

Análise Comparativa da Implementação da Diretiva INSPIRE na Hungria e Itália.

Sílvia Mourão ^{1,*}

¹ Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; silamourao@gmail.com

* Correspondência: silamourao@gmail.com;

Abstract: As infraestruturas de dados espaciais ocupam um lugar de relevo na atualidade da informação geoespacial. A diretiva INSPIRE é uma das grandes responsáveis pelo crescimento destas infraestruturas, assim como do estabelecimento de geoportais nacionais. Mais de quinze anos após o início da implementação da diretiva, é relevante compreender o que é que ela veio mudar na informação geoespacial e perceber os diferentes níveis de implementação entre países da União Europeia. Com esse propósito foram analisados dois países, Itália e Hungria, tendo a informação sido recolhida a partir de três fontes de dados: os indicadores anuais do portal INSPIRE, os geoportais nacionais e os indicadores de maturidade dos dados abertos. Após análise destes indicadores é possível concluir que nenhum destes países está ainda a cumprir a diretiva INSPIRE na sua totalidade, sendo as principais diferenças entre os dois países a quantidade de dados disponibilizados, a qualidade dos metadados e as políticas de dados abertos. Em geral, Itália apresenta maior quantidade e qualidade de dados e classifica-se como um líder de tendências em políticas de dados abertos.

Keywords: Diretiva INSPIRE; infraestruturas de dados espaciais; country fiche; dados abertos; conjuntos de dados geoespaciais; serviços de dados geoespaciais; Geoportal

1. Introdução

Uma infraestrutura de dados espaciais (IDE) é definida como uma estrutura de políticas, acordos institucionais, tecnologias, dados e pessoas que facilita a partilha e o uso eficiente da informação geográfica através da implementação de standards e protocolos para acesso e interoperabilidade^[1].

A emergência das IDE está fortemente associada com o avanço das tecnologias de informação geoespacial durante a segunda metade do século XX, que tornou a obtenção de dados geoespaciais em grande escala comum, através de inovações como o GPS ou a deteção remota. Aliado aos avanços tecnológicos, que permitiram o rápido desenvolvimento dos sistemas de informação geográfica, e, mais recentemente, aos serviços baseados na localização, a quantidade de dados e produtos disponíveis cresceu de forma exponencial^[2].

A existência destes dados não facilitou, no entanto, a sua utilização: pode ser difícil encontrar e aceder a estes recursos por se encontrarem dispersos em vários sites, existirem dados redundantes, existirem dados pagos e diferenças entre licenças de utilização^[3]. As infraestruturas de dados espaciais nacionais começaram a surgir na década de 1990 como resposta governamental a estes problemas.

Desde a sua implementação inicial, o foco das IDE tem vindo a alterar-se ao longo do tempo, considerando-se uma divisão em três gerações: inicialmente as IDE eram particularmente direcionadas para facilitar o acesso aos dados, a criação de metadados e a

Citation: To be added by editorial staff during production.

Academic Editor:

Received: 16/01/2023

Revised: date

Accepted: date

Published: date



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

melhoria dos dados disponibilizados. Posteriormente, o foco mudou para os processos, onde se começou a valorizar mais a utilização do potencial dos dados para fornecer serviços geoespaciais, incluindo a introdução do Geoportal, um tipo de portal web utilizado para permitir aos utilizadores um acesso rápido e direto não só aos conjuntos de dados geográficos (CDG) como também aos serviços associados a esses dados (SDG). A terceira geração das IDE visa ampliar o envolvimento dos utilizadores, com foco na produção, partilha e utilização de informação geográfica, por exemplo, através da interface do Geoportal, onde podem ser desenhados recursos no mapa web^[4, 5].

Como forma de criar uma infraestrutura de dados espaciais europeia, a diretiva INSPIRE surgiu em 2001, tendo entrado em vigor em maio de 2007 e posteriormente sido transposta para a legislação nacional dos estados-membros^[6]. O principal objetivo da diretiva INSPIRE é garantir a harmonização e a interoperabilidade dos CDG de forma que possam ser usados sem dificuldades em aplicações além-fronteiras. De forma a atingir este objetivo é necessária a convergência de definições para os diferentes temas cobertos pelo INSPIRE, visíveis na figura 1, assim como a aplicação de standards internacionais, como o ISO 19115.



Figura 1 - Categorias temáticas de dados geográficos INSPIRE^[7]

Um standard é um documento onde estão definidos requisitos, especificações, diretrizes ou características que podem ser usados consistentemente para assegurar que os materiais, produtos, processos e serviços são adequados para a sua finalidade^[8]. As duas organizações que têm desenvolvido e mantido os standards para a informação geoespacial são a International Organization for Standardization (ISO), nomeadamente o comité técnico 211 (ISO/TC 211), e o Open Geospatial Consortium (OGC). A ISO é uma organização não governamental constituída por especialistas nos mais variados campos e membros representantes de 166 países^[8]. As normas desenvolvidas pela ISO são pagas. A OGC é uma organização internacional sem fins lucrativos, empenhada em criar normas abertas e gratuitas para a comunidade geoespacial^[9]. Estas organizações têm um acordo de cooperação para o desenvolvimento de uma série de padrões aceites pela indústria, de forma

que os standards produzidos pela OGC possam tornar-se também um standard ISO. A OGC tem sido particularmente pioneira na definição de normas para os serviços de dados geográficos^[10, 11].

Antes da introdução da diretiva INSPIRE vários países europeus disponibilizavam já conjuntos de dados geográficos online, no entanto, em muitos casos a informação existia dispersa em várias plataformas ou era de acesso restrito^[12]. Portugal e os Países Baixos foram pioneiros na criação de plataformas centralizadas e operacionais que permitiam integração de várias fontes de informação e acesso aos dados de forma estruturada^[13], tendo estas plataformas surgido na web em 1995. O consenso pré-INSPIRE é que existia necessidade de continuar a monitorizar, documentar e disseminar as políticas de dados desenvolvidas a nível regional, nacional, europeu e internacional, assim como avaliar as questões legais e económicas pendentes com a informação de livre acesso ao público versus proteção de privacidade. Os dados existentes tinham informações e descrições incompletas, não era possível combiná-los com outros dados espaciais, os sistemas de pesquisa, acesso e utilização funcionavam em isolamento e não eram compatíveis entre si e existiam muitas barreiras culturais, institucionais, financeiras e legais à partilha e reutilização dos dados existentes^[6]. É relevante notar que antes da INSPIRE existiam já iniciativas para desenvolver um quadro de políticas para a informação geográfica a nível europeu, que levou à criação do COGI (Commission Interservice Group for Geographical Information) em 1999 com o objetivo de coordenar, tornar mais eficiente e menos custoso o uso de informação geográfica^[12].

A diretiva INSPIRE impulsionou a evolução das infraestruturas de dados espaciais também a nível nacional pois as suas regras de implementação (IR) obrigatórias estabelecem que as IDE dos estados-membros devem seguir a diretiva em termos de metadados, especificações de dados, SDG, partilha de dados e serviços e monitorização e avaliação. As IR incluem o estabelecimento de uma rede que permita a descoberta, visualização, descarregamento, transformação e invocação de dados, o que nos países membros se traduziu na criação dos geoportais nacionais. O Geoportal comunitário INSPIRE foi criado em 2011, sendo que os geoportais da maioria dos estados-membros começaram a surgir a partir de 2005^[14].

Atualmente todos os membros da União Europeia e alguns países vizinhos associados ao INSPIRE possuem geoportais. A população do Geoportal INSPIRE é feita através de uma colheita periódica da informação contida nesses geoportais nacionais, o Harvesting, que recolhe atualizações de dados existentes e novos conjuntos de dados publicados. Além dos geoportais nacionais muitos países possuem ainda geoportais de âmbito temático, regional ou municipal, que por sua vez podem ser utilizados para alimentar o Geoportal nacional.

O objetivo deste trabalho é efetuar um estudo comparativo da implementação da diretiva INSPIRE em dois países europeus, Hungria e Itália, através da qualidade da informação geoespacial disponibilizada no Geoportal INSPIRE, a maturidade dos dados abertos e os geoportais nacionais, recorrendo às metodologias de avaliação do cumprimento dos requisitos propostos pela diretiva.

2. Materiais e Métodos

2.1 Área de Estudo

2.1.1 Itália

A Itália é um país do sudoeste da Europa, localizado numa península cercada pelo mar mediterrâneo e delimitada a norte pelos Alpes, partilhando a sua fronteira com a

França, Suíça, Áustria, Eslovénia, assim como com os dois enclaves de São Marino e Vaticano. O território do país abrange cerca de 295 717 km² com uma população de quase 60 milhões de pessoas^[15], sendo assim o terceiro país mais populoso na União Europeia e sétimo maior em termos de área. A Itália é um dos seis membros fundadores da Comunidade Europeia do Carvão e do Aço, organização antecessora da União Europeia^[16]. O seu enquadramento geográfico pode ser visto na figura 2.

O país divide-se em vinte regiões administrativas, “*regione*”, correspondentes ao nível NUTS II (Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos), que na maioria dos casos são subdivididas em províncias, “*province*”, correspondentes ao nível NUTS III, sendo a subdivisão mais pequena para fins administrativos a comuna, “*comune*”.

