 2010 que la Fondation Ellen MacArthur (EMF)[2], l'une des plus grandes entités opérant dans le secteur de l'économie circulaire et du développement durable, a défini l'opportunité économique de ce modèle, définissant l'économie circulaire comme : une économie conçue pour pouvoir pour se régénérer. « Dans une économie circulaire, les flux de matières sont de

[1] Voir L'économie circulaire dans les entreprises italiennes et la contribution de l'Industrie 4.0. Legambiente.

[2] Voir https://ellenmacarthurfoundation.org/about-us/what-we-do. Nous sommes une association caritative engagée dans la création d'une économie circulaire, conçue pour éliminer les déchets et la pollution, faire circuler les produits et matériaux (à leur plus haute valeur) et régénérer la nature. Il s'agit d'un système rentable qui offre de meilleurs résultats pour les personnes et l'environnement.

deux types : biologiques, susceptibles d'être réintégrés dans la biosphère, et techniques, destinés à être revalorisés sans entrer dans la biosphère ». Les trois piliers de l'économie circulaire sont :

- Réduire la consommation de matières premières,
- Concevoir des produits avec un cycle de vie plus long,
- Et enfin recycler.

Adopter ces principes contribue à préserver la planète en réduisant les émissions de CO2. Dans l'écosystème naturel, la circularité représente un élément fondamental et fondamental ; en effet, tout ce qui représente un déchet, un déchet pour une espèce, représente à son tour une ressource pour un autre organisme.

La notion d'« économie circulaire » trouve son origine dans les mécanismes mêmes sur lesquels repose la Terre, c'est-à-dire une fonction des cycles ; un exemple peut être, la végétation qui vient de la terre et devient une source vitale pour les animaux qui, avec leur mort, introduisent dans le sol des nutriments qui favorisent la croissance de nouvelles plantes ; en substance, nous pouvons en déduire que le cycle se répète à chaque fois.

Pour bien analyser et comprendre ce nouveau modèle économique défini précisément comme le nouveau paradigme de la durabilité, il est nécessaire de remonter le temps et d'étudier les courants de pensée et de travail qui ont conduit au développement et à l'évolution de ce nouveau concept.

Depuis le début, l'homme a dû exploiter les ressources disponibles dans la nature pour satisfaire ses besoins et survivre, en utilisant et en réutilisant les différents éléments et biens pour tirer le meilleur parti de ce qui est présent dans la nature.

Au fil du temps, pour satisfaire les différents besoins, les individus ont commencé à recourir à une première forme d'économie qui est un échange marchand défini avec la notion de troc, ou un échange de biens entre individus en échange d'autres biens. En examinant cela, il est possible d'arriver à une première forme élémentaire de réutilisation et de recyclage de matériaux, de produits qui répondent à un besoin différent du premier mais qui permettent à leur tour de réduire au minimum la consommation et les déchets.

La dynamique historique de la révolution industrielle représente un tournant pour les hommes et pour l'économie, car au fil des années, ils ont réussi à créer une nouvelle mentalité entrepreneuriale, permettant à l'homme de dépasser certaines limites imposées par la nature mais en même temps, d'aggraver ses comportements et l'attitude envers l'environnement.

Les progrès longs et tumultueux des innovations technologiques ont conduit au fil des années à une augmentation de la productivité, de sorte que les produits sont achetés, utilisés puis jetés, donnant vie aux déchets.

En ce sens, l'économie repose sur ce qui a longtemps été considéré et défini comme un modèle économique linéaire, à savoir « prendre, fabriquer, utiliser, jeter ». D'un point de vue environnemental, ce travail (réalisé depuis de nombreuses années) représente un défi très difficile et complexe, car la nature dispose de ressources et de matériaux limités.

Le concept de durabilité est né et s'est fortement développé, et l'idée d'économie circulaire, bien que nouvelle, est fortement liée au concept de développement durable. D'un point de vue historique, le terme développement durable trouve ses origines en 1713, dans l'ouvrage créé par l'Allemand Hans Carl von Carlowitz.

Cet ouvrage, intitulé « Sylvicultura onomica », traitait du concept de gestion forestière de l'époque, concernant les problèmes provoqués par l'industrie minière et la fonte des minerais, qui provoquèrent progressivement une disparition notable des forêts en Saxe suite à l'exploitation minière. Il fut le premier à aborder la question de la durabilité en foresterie, analysant les problèmes liés à la faible quantité de bois et à sa récolte proportionnelle à ce qui serait alors créé et régénéré au fil du temps.

Le développement du concept, encore peu discuté à cette époque, implique également l'économiste et démographe anglais *Thomas Robert Malthus* qui, à la suite d'études sur les événements survenus pendant la révolution industrielle et grâce au soutien qu'il trouve dans la loi

des rendements décroissants, formule le premier par *David Ricardo* , il a développé une théorie qui prévoyait de graves répercussions sur la population, causées par la réduction et l'épuisement des matériaux, qui à leur tour sont également définis comme des « moyens de subsistance », en raison d'une augmentation significative et élevée de la population mondiale. La croissance démographique aurait engendré, comme conséquence inévitable, une future indisponibilité des ressources naturelles.