A diretiva INSPIRE foi transposta para a lei italiana pelo decreto-lei 32/10 em 27 de Janeiro de 2010 tendo sido estabelecido um Conselho Nacional de Informação Territorial e Ambiental para coordenação dos intervenientes e administração das infraestruturas nacionais de informação espacial e monitorização ambiental. Os membros integrantes deste conselho são representantes dos vários ministérios, de cada região administrativa, dos institutos geográfico, hidrográfico, aeronáutico, cartográfico, proteção ambiental e proteção civil, assim como a agência digital italiana e a associação de províncias e municípios, pertencendo todos estes membros ao domínio público, civil ou militar. No que toca aos SDICs (Spatial Data Interest Communities – Comunidades de Interesse de Dados Espaciais) e LMOs (Legally Mandated Organizations – Organizações Obrigatórias por Lei) incluídos no portal INSPIRE, mais uma vez a maioria das entidades participantes são públicas, existindo, no entanto, alguns SDICs privados como a ESRI Italia ou a consultoria Planetek. A entidade responsável pela implementação da diretiva INSPIRE em Itália é o Ministério do Ambiente e da Segurança Energética^[17].

2.1.2 Hungria

A Hungria é um país sem costa marítima, localizado na Europa Central e que partilha fronteiras com a Eslováquia, Ucrânia, Roménia, Sérvia, Croácia, Áustria e Eslovénia. O território do país abrange cerca de 91 260 km², com uma população de 10 milhões de habitantes^[18], o que se traduz no décimo primeiro maior país da UE em termos de área e décimo terceiro maior em termos de população. A Hungria tornou-se membro da União Europeia em 2004^[19]. O seu enquadramento geográfico pode ser visto na figura 2.

O país divide-se em sete regiões apenas para métricas de desenvolvimento e estatística, “*régiók*”, correspondentes ao nível NUTS II. As divisões administrativas consideradas são os 19 condados, “*vármegye*”, que fazem parte das regiões e correspondem ao nível NUTS III, juntamente com a capital Budapeste “*főváros*”, que tem um estatuto especial.

A diretiva INSPIRE foi transposta para a lei húngara pelo artigo 9(1) do decreto do governo 241/2009 a 29 de outubro de 2009, tendo sido estabelecido o Sistema de Informação Espacial Ambiental Nacional (NKTR), da responsabilidade do Ministério do Ambiente e Desenvolvimento Rural. De forma a coordenar a integração e harmonização dos muitos dados espaciais existentes, mas dispersos por vários departamentos, foi criada a Comissão Nacional para as Infraestruturas de Dados Espaciais (NTIB), composta por membros do Ministério do Ambiente e Desenvolvimento Rural, do Instituto de Geodesia, Cartografia e Detecção Remota, da organização não governamental HUNAGI (Hungarian Association for Geographic Information)^[20], do Ministério da Educação e da Organização Nacional para a Investigação e Tecnologia^[21]. No que toca aos SDICs e LMOs, as listas são compostas apenas por entidades públicas como institutos nas áreas das geociências e universidades.



Figura 2 - Enquadramento geográfico da Itália e Hungria

2.2 Metodologia

A metodologia utilizada para esta análise envolve a utilização de três fontes de dados primárias que permitem avaliar o progresso efetuado por estes países no que toca à disponibilização de dados geoespaciais: o Geoportal nacional de cada país, os indicadores publicados pelo Geoportal INSPIRE anualmente e os indicadores de Maturidade de Dados Abertos publicados também anualmente pela Comissão Europeia. Um esquema da metodologia aplicada pode ser visto na figura 3.

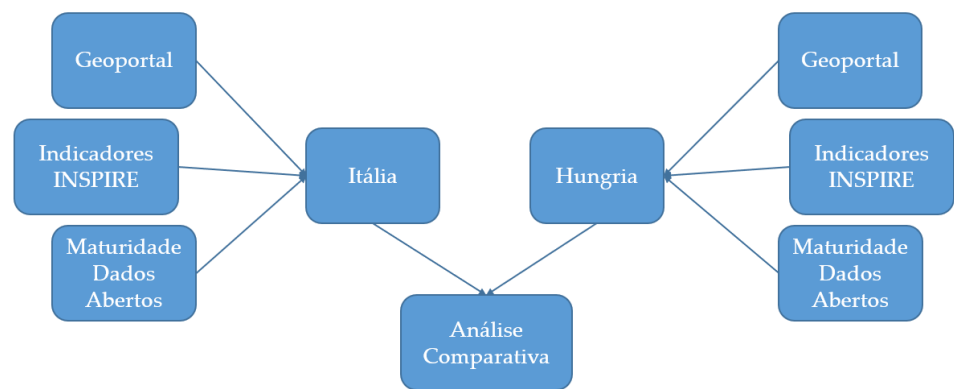


Figura 3 - Metodologia

2.2.1 Geoportal Nacional

Um Geoportal é uma plataforma digital consolidada e centralizada, baseada na web, cuja função principal é fornecer informação espacial de registos oficiais a cidadãos,

empresas e administração pública, garantindo a sua qualidade, temporalidade e fiabilidade. O Geoportal é o ponto central de acesso da infraestrutura de nacional de dados espaciais^[22] e pode fornecer serviços como o descarregamento de dados, mapas web, análise online, processamento de conjuntos de dados e visualização dinâmica de dados^[23].

Para avaliar o desempenho dos países a nível do Geoportal nacional não existem critérios definidos como para os casos da diretiva INSPIRE ou dos dados abertos, pelo que foi necessário criar indicadores para esta avaliação, tendo em atenção aquilo que é mais relevante para efeitos da legislação europeia. Foram então definidos os seguintes critérios:

- Número de Conjuntos de Dados
- Número de Serviços
- Número de Séries
- Disponibilidade de Dados Abertos
- Utilização de Software Aberto
- Linguagem
- Data de Criação do Geoportal
- Temas INSPIRE
- Serviços Web
- Geoportais Temáticos e Regionais

2.2.2 Indicadores INSPIRE

Uma das necessidades identificadas para a implementação da diretiva INSPIRE em cada país é a da monitorização e produção de relatórios periódicos sobre a qualidade dos dados existentes de forma a avaliar os avanços realizados de ano para ano. Com essa finalidade foi publicado em 2007 um documento guia para a produção destes relatórios de monitorização. Originalmente, cada país era responsável por produzir o seu próprio relatório e fornecer informação sobre 8 indicadores principais, 28 indicadores detalhados e 50 numeradores e denominadores de todos os indicadores gerais e específicos, divididos em três temas: existência de metadados, cobertura geográfica dos conjuntos de dados geográficos e acessibilidade de metadados através de serviços de descoberta^[24]. Os 8 indicadores principais considerados nesta fase encontram-se na tabela 1:

Tabela 1 - Indicadores INSPIRE 2007-2019

MDi1	Percentagem de CDG que possuem metadados
MDi2	Percentagem de CDG que possuem metadados em conformidade com o regulamento (EC) 976/2009
DSi1	Percentagem de área coberta em função da área relevante
DSi2	Percentagem de área coberta por CDG com metadados em conformidade com o regulamento (EC) 976/2009, em função da área relevante
NSi1	Percentagem de CDG e SDG para os quais existem serviços de descoberta
NSi2	Percentagem de CDG e SDG para os quais existem serviços de visualização e descarregamento
NSi3	Percentagem de acessos a todos os tipos de SDG em função do número de serviços disponível
NSi4	Percentagem de acessos a todos os tipos de SDG com metadados em conformidade com o regulamento (EC) 976/2009 em função do número de serviços disponível.

O regulamento (EC) 976/2009 estabelece regras para a publicação de metadados e serviços como a qualidade do serviço, os serviços de descoberta e as operações que devem poder ser realizadas^[25].

Em 2019 a forma como o processo de monitorização é realizado foi alterado pela Decisão (EU) 2019/1372 que anunciou a introdução da automatização do cálculo de 19 novos indicadores, realizada diretamente através do uso do Validador INSPIRE e dos metadados recolhidos por meio de Harvesting dos CDG e SDG de cada estado-membro.

O Validador INSPIRE é uma ferramenta gratuita, disponível em formato código aberto, que permite aos fornecedores de dados e coordenadores nacionais uma forma de verificar se os metadados, CDG e SDG estão em conformidade com os requisitos definidos nas regras de implementação da diretiva INSPIRE.

O Harvesting é um processo realizado periodicamente que consiste na recolha dos registos de metadados existentes nos geoportais nacionais que correspondem aos temas de interesse para a diretiva INSPIRE, designados pela palavra-chave “INSPIRECORE”, sendo estes carregados para o Geoportal do INSPIRE com a identificação da data e hora do processo.

Os novos indicadores dividem-se em cinco categorias: disponibilidade de dados espaciais e serviços, conformidade dos metadados, conformidade dos conjuntos de dados geográficos, acessibilidade dos conjuntos de dados através de serviços de visualização e descarregamento, conformidade dos serviços de dados geográficos. Os 19 indicadores considerados nesta nova abordagem estão descritos na tabela 2:

Tabela 2 - Indicadores INSPIRE atuais

DSi1.1	Número de CDG para os quais existem metadados
DSi1.2	Número de SDG para os quais existem metadados
DSi1.3	Número de CDG para os quais os metadados contêm uma ou mais palavras-chave INSPIRE que indicam que o conjunto de dados é usado para efeitos de legislação ambiental
DSi1.4	Número de CDG para os quais os metadados contêm uma ou mais palavras-chave INSPIRE que indicam que o conjunto de dados cobre território regional
DSi1.5	Número de CDG para os quais os metadados contêm uma ou mais palavras-chave INSPIRE que indicam que o conjunto de dados cobre território nacional
MDi1.1	Percentagem de metadados para CDG em conformidade com o regulamento (EC) 976/2009
MDi1.2	Percentagem de metadados para SDG em conformidade com o regulamento (EC) 976/2009
DSi2	Percentagem de conjuntos de dados espaciais em conformidade com o regulamento (EU) 1089/2010
DSi2.1	Percentagem de CDG no Anexo I em conformidade com o regulamento (EU) 1089/2010
DSi2.2	Percentagem de CDG no Anexo II em conformidade com o regulamento (EU) 1089/2010
DSi2.3	Percentagem de CDG no Anexo III em conformidade com o regulamento (EU) 1089/2010
NSi2	Percentagem de CDG acessíveis através de serviços de visualização e descarregamento
NSi2.1	Percentagem de CDG acessíveis através de serviços de visualização
NSi2.2	Percentagem de CDG acessíveis através de serviços de descarregamento
NSi4	Percentagem de SDG em conformidade com o regulamento (EC) 976/2009
NSi4.1	Percentagem de serviços de descoberta em conformidade com o regulamento (EC) 976/2009
NSi4.2	Percentagem de serviços de visualização em conformidade com o regulamento (EC) 976/2009
NSi4.3	Percentagem de serviços de descarregamento em conformidade com o regulamento (EC) 976/2009
NSi4.4	Percentagem de serviços de transformação em conformidade com o regulamento (EC) 976/2009

O regulamento (EU) 1089/2010 define critérios para a interoperabilidade de dados espaciais, nomeadamente em termos de metadados, identificadores comuns, sistemas de referência e datum^[26].

Após serem calculados os indicadores, estes são publicados num painel online dedicado, de forma a providenciar um único ponto de acesso para toda a informação referente à monitorização, incluindo hiperligações para os documentos relevantes e os valores dos indicadores calculados para cada país. Os resultados quantitativos deste processo devem ser complementados pela informação qualitativa do estado da implementação da diretiva INSPIRE por cada país num relatório denominado de “Country Fiche”. A Country Fiche vem simplificar o processo de elaboração dos relatórios, sendo que substitui não só o relatório anual como também o relatório de implantação trienal, e consiste, além dos indicadores, em informações sobre a coordenação da implementação da diretiva INSPIRE, o funcionamento da infraestrutura de dados espaciais, a utilização dessa infraestrutura, acordos de partilha de dados e análise de custos e benefícios. Este relatório deve ser publicado até ao dia 31 de março do ano subsequente ao qual os indicadores dizem respeito^[27].

Os relatórios produzidos pelos dois países em estudo vão ser utilizados nesta análise comparativa.

2.2.3 Maturidade de Dados Abertos

A Comissão Europeia, por meio do repositório de dados abertos da UE, publica anualmente relatórios sobre a maturidade dos dados abertos disponibilizados por cada país. Embora estes relatórios não estejam diretamente ligados com a diretiva INSPIRE, a existência de políticas de dados abertos é um dos seus princípios chave. Assim sendo, a maturidade dos dados abertos pode dar uma boa indicação do trabalho desenvolvido pelos países para disponibilizar dados online, sendo que muitos dos geoportais nacionais estão incluídos dentro de plataformas de dados abertos. O repositório de dados abertos europeu foi lançado em 2015 com o objetivo de melhorar o acesso aos dados abertos, nutrir a publicação de dados abertos de elevada qualidade a nível nacional, regional e local e aumentar o seu impacto.

Estes relatórios são publicados desde 2015 e têm sofrido algumas alterações ao longo do tempo, sendo que inicialmente o foco era em dois indicadores de performance estatística chave: prontidão (“*readiness*”) e maturidade (“*maturity*”), representativos do desenvolvimento de políticas de dados abertos ao nível do país e também da sofisticação dos portais de dados abertos nacionais. A metodologia foi alterada em 2018 e foram introduzidas quatro dimensões: política (“*policy*”), portal (“*portal*”), impacto (“*impact*”) e qualidade (“*quality*”). Os dois antigos indicadores são associados aos dois primeiros indicadores deste relatório, respetivamente. A partir de 2019 foram adicionadas novas dimensões de granularidade para cada um destes indicadores^[28]. Os indicadores quantitativos para 2022 estão descritos na tabela 3:

Tabela 3 - Indicadores de Maturidade de Dados Abertos para 2022

Dimensão	Métricas	Pontuação
Políticas de dados abertos		640 25%
	Estrutura Política	275
	Governança de dados abertos	190
	Implementação dos dados abertos	175

Impacto dos Dados abertos	640	25%
Consciência Estratégica	170	
Reutilização	110	
Impacto criado	320	
- Impacto governamental	80	
- Impacto social	80	
- Impacto ambiental	80	
- Impacto económico	80	
Portal de dados abertos	650	25%
Capacidades do portal	240	
Uso do portal	150	
Fornecimento de dados	110	
Sustentabilidade do portal	150	
Qualidade dos dados abertos	650	25%
Atualização e integridade	150	
Monitorização	150	
Conformidade DCAT-AP	110	
Qualidade de implementação e dados vinculados	150	
Total	2540	100%

Além dos resultados quantitativos, é atribuído a cada país um atributo qualitativo que classifica a sua posição relativamente aos outros países dentro da Europa. Estes indicadores sofreram também alterações ao longo do tempo, sendo que a categoria “*fast-trackers*” surgiu apenas em 2019. Estes títulos são atribuídos não por um valor de total atingido, mas por “*clustering*” dos países, sendo que os requerimentos para cada categoria podem variar de ano para ano^[29]. Esta classificação está descrita na tabela 4:

Tabela 4 – Classificação dos Países para a Maturidade de Dados Abertos

Trendsetters	O país tem uma política de dados abertos avançada, com coordenação de atividades de dados abertos que envolve todos os níveis do governo. O portal nacional tem um catálogo de recursos variados disponível. O nível da qualidade dos dados é elevado e existem poucas ou nenhuma limitações para a publicação e reutilização dos dados
Fast-trackers	O país tem um bom nível de maturidade em todas as dimensões, com foco em atividades para aumentar a publicação e a qualidade dos dados publicados. O portal nacional tem um nível elevado de funcionalidades, mas há limites na monitorização do impacto e da reutilização dos dados.
Followers	O país tem uma política de dados abertos implementada e existe algum nível de coordenação de atividades de dados abertos. O portal tem funcionalidades genéricas com um número limitado destinado a utilizadores avançados. A monitorização da reutilização dos dados e o seu impacto é muito limitada. Existem algumas limitações em termos de publicação e reutilização dos dados.
Beginners	O país está numa fase inicial de maturidade em todas as dimensões ou não foi capaz de se desenvolver ao mesmo ritmo que outros países. O progresso é mais proeminente na dimensão da política de dados, podendo não haver portal de dados abertos ou este ser muito limitado. Não existem atividades de monitorização dos dados e existem grandes limitações no que toca à publicação e reutilização dos dados..

Estes relatórios produzidos pela comissão europeia vão também ser utilizados na análise comparativa

2.2.4 Harmonização e Interoperabilidade

No âmbito da Diretiva INSPIRE, a harmonização de dados é o processo de desenvolvimento de um conjunto comum de especificações de dados, que viabilize o acesso aos conjuntos de dados geográficos através de serviços, permitindo combinar os dados de forma coerente e interoperável.

A harmonização e interoperabilidade de dados ambientais na UE deve ser vista no contexto de várias políticas europeias. A Agenda Digital para a Europa (DAE) é uma iniciativa que estabelece uma estrutura política geral e define uma lista de ações concretas, em específico para a interoperabilidade e padrões, incluindo a promoção de padrões abertos. O Plano de Ação Europeu de eGovernança defende o desenvolvimento e implantação de serviços de ambiente eletrónico transfronteiriços para a Europa. Ambos são complementados pela filosofia de dados abertos, que promove a disponibilização gratuita de dados.

A Diretiva INSPIRE aborda questões de metadados, interoperabilidade de conjuntos e serviços de dados geográficos, serviços na web e partilha de dados e serviços, entre outros. A informação espacial considerada sob a diretiva é extensa e abrange uma ampla variedade de temas de dados espaciais. Por essas razões, o INSPIRE pode ser considerado o maior esforço de interoperabilidade no domínio ambiental, envolvendo mais de 700 organizações em todo o mundo, funcionando também como uma infraestrutura para troca e partilha de dados espaciais^[30].

Este critério não será analisado de forma direta na análise comparativa, no entanto serão referidos alguns estudos de projetos transfronteiriços que surgiram na sequência da diretiva INSPIRE e como a interoperabilidade e harmonização dos dados existentes facilitou a realização desses projetos.

3. Análise Comparativa da Implementação da Diretiva INSPIRE

3.1 Geoportal nacional

Antes da diretiva INSPIRE, existia já na Hungria um forte registo cadastral que remonta aos tempos do Império Austro-húngaro, pelo que era do interesse do país desenvolver um sistema informático integrado que pudesse conter informação cadastral e semântica, onde pudessem ser visualizadas as alterações ao longo do tempo. Em 1998 cerca de 4% destes mapas cadastrais estavam disponíveis em formato digital, assim como a cobertura total do país à escala 1:50 000 e 5% da cobertura à escala 1:10 000, tendo sido a digitalização de coberturas existentes o primeiro passo na criação de uma infraestrutura de dados espaciais online. Existia nessa altura um serviço de metadados no Instituto Geológico da Hungria, que permitia pesquisar gratuitamente por região ou por tema, visível na figura 4^[12]. Foi também publicada em 1998 a política nacional de dados geográficos (NSDS) onde foram definidas estruturas para projetos geográficos de

interesse nacional, como o Programa Nacional de Cadastro, o Programa Topográfico Nacional e o Levantamento Aéreo da Hungria^[31].