Même l'économiste *Malthus,* dans son essai intitulé « Essai sur le principe de population et ses effets sur le développement futur de la société », considérait le problème de la propagation de la faim et de la pauvreté dans le monde, comme une répercussion de la croissance démographique due à l'intense et étroit lien entre la population et les ressources naturelles.

Pour faire face à ce problème, essentiellement dû à la forte croissance démographique considérée comme insoutenable de manière illimitée en raison de la présence limitée des ressources présentes dans la nature, il a proposé une série d'actions visant à favoriser la réduction spontanée du phénomène des naissances et donc une réduction du taux de natalité. Il a également proposé des mesures concernant l'assistance aux pauvres, en considérant la bienveillance, un moyen d'augmenter la population qui impliquait inévitablement une moindre disponibilité future des ressources.

En 1848, le philosophe et économiste britannique *Jhon Stuart Mill,* influencé par les courants de pensée du passé, émet l'hypothèse que la dévastation de l'écosystème et la réduction de la qualité de vie auraient été des effets étroitement liés à une croissance économique infinie. Il affirmait que l'état stationnaire, et donc une économie non infinie, conduirait la société à une répartition plus équitable et à une meilleure qualité de vie.

Les aspects pertinents qui n'ont pas été pris en considération par les chercheurs cités précédemment dans les modèles de croissance sont ceux qui représentent aujourd'hui les moteurs de notre économie, c'est-à-dire la croissance de la connaissance et le développement technologique, donc aujourd'hui aussi l'environnement et transition numérique.

Entre la fin de la Seconde Guerre mondiale et les années 70, le système économique a connu une croissance et une expansion qui ont conduit les économies occidentales à un bien-être économique élevé. Cette période suit fortement les théories développées par l'Anglais *John Maynard Keynes,* auteur de l'ouvrage intitulé « *Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie »* qui reposait sur l'atteinte d'un état de plein emploi, générant ainsi une augmentation des salaires des ménages. Il s'agit de stimuler la demande globale par le biais de dépenses publiques, en encourageant non seulement la consommation mais aussi l'investissement privé, considéré comme une pratique nécessaire pour assurer la croissance économique.

Dans les années où ont eu lieu cette forte croissance et expansion économique, où le développement technologique a permis de dépasser les limites de l'agriculture de subsistance, les premières critiques ont commencé à apparaître tant à l'encontre de ce modèle de développement que sur les impacts qu'il produisait sur l'environnement. C'est pour cette raison que les premiers groupes environnementaux ont commencé à se former, dans le but d'une croissance durable.

L'une des premières pierres angulaires de l'environnementalisme, créée par la biologiste et zoologiste américaine *Rachel Louise Carson* en 1962, s'appelle « *Printemps silencieux »*. Dans ce texte, l'auteur aborde la problématique liée à la disparition de certaines espèces d'oiseaux des champs au printemps, en soulignant les dégâts causés par le DDT et les pesticides, non seulement pour la population mais aussi pour l'écosystème lui-même.

Après quelques années, précisément en 1968, fut fondé le « Club *Roma »*, une association à but non lucratif composée de scientifiques et d'économistes, qui se fixa pour objectif de trouver diverses solutions aux problèmes liés aux changements environnementaux et aux problèmes que l'humanité doit résoudre au fil du temps.

En 1972, l'ASBL présente l'étude intitulée « Les limites du développement », à laquelle participent et contribuent les investigations des chercheurs du MIT. Le résultat de l'étude a été l'observation d'une limite effective présente dans la nature, c'est-à-dire la présence de ressources non renouvelables et donc épuisables, et que l'augmentation de la population aggraverait la

consommation des ressources présentes, conduisant à leur épuisement. Durant cette période, la notion de protection de l'environnement et de protection des ressources a fait l'objet d'une plus grande prise de conscience, à travers divers travaux et études abordés dans différents domaines.

En 1972, la première conférence des Nations Unies, connue sous le nom de « *Conférence de Stockholm* », avait pour thème principal non pas l'environnement lui-même, mais l'amélioration de la vie des citoyens et leur responsabilité dans la préservation de l'environnement pour les générations futures. Un autre événement particulièrement important s'est produit l'année suivante, en effet il y a eu une forte crise énergétique et il y a eu plusieurs problèmes liés à l'exportation de pétrole par les pays du Moyen-Orient, soulevant des doutes sur la disponibilité future de cette ressource pour les pays importateurs de l'époque, ce qui a commencé à idéaliser des alternatives pour remédier à ce problème.