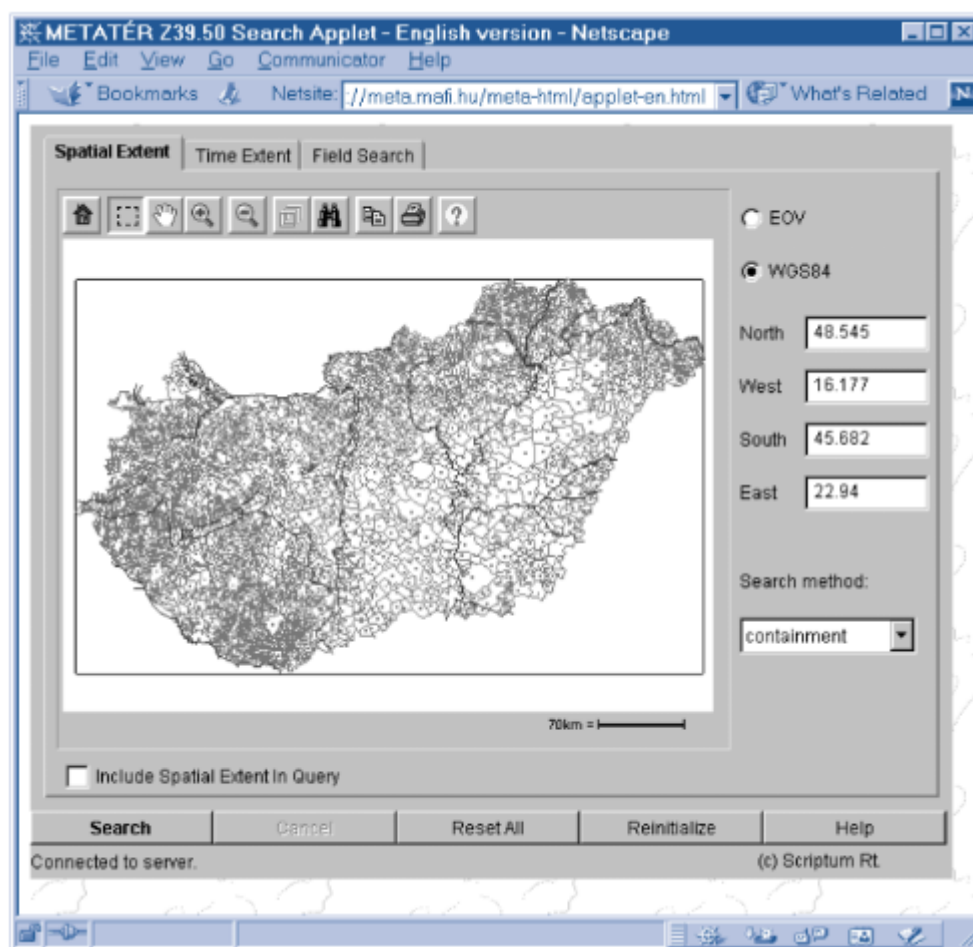


Figura 4 - Serviço de Pesquisa de Metadados da Hungria em 1998

Em Itália, o esforço da realização de um banco de dados topográfico nacional foi acordado entre o governo central e os governos locais em 1997. Antes disso, existiam algumas dificuldades de coordenação, pois as regiões produziam mapas topográficos de maior escala de forma separada e sem uma divisão clara de responsabilidades entre elas e o instituto militar nacional, que produzia as cartas de menor escala. Num prazo de dez anos, este acordo tinha como objetivo ter pelo menos 10% do território nacional (principais núcleos populacionais) disponível no banco de dados à escala 1:1 000-1:2 000, todo o território à escala 1:10 000, integrando também o cadastro e limites administrativos. A digitalização do cadastro italiano tinha sido iniciada em 1986, sendo que a responsabilidade de atualizar o cadastro foi atribuída, em meados da década de 1990, às autarquias. Foi ainda publicada uma lei de acesso gratuito à informação do setor público em 1990. Devido à elevada regionalização da informação geográfica em Itália, as infraestruturas de dados espaciais online começaram a surgir primeiro ao nível regional, como pode ser visto na figura 5^[12]:

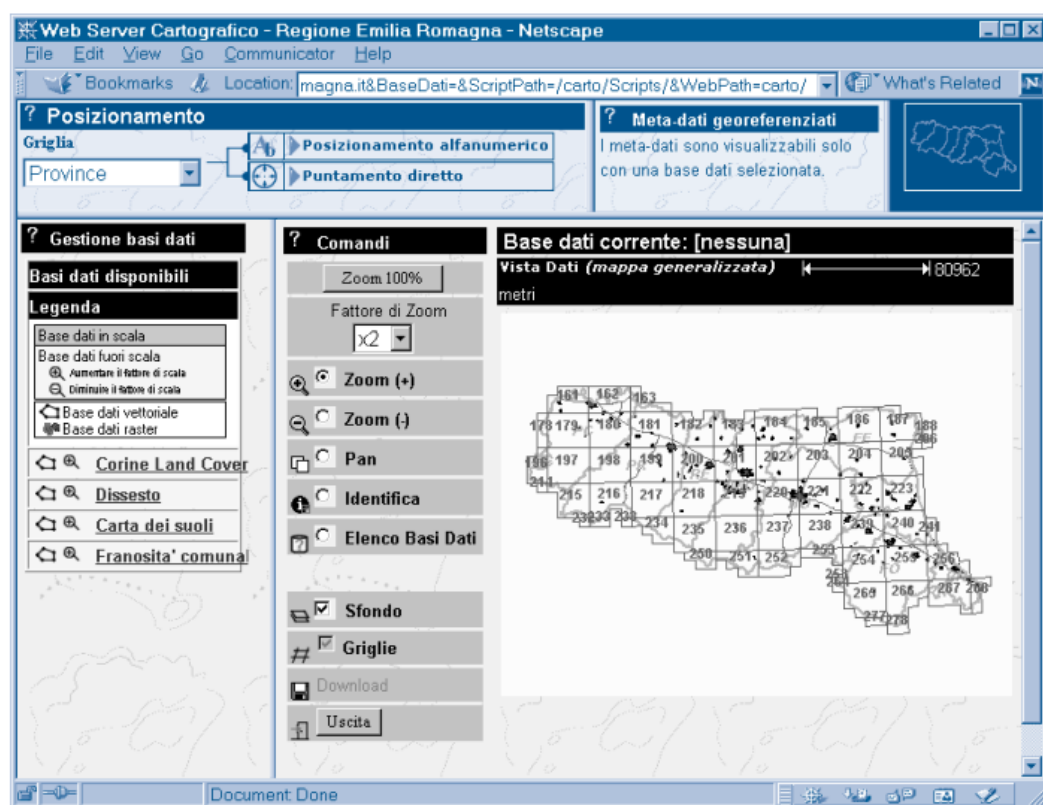


Figura 5 - Infraestrutura de dados regional da região da Emilia-Romagna, Itália em 1999

Atualmente, todos os países abrangidos pela diretiva INSPIRE devem ter uma infraestrutura de dados espaciais bem estabelecida e promover o acesso a esses dados via Geoportal nacional. Uma análise dos geoportais nacionais da Hungria e Itália pode ser consultada na tabela 5:

Tabela 5 - Indicadores dos Geoportais Nacionais

	Hungria	Itália
Conjuntos de Dados	205	19747
Serviços	60	402
Séries	0	2581
Dados Abertos	Dados geralmente disponíveis para visualização, poucos dados disponíveis para descarregamento	Variedade de disponibilidade dos dados, muitos disponíveis para descarregamento, alguns apenas para visualização.
Utilização de Software Aberto	Geoportal utiliza GeoNetwork e REST API	Sem Informação, mapa web usa software ESRI
Data de Criação	Não explícito, metadados mais antigos publicados em 2009	2011

Idiomas	Maioria dos conjuntos de dados geográficos disponíveis em inglês e húngaro	Maioria dos conjuntos de dados geográficos disponíveis apenas em italiano
Temas INSPIRE	Divisão dos tópicos não corresponde aos temas INSPIRE, mas a barra de sugestões sugere temas INSPIRE. Pesquisa por “INSPIRECORE” sem resultados. Pesquisa por “INSPIRE priority dataset” retorna mais resultados do que os disponíveis na plataforma INSPIRE	Tópicos sugeridos não correspondem aos temas INSPIRE. Pesquisa por “INSPIRECORE” sem resultados. Pesquisa por “INSPIRE priority dataset” retorna mais resultados do que os disponíveis na plataforma INSPIRE
Serviços Web	Mapa web existe e em teoria é possível carregar WMS diretamente no Geoportal, mas nenhum dos WMS funcionou quando carregado	Mapa web existe e permite carregar alguns temas assim como pesquisa de conjuntos de dados por área de cobertura, no entanto não permite carregar esses dados diretamente no visualizador.
Geoportais Temáticos e Regionais	Existem poucos geoportais temáticos, por exemplo o “Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat” – Levantamento geológico e mineiro da Hungria. A nível regional apenas foi encontrado o Geoportal de Budapeste, que apresenta apenas opções de visualização de dados, sendo o conjunto de dados geográficos disponíveis é muito reduzido.	Existe uma grande variedade de geoportais, tanto temáticos como o “Portale del Servizio Geologico d'Italia” – Portal do serviço geológico de Itália, como a nível regional, onde quase todas as cidades e regiões possuem um Geoportal (por exemplo, Roma, Génova). O Geoportal de Veneza, em particular, está integrado com o Geoportal nacional, sendo possível selecionar durante a pesquisa no catálogo da página nacional por resultados no Geoportal de Veneza.

Após consulta de ambos os geoportais pode ser concluído que a Itália tem uma quantidade muito maior de informação disponível e um maior leque de dados abertos. No que toca aos serviços, ambos os países têm ainda pouca integração dos dados nos serviços de mapas web disponíveis nos geoportais. Itália continua a ter uma presença muito forte de geoportais regionais e municipais, enquanto na Hungria isso não se verifica.

3.2 Indicadores INSPIRE

3.2.1 Relatórios e Indicadores anteriores a 2019

Como já foi anteriormente referido, os indicadores INSPIRE sofreram uma alteração em 2019, pelo que não fará sentido comparar os dados mais antigos com os mais recentes. Assim sendo, neste capítulo será feita uma breve abordagem aos relatórios produzidos entre 2014 e 2019, que dizem respeito, respetivamente, aos anos anteriores. Estes podem ser vistos nas figuras 6 e 7. De notar que embora estes relatórios estejam disponíveis na plataforma INSPIRE desde 2013 os dados de Itália para esse relatório encontram-se corrompidos pelo que não foi possível inclui-los neste relatório. Por motivos visuais e de coerência foi excluído o indicador NSi3 pois este é representado por uma percentagem superior a 100% ao contrário dos outros indicadores. As datas utilizadas são sempre as de publicação dos relatórios.

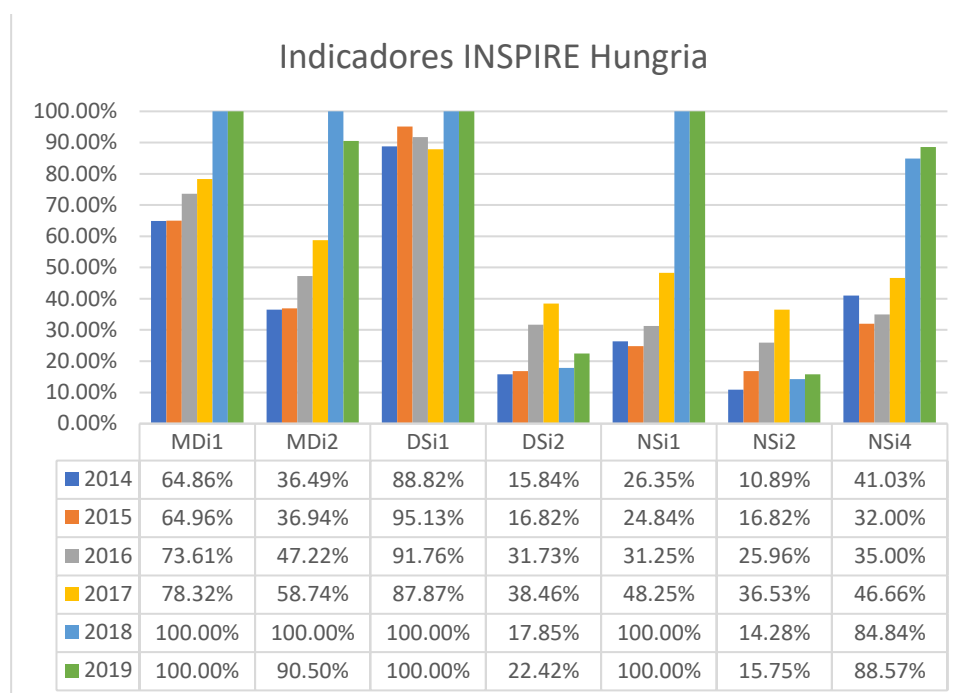


Figura 6 - Indicadores INSPIRE Hungria 2014-2019

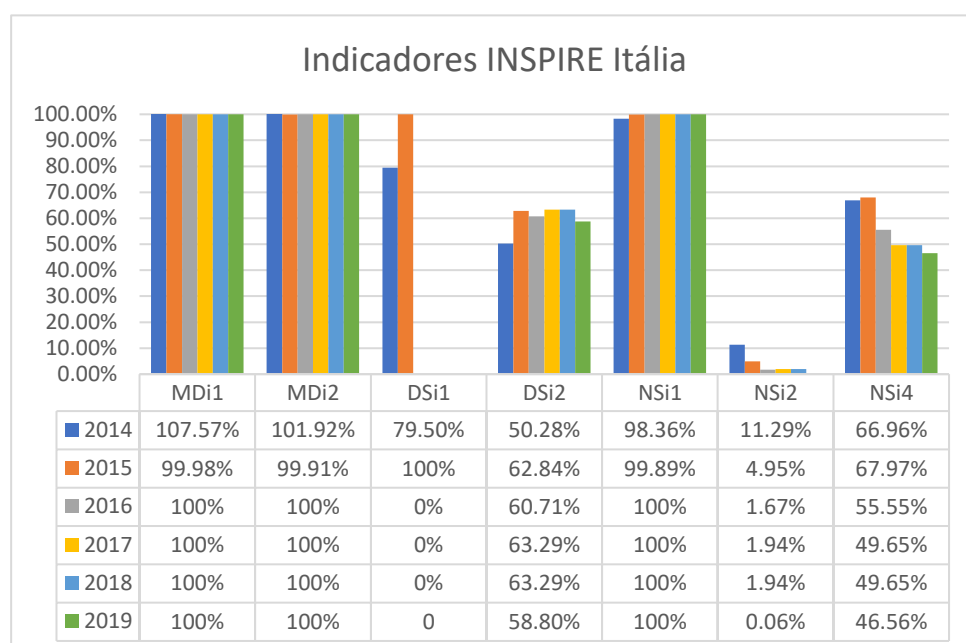


Figura 7 - Indicadores INSPIRE Itália 2014-2019

Analisando os gráficos anteriores é possível verificar que durante este período a Hungria começou por apresentar valores mais baixos, mas conseguiu uma tendência crescente para quase todos os indicadores, enquanto a Itália apresenta indicadores muito elevados para algumas métricas que são consistentes ao longo do tempo, mas não apresenta evolução nas áreas menos boas do relatório.

3.2.2 Relatórios e Indicadores Atuais

A partir de 2020 os relatórios passaram a ter o formato de Country Fiche e os novos indicadores foram introduzidos, pertencendo a cinco temas principais. Segue-se a análise dos resultados obtidos por estes dois países em função do tema.

É relevante notar que estes relatórios são compilados por meio de Harvesting, sendo a última colheita realizada próxima do final do ano. No caso da Hungria, segundo o site INSPIRE, este harvesting não é realizado desde setembro de 2019 pelo que seria expectável que os indicadores permanecessem iguais a menos que existisse uma alteração dos critérios de cálculo. No entanto, existiram alterações dos valores dos indicadores neste intervalo de tempo, pelo que deve existir um erro possivelmente na atualização do Harvesting na plataforma INSPIRE, pois nas Country Fiches consta uma data de Harvesting diferente.

3.2.2.1 Monitorização da Disponibilidade de Dados Geográficos e Serviços

As figuras 8 e 9 mostram os indicadores DSI1 para Hungria e Itália, respetivamente.

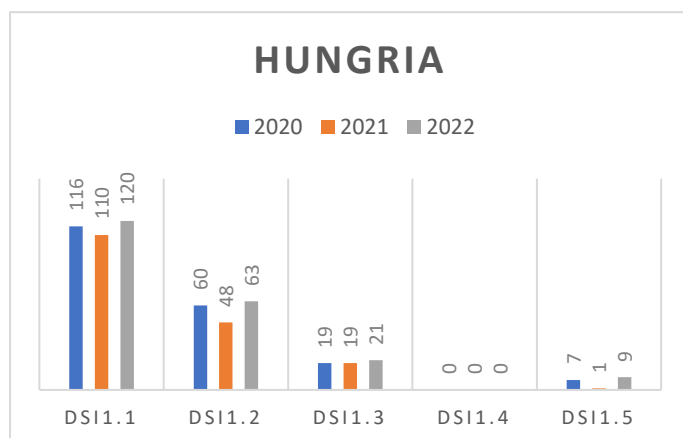


Figura 8 - Indicadores DSI1 Hungria 2020-2022

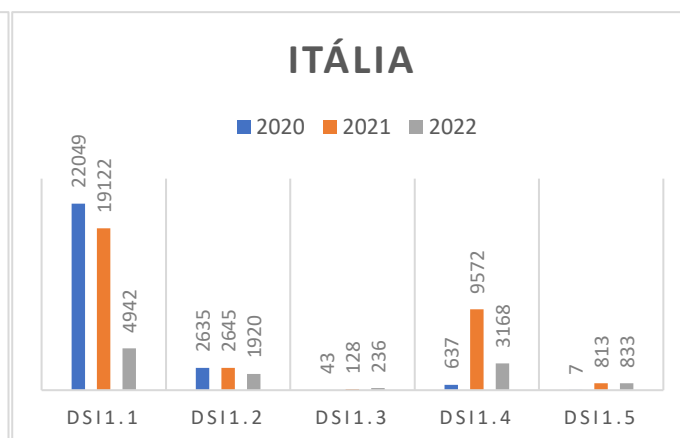


Figura 9 - Indicadores DSI1 Itália 2020-2022

A Hungria tem mantido aproximadamente constante o número de CDG para os quais existem metadados (DSI1.1), enquanto a Itália tem vindo a diminuir, de forma acentuada recentemente, a quantidade de CDG com metadados. No entanto, em termos de escala, mesmo utilizando os valores do último relatório, a quantidade de conjuntos de dados disponibilizados pela Itália é mais de 40 vezes superior à quantidade disponibilizada pela Hungria.