Après avoir passé en revue les premières études théoriques et approches liées à cette nouvelle façon d'utiliser et d'utiliser les ressources pour tenter de parvenir à un développement durable, nous pouvons arriver à la première apparition de l'idée d'un circuit circulaire de matériaux. Historiquement, il n'est pas possible d'attribuer une date précise à la naissance de l'économie circulaire et elle ne peut être attribuée à un seul auteur, c'est pourquoi on peut comprendre que le nouveau modèle est généré par la rencontre de différentes écoles de pensée du années 70.

La première idée d'une économie circulaire a été présentée en 1966 par l'économiste *Kenneth E. Boulding* et est aujourd'hui considérée comme la base des principes de ce nouveau modèle économique. L'économiste dans l'article « *L'économie du prochain vaisseau spatial Terre* » discute de la différence entre l'économie dite « de cowboy » et l'économie de « vaisseau spatial ». Il considère la première comme une économie imprudente, dans laquelle les ressources et les produits sont considérés comme illimités, puisqu'elle est imaginée comme un espace sans frontières ; la seconde, en revanche, est considérée comme le chemin qui mène à imaginer la terre comme un vaisseau spatial dans l'espace, doté d'une capacité de ressources limitée. Une structure cyclique écologique est considérée comme essentielle dans ces circonstances, afin d'assurer la réutilisation des matières premières et l'utilisation d'énergies renouvelables pour assurer le bien-être futur, en tirant le meilleur parti de ce qui est déjà disponible. *Boulding* considère donc l'économie comme la solution pour rendre la vie humaine plus durable, grâce à une utilisation rationnelle des ressources et à la régénération des matériaux.

En 1976, un rapport est réalisé pour la Commission européenne par le Suisse *Walter R. Stahel* en collaboration avec la chercheuse *Geneviève Reday,* intitulé « Le *potentiel de substitution du travail à l'énergie »,* l'objectif étant : l'économie des ressources, l'extension du cycle de vie des bâtiments, des autres actifs en général, la réduction des déchets et substantiellement l'impact et la création d'un nouveau modèle économique circulaire.

Les travaux publiés ensuite dans le livre « *Des emplois pour demain : le potentiel de substitution de la main-d'œuvre à l'énergie »* en 1982 ont fait de *Stahel* un rôle de premier plan dans la définition du nouveau concept d'économie circulaire. Ce rôle clé a été accentué avec la publication de l'article académique « The *Product-Life Factor »,* dans lequel il réaffirme les concepts déjà évoqués. Il explique comment une plus grande utilisation d'un actif au fil du temps, et donc une durée de vie plus longue de celui-ci, est essentielle pour parvenir à moins de gaspillage de ressources et donc moins de production de déchets.

Une autre contribution a été apportée par le « *Rapport Brundtland* » de 1987, qui soulignait la nécessité d'adopter une approche liant étroitement les besoins du développement et de l'environnement, introduisant formellement le concept de développement durable.

Depuis l'année 2000, qui est encore considérée aujourd'hui, les principaux ouvrages représentatifs du développement du concept d'économie circulaire, ont vu le jour. Parmi ces travaux, il est fait référence au livre intitulé « *from the cradle to the cradle* » réalisé par l'architecte américain *William McDonough* et le chimiste allemand *Michael Braungart*, dans lequel est faite la comparaison entre les processus naturels des arbres et les processus industriels et dont les déchets sont considérés comme de la nourriture pour d'autres processus.

Un autre ouvrage particulièrement important est celui créé par l'économiste belge *Gunter Pauili,* intitulé « *L'économie bleue* » qui prône le zéro déchet, une économie auto-régénératrice et l'exploitation de solutions technologiques plus simples, plus propres et plus durables et une faible consommation d'énergie.

Ces solutions constituent une aide valable pour résoudre les problèmes environnementaux, en essayant d'augmenter la valeur et pas seulement en visant une réduction totale des coûts.

Le concept d'économie circulaire est l'un des objectifs que les différents États du monde et les entreprises tentent d'atteindre, afin de rendre le monde meilleur et de pouvoir garantir une innovation et une croissance économique plus sûres d'un point de vue environnemental et au-delà.

Depuis 2010, elle est devenue l'épine dorsale de l'économie circulaire, qui est aujourd'hui considérée comme l'une des plus importantes fondations à but non lucratif dont l'objectif est la véritable transition vers l'économie circulaire, à savoir la Fondation Ellen MacArthur. Il représente le corps principal, qui tente de rassembler et de créer des liens entre les différentes théories et écoles de pensée, afin d'arriver concrètement au concept d'économie circulaire et d'abandonner le modèle d'économie linéaire.

Les théories et les différentes écoles de pensée développées au fil des années peuvent être énoncées comme suit :

- *Cradle to Cradle :* Selon cette théorie, tout matériau, tant biologique que technique, présent dans un processus de production et commercial, doit être « nutritionnel », c'est-à-dire qu'il doit être réutilisable dans les processus respectifs. La notion de refus est supprimée, qui prend donc un nouveau sens « refus = nourriture », c'est-à-dire que le refus est nourriture. La théorie met l'accent sur un plus grand respect des personnes et de l'environnement, l'utilisation exclusive d'énergies renouvelables et la protection des écosystèmes et des effets sur les lieux.
- *Économie de performance :* la théorie *du « cradle to cradle » (C2C)* a fait l'objet d'innovations ; *Walter Stahel* a ajouté à cette théorie le système de « *boucle fermée* » du processus de production. Cet ajout poursuit et consiste en 4 objectifs principaux :
  - *extension du cycle de vie du produit ;*
  - *produire des produits de valeur qui présentent une plus grande résistance dans le temps ;*
  - *renouveler les produits grâce à de nouvelles actions de reconditionnement ;*
  - *enfin, la prévention et la réduction des déchets.*
- *Biomimétisme* (imitation de la vie) : Le biomimétisme consiste à étudier les processus et les idées de la nature, biologiques et biomécaniques, et à imiter ces processus, pour aider les humains à résoudre divers problèmes. Ce concept repose sur 3 principes clés :
  - la nature étudiée et imitée ou la nature comme modèle ;
  - la nature comme norme écologique pour évaluer le niveau de durabilité des innovations entreprises, c'est-à-dire la nature comme mesure ;
  -la nature comme mentor pour apprendre de nouvelles choses et non pour comprendre ce qu'il faut retirer de l'extraction.
- *Écologie industrielle :* l'écologie industrielle consiste en une étude qui prend comme référence les systèmes industriels, pour analyser et comprendre les flux de matières et d'énergie. Elle adopte une approche systémique, concevant les processus de production en fonction des limites écologiques locales, essayant de les modéliser dès le départ à partir de systèmes vivants et essayant de prédire leur impact dès le départ. L'écologie industrielle est également considérée comme une « science de la durabilité », les déchets sont considérés comme un point de départ pour mettre en œuvre un projet industriel, qui vise à utiliser l'environnement et en même temps à le respecter.
- *Capitalisme naturel :* fait référence aux ressources naturelles disponibles dans le monde, notamment le soleil, l'eau, l'air et tous les êtres vivants. Quatre principes sous-tendent le capitalisme naturel :
  - la productivité des ressources naturelles qui doit être radicalement maximisée ;

- s'inspirer des modèles de production et des matériaux en biologie ;
- passer à un modèle économique garantissant une série de services ;
- investir à nouveau dans le capital naturel.

- *Économie bleue :* Dans l'économie bleue, on parle de systèmes en cascade, c'est-à-dire de systèmes ouverts, c'est-à-dire que les sorties d'un système deviennent les entrées pour produire une autre cascade.
- *Conception régénérative :* a été conjecturée pour la première fois par *John T. Lyle*, un concept considéré comme la base de l'économie circulaire. En substance, John a conjecturé l'idée d'appliquer un système de production qui régénère les produits et les ressources dans tous les comportements productifs, une pratique déjà présente et appliquée dans l'agriculture.

3. L'économie circulaire : le nouveau paradigme pour les petites et moyennes entreprises dans l'économie moderne

Promouvoir une économie durable à travers la transformation numérique et verte des entreprises est l'un des enjeux de notre siècle. En effet, ces dernières années, une nouvelle classe d'entreprises a émergé et investi dans des biens, services et technologies à haute valeur environnementale.

Malgré une situation économique difficile, une nouvelle façon de faire des affaires s'est développée, orientée vers des produits capables de réduire l'impact sur l'environnement et en même temps de garantir un meilleur bien-être et plus d'emplois.

Après des années d'événements historiques qui ont radicalement changé les modèles de gouvernance d'entreprise (parce qu'ils ont trop d'impact sur l'environnement et le climat), nous avons enfin pris conscience de l'importance du rôle que joue et a assumé de manière circulaire le nouveau modèle économique. Des processus tels que la transition écologique et numérique ont acquis une valeur décisive pour l'ensemble de l'économie. Aujourd'hui, le défi européen de la double transition est considéré comme l'un des moteurs de la reprise post-Coronavirus.

L'idée selon laquelle les entreprises doivent devenir plus durables et plus innovantes grâce à l'exploitation des nouvelles technologies est un besoin concret qui ne concerne pas seulement les énergies renouvelables mais implique une révision de l'approche de la production de biens et de services.

En promouvant et en accélérant la transition vers une économie circulaire, la fabrication des entreprises doit être considérée comme une activité de transformation d'intrants en extrants, basée sur des processus d'innovation technologique. En effet, les nouvelles technologies numériques jouent un rôle clé car elles sont directement liées à l'utilisation des ressources.