Relativamente ao número de SDG para os quais existem metadados (DSI1.2), também aqui se regista uma constância dos valores húngaros enquanto os italianos diminuíram ligeiramente. Os CDG regionais para efeitos de legislação ambiental (DSI1.3) aumentaram em Itália e foram acrescentados apenas dois novos registos na Hungria. Os CDG que cobrem território regional (DSI1.4) não existem no caso húngaro e sofreram uma diminuição recente no caso italiano. Já os conjuntos de dados geográficos de âmbito nacional (DSI1.5) aumentaram nos dois casos.

3.2.2.2 Monitorização da Conformidade dos Metadados

As figuras 10 e 11 mostram os indicadores MDI1 para Hungria e Itália, respetivamente.

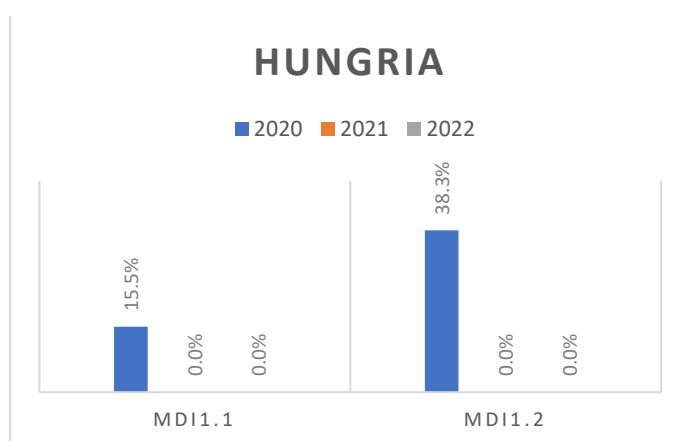


Figura 10 - Indicadores MDi1 Hungria 2020-2022

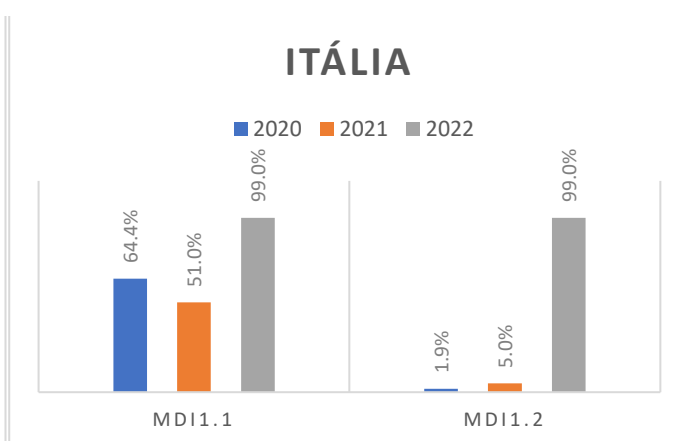


Figura 11 - Indicadores MDi1 Itália 2020-2022

No que diz respeito à conformidade dos metadados para CDG (MDi1.1) e SDG (MDi1.2), os relatórios da Hungria apresentam um valor de 0% para os anos de 2021 e 2022, que pode estar relacionado com o erro referido anteriormente no Harvesting. Visto que o número de dados tem vindo a aumentar, não faria sentido que os dados que existiam em 2020 com metadados corretos tenham desaparecido.

No caso de Itália, nota-se uma acentuada subida na conformidade dos metadados no último ano, que, em conjunto com as observações do indicador DSi1.1 e DSi1.2 pode indicar que houve um foco em eliminar informação incompleta e não necessariamente em completar a informação existente.

3.2.2.3 Monitorização da Conformidade dos Conjuntos de Dados Geográficos

As figuras 12 e 13 mostram os indicadores DSi2 para Hungria e Itália, respetivamente.

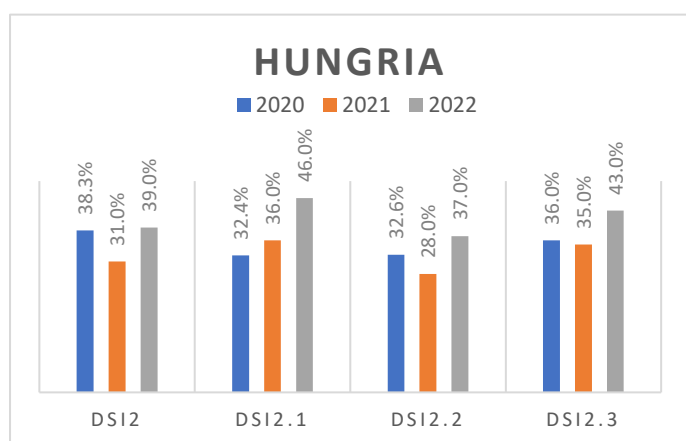


Figura 12 - Indicadores DSi2 Hungria 2020-2022

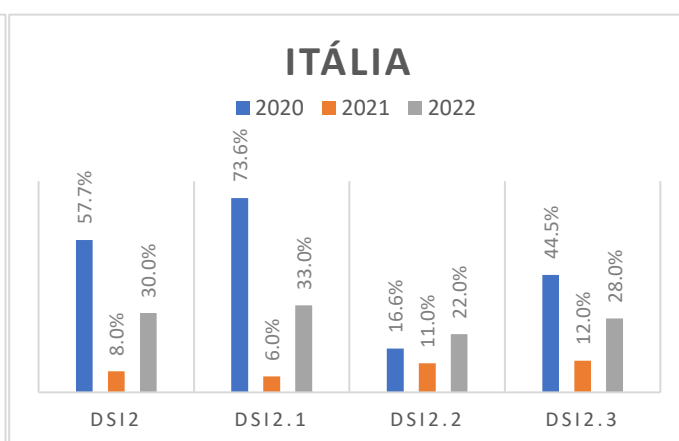


Figura 13 - Indicadores DSi2 Itália 2020-2022

Nos indicadores de conformidade dos CDG (DSi2), a Hungria parece estar em crescimento contínuo enquanto Itália teve uma queda acentuada em 2021, tendo melhorado novamente em 2022. A Hungria demonstra homogeneidade no crescimento nos três anexos (sendo DSi2.1 correspondente ao anexo I, DSi2.2 ao anexo II e DSi2.3 ao anexo III), sendo o anexo II aquele onde os valores são ligeiramente piores. No caso de Itália o anexo II foi de facto o único em que se registou um ligeiro aumento da conformidade dos conjuntos de dados geográficos, tendo o anexo I sofrido a pior queda de conformidade.

3.2.2.4 Monitorização da Acessibilidade de Conjuntos de Dados Geográficos através de Serviços de Visualização e Descarregamento

As figuras 14 e 15 mostram os indicadores NSi2 para Hungria e Itália, respetivamente.

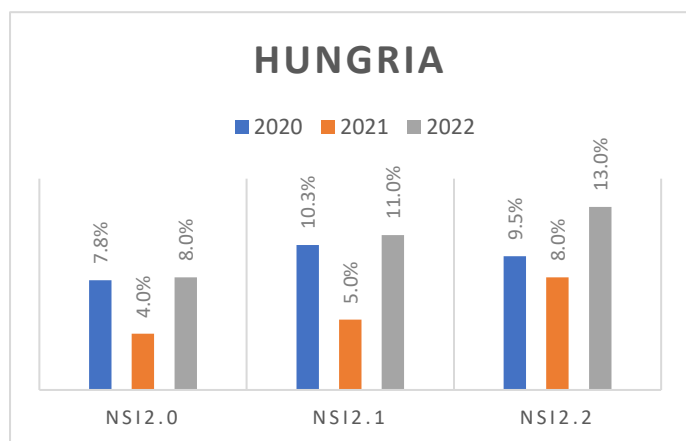


Figura 14 - Indicadores NSi2 Hungria 2020-2022

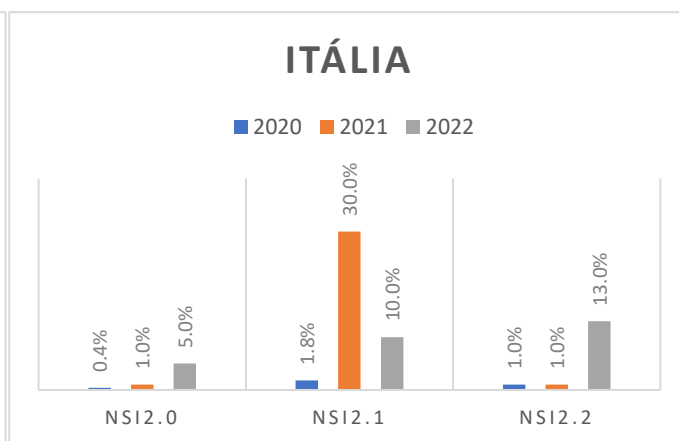


Figura 15 - Indicadores NSi2 Itália 2020-2022

Os indicadores NSi2 reportam a prevalência de dados acessíveis através de serviços de visualização (NSi2.1), descarregamento (NSi2.2) e ambos (NSi2.0). A Itália apresentou um pico nos serviços de visualização em 2021, tendo essa percentagem diminuído em 2022. Os resultados para 2022 são extremamente semelhantes entre os dois países, com ligeira vantagem para a Hungria.