En combinant la dimension écologique et numérique (comme une double transition) dans l'adoption de stratégies et de modèles économiques orientés vers l'économie circulaire, les entreprises manufacturières peuvent jouer un rôle actif décisif dans la réduction des émissions responsables du changement climatique. Ils peuvent y parvenir en repensant les processus internes, les relations avec la chaîne d'approvisionnement, en encourageant les produits innovants liés aux nouveaux matériaux ou à l'éco-conception.

Le scénario émergent conçu par les technologies numériques connectées à l'Industrie 4.0 – de la robotique à l'impression 3D, de l'Internet des objets (IoT) au big data – peut encore se tourner vers l'avenir par l'adoption de modèles d'économie circulaire. Ces technologies ouvrent de nouveaux domaines d'innovation pour une conception et une production plus durables, ainsi que pour la création de processus permettant de suivre la consommation des ressources et l'utilisation des produits.

Si les entreprises veulent atteindre les objectifs de neutralité climatique, elles doivent être capables de combiner les principes clés de la durabilité avec ceux de la double transition suivant le modèle de l'économie circulaire.

La Commission européenne a présenté le 10 mars 2020 une nouvelle stratégie industrielle visant à aider les entreprises à mener la double transition vers la neutralité climatique et le leadership numérique, tout en renforçant la compétitivité et l'autonomie stratégique de l'Europe à un moment où les plaques géopolitiques changent et où la concurrence mondiale s'intensifie.

De nombreuses jeunes entreprises en Europe se concentrent sur l'innovation, en utilisant des outils numériques qui améliorent les processus de production et les rendent durables. Cette nouvelle classe de PME investit dans des biens, services et technologies à haute valeur environnementale.

L'économie circulaire et l'innovation étant étroitement liées, de nombreuses jeunes entreprises ont fait de l'économie circulaire l'objet de leur activité, en adoptant des modèles capables de réduire la production de déchets ou d'améliorer l'utilisation des emballages.

La responsabilité sociale et environnementale des entreprises joue également un rôle majeur dans la communication avec le monde extérieur, c'est-à-dire avec les parties prenantes.

De plus, l'adoption d'un modèle économique circulaire par les entreprises signifie qu'il existe un avantage multidirectionnel, c'est-à-dire systémique, découlant de la nature même de ce nouveau paradigme économique.

Outre les avantages économiques et sociaux, il convient également de souligner les avantages écologiques et environnementaux que les entreprises, en particulier les PME, sont en mesure d'apporter et d'obtenir, en termes de réduction de la pollution atmosphérique, de changements climatiques tels que le réchauffement climatique et de réduction des pressions sur l'utilisation et le gaspillage des ressources et des matières premières.

Des avantages sont créés à la fois pour les parties externes, mais également au sein de l'entreprise. Les PME, notamment italiennes qui font partie des chaînes d'approvisionnement publiques et privées, ont déjà commencé à aborder la question de l'économie circulaire, grâce à la logique de la chaîne d'approvisionnement et à une vision plus systémique du processus industriel.

Les PME sont le véritable moteur de la croissance et de la prospérité en Europe ; elles nous donnent le meilleur d'elles-mêmes lorsqu'elles sont constituées de tous les éléments qui font leur force : les citoyens et leurs idées, leurs talents, leur diversité et leur esprit d'entreprise. Leur importance est d'autant plus grande à l'heure où l'Europe se prépare à réaliser son ambitieuse transition verte et numérique, dans une période historique turbulente, instable et imprévisible, comme celle que nous vivons actuellement.

Les PME qui poursuivent les objectifs de la double transition sont facilitées dans leur intention lorsqu'elles mettent en œuvre le modèle d'économie circulaire qui poursuit l'objectif de durabilité environnementale.

L'économie circulaire représente à ce moment de l'histoire de l'économie un outil qui permet le développement durable, c'est-à-dire un développement qui apporte respect et bénéfice à tous ceux avec qui elle entre en contact mais aussi à ses domaines stratégiques.

Les entreprises créent des relations et des liens dans les contextes dans lesquels elles opèrent et intègrent l'activité de l'économie circulaire dans des pratiques de responsabilité sociale, afin de réaliser et d'emprunter la voie d'une croissance liée au développement durable.

Dans le cadre de la responsabilité sociale des entreprises, en raison de la croissance toujours plus rapide des questions de protection de l'environnement, est également incluse la responsabilité environnementale des entreprises, qui doivent mettre en œuvre des politiques visant au respect de l'environnement et de l'écologie. Ces politiques de respect affectent tous les sujets, même ceux qui n'entrent pas en contact personnel avec l'entreprise.

Partant du principe que l'économie circulaire est avant tout une stratégie visant à rendre les processus industriels plus compétitifs, en améliorant la qualité environnementale des produits et des services, il est bon de considérer qu'elle est née comme un véritable modèle industriel que les PME

doivent suivre, car elle vise à utiliser moins de ressources, donc à les valoriser, en extrayant l'indice de compétitivité de l'évolution des prix des matières.

Concrètement, l'économie circulaire incarne un modèle économique industriel qui permet aux PME de faire plus avec moins, minimisant ainsi les externalités négatives, principalement sur l'environnement et le territoire. Pour contribuer au processus de décarbonation initié et imposé à l'Europe par la Communauté européenne, les PME doivent elles aussi se préoccuper d'adopter ce modèle.

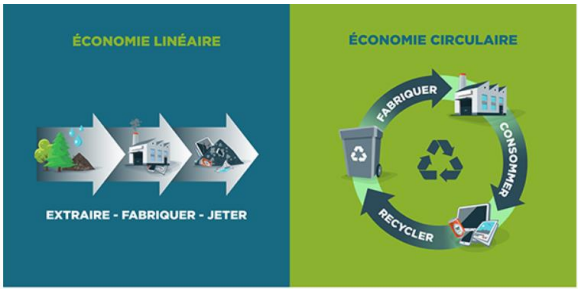
Au cours des 50 dernières années, les entreprises se sont principalement préoccupées de mettre de nouveaux produits/services sur le marché, sans se soucier de ce qui leur arrive après l'achat.

Ce processus n'est plus apprécié par l'environnement, compte tenu des graves répercussions sur le climat et la nature, il faut donc imposer le modèle de l'économie circulaire qui s'intéresse plutôt à l'ensemble du cycle de vie des produits/services.

Une entreprise considère toutes les phases d'utilisation de son produit/service : depuis le moment où elle prélève une ressource, puis achète un matériau, jusqu'à la fin de vie de son produit, et tout cela ouvre de nombreuses opportunités et scénarios.

Rajeunir l'ancien modèle linéaire et le remplacer par le modèle circulaire (fig. 1) représente la clé du succès pour les entreprises souhaitant contribuer au processus de transition écologique en s'appuyant également sur les outils numériques.

***Figure 1** : Économie linéaire vs économie circulaire*



***Police :** SPF Santé Publique. Sécurité de la chaîne alimentaire et de l'environnement*

À tort, notamment en Italie, l'économie circulaire n'est associée qu'à la gestion des déchets, et en particulier au seul aspect de la quantité de déchets gérés ; au contraire, dans un processus d'économie circulaire, il est également nécessaire de considérer l'aspect économique.

La gestion des déchets est en soi un élément de l'économie circulaire, mais elle n'en est qu'une partie, et ne représente pas l'ensemble de la stratégie, tout comme le choix du matériau seul, en amont du process, ne détermine pas une véritable stratégie de circularité.

Pour appliquer le concept d'économie circulaire, il n'est pas possible de considérer uniquement certains éléments du produit ou du service, ni même de la stratégie, mais il faut évaluer l'ensemble du cycle de vie d'un produit ou d'un service, et le contexte dans lequel cela a lieu, en évaluant également l'aspect économique. En conclusion, on parle d'économie circulaire lorsqu'il est possible de très bien allier efficacité économique et environnementale.

Sinon, on parle d'inefficacité ou d'inefficacité circulaire, un risque que courent de nombreuses entreprises car elles ne voient qu'une partie du chemin sans adopter et développer de véritables stratégies de circularité.

L'importance du modèle circulaire pour les entreprises est due au fait que le marché récompense de plus en plus les produits qui abordent le thème de la durabilité et qui sont précisément qualifiés pour des caractéristiques/labels environnementaux.

La petite et moyenne entreprise européenne qui est le fournisseur habituel de la grande entreprise ne peut être en reste ; si elle veut les suivre, elle doit nécessairement contribuer à

satisfaire et à anticiper leurs revendications. Cela pourrait constituer un excellent moteur de croissance pour les PME.

La stratégie en faveur des petites et moyennes entreprises (PME) vise également à réduire les formalités administratives et à aider les nombreuses PME européennes à opérer au sein du marché unique et au-delà, à accéder au financement et à favoriser la transition verte et numérique.

Les initiatives d'aujourd'hui comprennent également des mesures concrètes visant à éliminer les obstacles au bon fonctionnement du marché unique, la ressource la plus précieuse dont dispose l'Europe pour permettre à toutes les entreprises de se développer et d'être compétitives en Europe et au-delà.

Un autre aspect intéressant les PME est la question de la taxonomie environnementale [1]. En effet, en décembre 2021, sont entrés en vigueur les deux premiers indicateurs utiles pour qualifier la performance verte d'une organisation et pour décréter, en conséquence, quelles entreprises peuvent être financées parce qu'objectivement vertueuses et lesquelles ne le sont pas. Et nous savons qu'une entreprise, quelle que soit sa taille, a besoin de crédit pour se développer et l'obtiendra dans le futur si elle peut démontrer qu'elle contribue concrètement au développement circulaire et durable.

Les ressources allouées par le MiSe pour soutenir les programmes d'investissement innovants et durables proposés pour les micro, petites et moyennes entreprises sont des aides valables pour promouvoir la transformation technologique et numérique, la transition vers l'économie circulaire et la durabilité énergétique des entreprises.