3.2.2.5 Monitorização da Conformidade dos Serviços de Dados Geográficos

As figuras 16 e 17 mostram os indicadores NSi4 para Hungria e Itália, respetivamente.

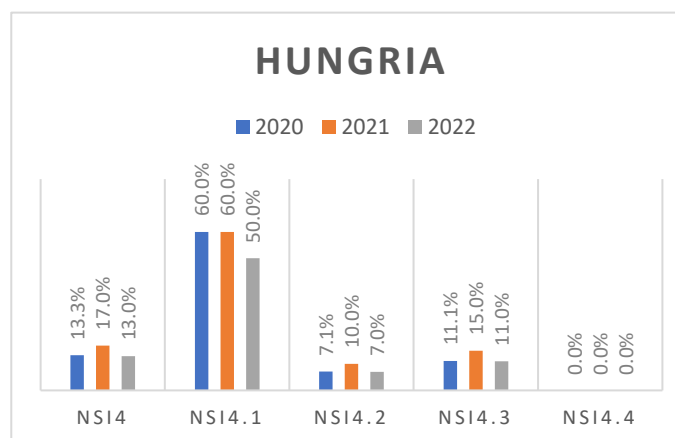


Figura 16 - Indicadores NSi4 Hungria 2020-2022

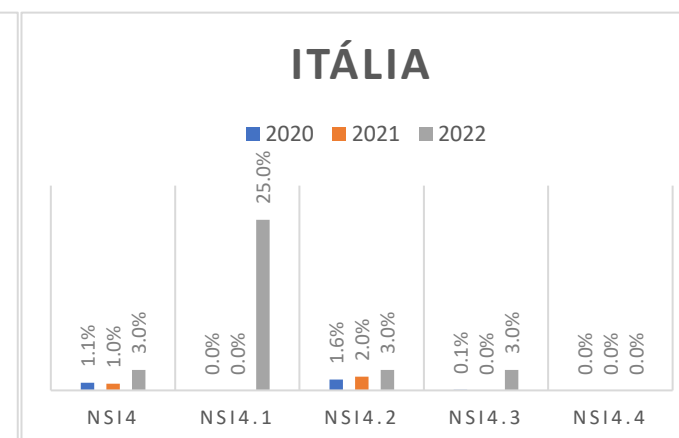


Figura 17 - Indicadores NSi4 Itália 2020-2022

No que toca aos serviços de dados geográficos em conformidade com o regulamento (EC) 796/2009 (NSi4), a Hungria destaca-se em relação à Itália embora ambos tenham métricas fracas. Os serviços de descoberta (NSi4.1) são os mais desenvolvidos, sendo que Itália registou recentemente um grande impulso nessa área. Os serviços de visualização (NSi4.2) e descarregamento (NSi4.3) apresentam valores mais ou menos constantes na Hungria e um ligeiro crescimento em Itália. Nenhum dos países apresenta serviços de transformação (NSi4.4) em conformidade com o regulamento.

3.3 Maturidade dos Dados Abertos

Os indicadores estatísticos de maturidade dos dados abertos, como já foi referido, foram sofrendo alterações ao longo dos anos. Assim sendo, a análise foi realizada apenas sobre os quatro indicadores primários, sendo algumas considerações tiradas sobre os indicadores secundários nos anos em que estes se encontram presentes. Ao contrário dos relatórios da diretiva INSPIRE, estes relatórios são compilados no final de cada ano e dizem respeito ao próprio ano de publicação. É relevante notar que para o ano de 2018 não foi publicado nenhum relatório sobre a Hungria e por isso estes dados estão em falta.

3.3.1 Política de Dados

A evolução dos indicadores de políticas de dados abertos encontra-se na figura 18.

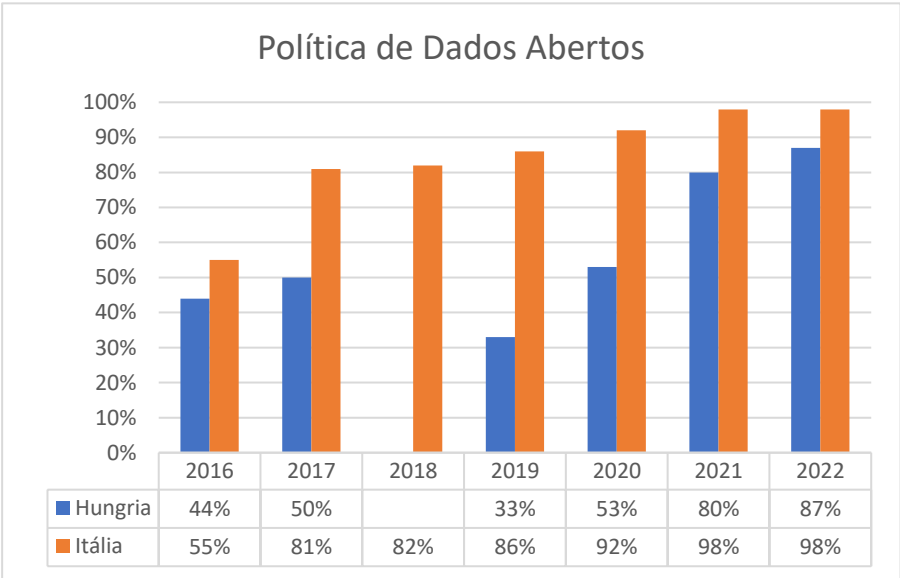


Figura 18 - Indicadores das políticas de dados abertos para Hungria e Itália entre 2016-2022

Tanto na Itália como na Hungria regista-se uma tendência crescente nas políticas de dados, sendo que a Itália tem desde o início do registo uma presença mais forte neste campo, no entanto a Hungria melhorou imenso o seu desempenho. O destaque é em particular na métrica de implementação de dados abertos, que melhorou na Hungria em 62 pontos percentuais nos últimos 4 anos.

3.3.2 Impacto dos Dados Abertos

A evolução dos indicadores de impacto dos dados abertos encontra-se na figura 19.

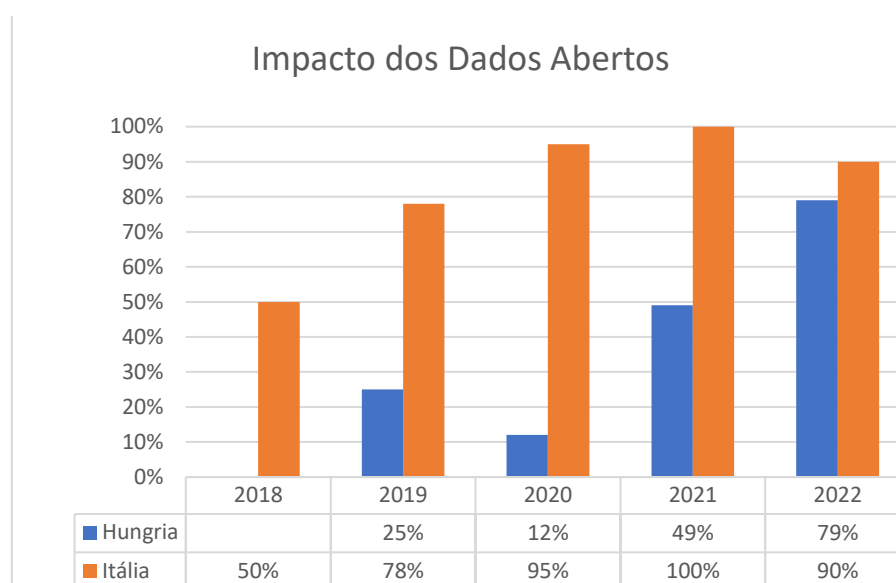


Figura 19 - Indicadores do impacto dos dados abertos para Hungria e Itália entre 2018-2022

Nesta métrica, disponível apenas desde 2018, a Itália teve uma subida significativa entre 2018 e 2021, tendo perdido um pouco em 2022. A Hungria teve algumas dificuldades inicialmente, mas no último relatório apresentou uma subida de 30 pontos percentuais. Como as sub-métricas deste indicador mudaram recentemente não é possível concluir onde é que houve um melhor ou pior desempenho comparativamente aos anos anteriores.

3.3.3 Portal de Dados Abertos

A evolução dos indicadores do portal de dados abertos encontra-se na figura 20.