Concrètement, selon le Journal Officiel, le décret MiSe a alloué des fonds d'aide d'un montant de 678 millions d'euros, dont bénéficieront les PME du secteur manufacturier et des services aux entreprises. Surtout dans une période de turbulences comme celle que traverse l'économie actuelle, ces fonds seront utilisés par les entreprises pour des projets de numérique 4.0, d'économie circulaire et d'économie d'énergie. Une bouffée d'air frais pour encourager la modernisation technologique, et surtout pour réduire le coût des factures des entreprises, un autre gros problème auquel les entreprises sont confrontées en raison des enjeux géopolitiques liés aux relations avec les producteurs de gaz.

4. Conclusion et développements futurs

S'il est vrai que l'industrie européenne est la plus forte au monde et que nos entreprises, grandes et petites, créent des emplois et de la prospérité en garantissant notre autonomie stratégique, alors gérer la transition verte et numérique et éviter les dépendances extérieures dans le nouveau contexte géopolitique nécessite une un changement radical, qui doit commencer maintenant. L'économie circulaire est un véritable changement de paradigme qui doit traverser l'ensemble de l'économie, mais aussi et surtout notre système d'entreprise.

Face à la question de l'approvisionnement en matières premières, conséquence de la pandémie et du conflit en Ukraine, il est devenu une priorité d'accélérer l'utilisation de nouvelles capacités technologiques capables d'augmenter le niveau d'efficacité et d'économiser de l'énergie, de réduire le coût des factures, continuant ainsi à garantir la compétitivité et la croissance économique du pays [2].

Ces dernières années, de nombreux entrepreneurs ont combiné savoir-faire traditionnel et capacité d'innovation pour évoluer vers l'économie circulaire. Cependant, les entreprises souhaitant

[1] Voir https://www.assolombarda.it/servizi/credito-finanza-e-incentivi/informazioni/la-tassonomia-della-finanza-sostenibile-unopportunita-per-le-pmi La Commission européenne a défini un système de classification qui établit comment les entreprises peuvent se considérer comme durables sur le plan environnemental et accéder à des canaux de financement préférentiels. C'est une révolution dans le monde ESG qui aidera les entreprises, les institutions et le monde financier à lutter contre le phénomène de « green washing » et à apporter une contribution mesurable à la transition vers une société plus durable.

[2] Cit. https://www.mise.gov.it/index.php/it/notizie-stampa/notizia-transizione-4-0

adopter ce modèle sont encore confrontées à de nombreuses difficultés, dues à des complications bureaucratiques et à un contexte réglementaire environnemental caractérisé par des règles complexes, rigides et parfois incohérentes. Le principal obstacle vient d'un État régulateur environnemental encore trop caractérisé par des règles articulées et complexes, souvent largement rigides, parfois incohérentes ou incapables de mettre en œuvre les principes de l'économie circulaire ; dans certains cas emblématiques, elles entravent même le respect des règles. Malheureusement, cette situation, surtout ces derniers mois, a marqué la fin de nombreuses petites et moyennes entreprises.

Si les entreprises ne sont pas aidées en premier lieu par des aides valables de l'Europe et de l'État, qui les guident dans la transition vers la transition écologique et énergétique dans les prochains mois, on estime qu'une énergie coûteuse mettra 120 000 entreprises sur le marché des services et 370 000 emplois seront menacés.

Ce n'est qu'en devenant autosuffisant en matière de production d'énergie que le problème pourra être surmonté ; pour cela, il est nécessaire de moderniser les systèmes électriques et énergétiques des entreprises, avec des équipements technologiques de pointe, qui exploitent les énergies renouvelables pour produire l'énergie nécessaire aux activités.

Au global, les dépenses énergétiques des secteurs tertiaires s'élèveront à 33 milliards d'euros en 2022, soit le triple par rapport à 2021 (11 milliards) et plus du double par rapport à 2019 (14,9 milliards). Aujourd'hui l'impact du coût de l'énergie sur le compte de résultat des entreprises connaît une augmentation significative, passant de 1-1,5 % en 2021 à 3-4 %, avec des pointes pouvant atteindre 6 %. Avec des bénéfices moyens que le secteur enregistre entre 0,5 / 1,5 %, il est clair que de nombreuses entreprises courent un risque élevé de maintenir leur compte de résultat.

La seule voie valable est de pouvoir concilier les spécificités de notre modèle économique avec les caractéristiques innovantes de l'économie circulaire.

Parler de durabilité des entreprises, de reconversion verte, de transition écologique et numérique et, en particulier, d'économie circulaire, implique qu'il faut partir d'un postulat essentiel : les PME ne pourront obtenir les résultats escomptés que si elles parviennent à faire fonctionner cette approche systémique. et transition transversale, impliquant autant que possible le système économique et productif dans son ensemble, mais aussi les institutions et les citoyens. Un véritable changement de paradigme qui doit traverser l'ensemble de l'économie, de notre système culturel et de nos valeurs.

Malheureusement, les PME sont trop pénalisées par un préjugé largement répandu qui, contrairement à ce que démontrent les principaux indicateurs économiques et statistiques, les juge structurellement incapables d'internaliser les principes de l'économie circulaire et de les transformer en résultats de production concrets. Un préjugé qui s'est souvent transformé en politiques et outils conçus spécifiquement pour les grandes entreprises et qui ne favorisent pas la transition attendue.

Dans cette double transition, il est nécessaire de renforcer les caractéristiques économiques et productives de notre pays, caractérisées par la petite entreprise, qui constitue le moteur vital et l'épine dorsale du système économique et productif.

Ce n'est que si nous parvenons à concilier les caractéristiques innovantes de l'économie circulaire avec les spécificités de notre modèle économique, telles que la tradition, la qualité, le lien avec le territoire et les citoyens, qu'il sera possible de parvenir à une économie circulaire innovante, durable, verte et système d'entreprise numérique.

Partant du principe que le terrain sur lequel s'enraciner l'économie circulaire est fertile (mais il ne faut pas cacher les nombreuses difficultés et attentes que ces entreprises, et bien d'autres qui veulent embrasser un modèle d'économie circulaire, doivent gérer), le Il faut créer les conditions pour lesquelles l'État et les institutions devront également créer et fournir les outils pour accompagner ces entreprises dans la communication de la qualité de ce qu'elles produisent selon les critères de l'économie circulaire.

Bibliographie

1. Bertini I., (2020), L'efficacité énergétique : un levier transversal pour la transition énergétique. Énergie Environnement et Innovation, Énergie et Green New Deal, stratégies et méthodologies pour la transition énergétique et la relance post-COVID.
2. Bonavero P., Falconieri P., (2022). Économie circulaire, institutions et entreprises dans la transition post-pandémique : deux exemples dans le secteur aérospatial en Italie. Documents géographiques.
3. Carson RL, (1962), Printemps silencieux.
4. Communication de la Commission européenne du 18 novembre 2018. Stratégie européenne à long terme à l'horizon 2050 pour une économie prospère, moderne, compétitive et neutre pour le climat.
5. Corciolani M., Gistri G., (2018), Obsolescence programmée et relation avec la marque : une analyse des réactions des consommateurs à l'affaire de la pomme, SIMKTD Italian Marketing Society, Parcours identitaires du marketing.
6. Faiella I. et Mistretta A., (2015). Dépenses énergétiques et compétitivité des entreprises italiennes, Économie publique, n. 3, p. 31.
7. Lacy P., Rutqvist J., Lamonica B., (2016). Économie circulaire. Du gaspillage à la valeur, égéen
8. Maglio M., (2021). La dynamique de la connaissance dans le Green Deal. Perspectives territoriales pour lire l'économie circulaire, Rome, Tab Edizioni.
9. Morseletto P., Objectifs pour une économie circulaire, Ressources, conservation et recyclage, Volume 153, février 2020.
10. Circular_économique_Industry_Report4.0_Legambiente_LMD_2.pdf. L'économie circulaire dans les entreprises italiennes et la contribution de l'Industrie 4.0. Legambiente.
11. Schröder P., Anantharaman M., Anggraeni K., Foxon TJ (2019), L'économie circulaire et les pays du Sud. Développement durable, modes de vie et développement industriel vert, Londres, Routledge.
12. Siciliano W., Lenti S. (2005). Une vision interdisciplinaire des politiques de durabilité, Egea.
13. Silvestrini G. (2022). Qu'est-ce que l'énergie renouvelable aujourd'hui. Éditions Environnement. 165.
14. Sirianni A., (1999). Gestion Environnementale, Giuffrè Editore, Milan.
15. Stahel WR, (2019). L'économie circulaire pour tous. Concepts de base pour les citoyens, les hommes politiques et les entreprises. Éditions ambiantes.
16. https://beppegrillo.it/economia-circolare-il-futuro-dipende-da-noi/
17. https://circulareconomynetwork.it/2022/04/13/pmi-agevolazioni-per-la-transizione-circolare/
18. https://www.eai.enea.it/archivio/rivoluzione-economia-circolare-sommario/economia-circolare-consapevolezza-azioni-bisogni-e-ruolo-delle-pmi-nella-transizione.html
19. https://ellenmacarthurfoundation.org/about-us/what-we-do
20. https://www.mise.gov.it/index.php/it/notizie-stampa/notizia-transizione-4-0
21. https://www.nexteco.it/lab/economia-circolare-e-pmi
22. https://osservatorioeconomiacircolare.it/economia-circolare-cose-e-storia-di-questo-modello-di-produzione/
23. https://www.regionieambiente.it/strategia-industriale/