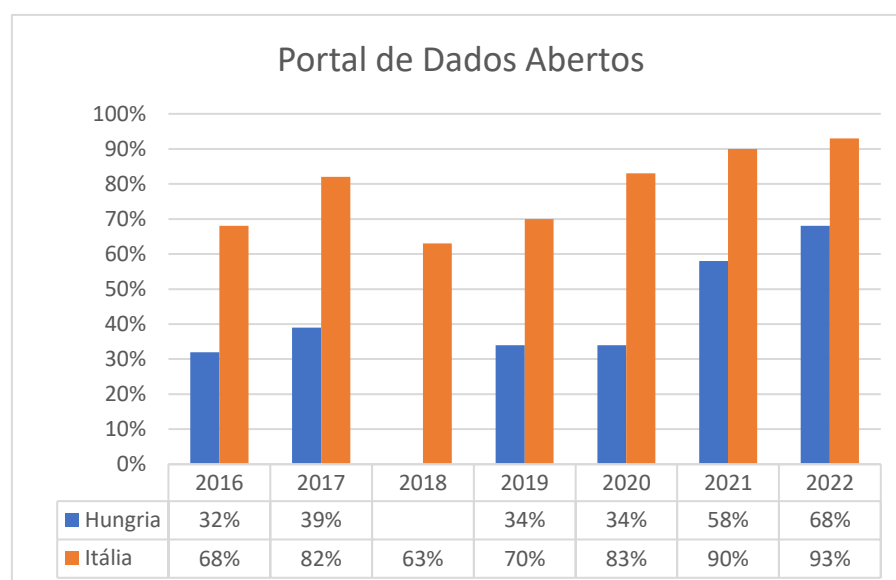


Figura 10 - Indicadores do portal de dados abertos para Hungria e Itália entre 2016-2022

Os indicadores do portal de dados abertos são aqueles que registaram maior variabilidade, em especial no caso de Itália que apresentou uma tendência crescente mais estável nos outros casos. A introdução das métricas de sustentabilidade

do portal e de ferramentas disponíveis “atrapalharam” durante uns anos o resultado deste indicador, mas encontram-se atualmente em linha com os outros indicadores. No caso da Hungria, a partir de 2020 regista-se uma evolução acentuada da qualidade do portal de dados abertos, sendo que esta evolução foi homogénea em todas as métricas.

3.3.4 Qualidade dos Dados Abertos

A evolução dos indicadores da qualidade dos dados abertos encontra-se na figura 21.

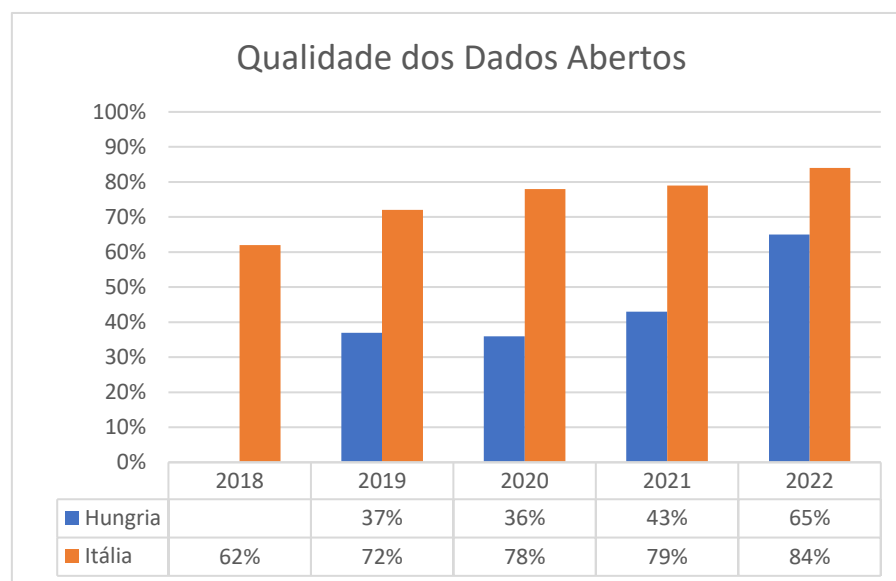


Figura 11 - Indicadores da qualidade dos dados abertos para Hungria e Itália entre 2018-2022

Para ambos os casos é visível que houve um crescimento contínuo deste indicador, mais acentuado no último ano no caso da Hungria. Os valores deste indicador ficam ainda aquém dos obtidos nos outros indicadores para ambos os países pelo que um investimento na qualidade dos dados abertos será um bom ponto de partida para uma melhoria geral da maturidade dos dados abertos disponibilizados. A completagem dos dados, em particular, é uma métrica na qual os dois países ficam muito aquém do resultado obtido no indicador.

3.3.5 Classificação

A classificação por grupos dos países de acordo com a maturidade dos dados abertos encontra-se na figura 22, correspondendo os números à seguinte designação:

- 1 – Beginner
- 2 – Follower
- 3 – Fast-tracker
- 4 – Trendsetter

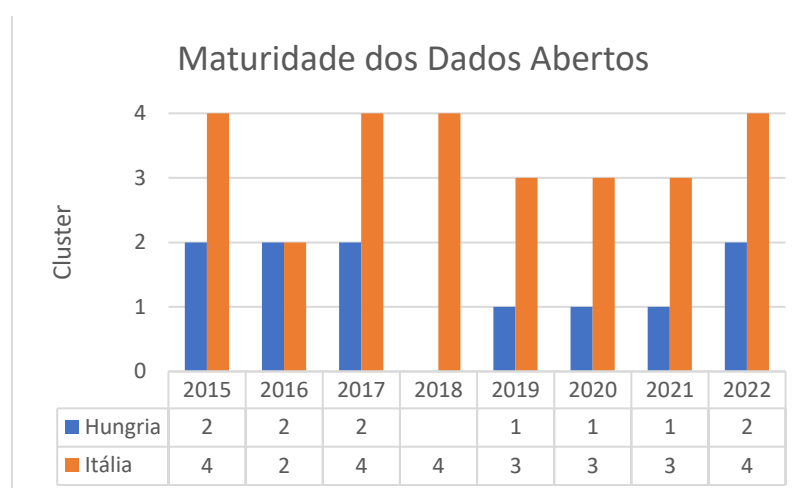


Figura 12 - Classificação da maturidade dos dados abertos para Hungria e Itália entre 2015-2022

A Itália começou por ser um dos países mais avançados (à exceção de 2016), tendo visto a sua classificação diminuir quando os critérios mudaram e foi introduzido um quarto escalão. A Hungria começou por estar no grupo central de países, mas com a alteração dos critérios diminuiu também a sua classificação. Em 2022 ambos os países alcançaram a melhor classificação desde 2019 o que indica uma tendência de crescimento na maturidade dos dados abertos.

3.4 Interoperabilidade de Dados e Projetos Transfronteiriços

Partindo da diretiva INSPIRE, existem já alguns exemplos de cooperação internacional de países da União Europeia no que diz respeito tanto às infraestruturas de dados, por exemplo, através de iniciativas conjuntas de análise às IDE e trabalho conjunto para colmatar as falhas encontradas^[32], como em projetos como o HARMO-DATA, desenvolvido com o objetivo de harmonizar os dados transfronteiriços entre a Itália e a Eslovénia seguindo o modelo INSPIRE^[33] ou o estabelecimento da Rede de Investigação da Europa Central e de Leste para os Terramotos, da qual fazem parte Itália e Hungria^[34].

4. Discussão e Conclusão

Analisando os critérios considerados para este estudo, é possível verificar que a nível do Geoportal nacional a Itália possui uma muito maior quantidade de conjuntos de dados geográficos, incluindo dados abertos, no seu portal nacional, no entanto a Hungria tem vindo a desenvolver todo o seu Geoportal nacional utilizando software aberto e tem feito também algum progresso na incorporação de serviços de dados geográficos. Itália tem uma cultura de geoportais regionais muito avançada, perdendo, no entanto, por disponibilizar a grande maioria dos seus dados apenas em italiano.

Relativamente aos indicadores INSPIRE, a Itália destacava-se inicialmente contra a Hungria, no entanto, nos relatórios mais recentes, houve um decréscimo das métricas italianas e uma ligeira subida das métricas húngaras, que leva a um panorama atual onde o número de conjuntos de dados geográficos existente e os metadados continuam a ser dominados por Itália, mas o campo dos serviços de dados geográficos e da conformidade dos dados e serviços apresenta um equilíbrio ou uma ligeira vantagem da Hungria em relação a Itália.

No caso dos indicadores da maturidade dos dados abertos, a Hungria tem vindo a crescer de forma consistente, classificando-se atualmente como Follower. A Itália tem

sido desde sempre um dos países de topo no que toca a dados abertos, classificando-se atualmente como Trendsetter. 573
574

Embora a Itália possua na generalidade uma melhor implementação da diretiva INSPIRE não tem existido um progresso constante pelo que é necessário um foco naquilo que esta a correr menos bem de forma que o país consiga continuar a superar as metas do ano anterior. A Hungria tem tido um percurso menos destacado, mas tem conseguido um crescimento lento quase constante de ano para ano. 575
576
577
578
579

Referências 580

- [1] Tonchovska, R.; Stanley, V.; de Martino, S. Spatial Data Infrastructure and INSPIRE. **2012**. 581
- [2] Hu, Y.; Li, W. Spatial Data Infrastructures. In *The Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge*; Wilson, J. P., Ed.; 2017. <https://doi.org/10.22224/gistbok/2017.2.1>. 582
583
- [3] Li, W.; Wang, S.; Bhatia, V. PolarHub: A Large-Scale Web Crawling Engine for OGC Service Discovery in Cyberinfrastructure. *Comput Environ Urban Syst*, **2016**, *59*, 195–207. 584
<https://doi.org/10.1016/J.COMPENVURBSYS.2016.07.004>. 585
586
- [4] Budhathoki, N. R.; Bruce, B.; Nedovic-Budic, Z. Reconceptualizing the Role of the User of Spatial Data Infrastructure. *GeoJournal*, **2008**, *72* (3–4), 149–160. <https://doi.org/10.1007/S10708-008-9189-X/METRICS>. 587
588
- [5] Smit, J. L.; Makanga, P. T.; Lance, K. T.; de Vries, W. T. Exploring Relationships between Municipal and Provincial Government SDI Implementers in South Africa. In *Spatial Data Infrastructure*; 2009. 589
590
- [6] INSPIRE | Welcome to INSPIRE <https://inspire.ec.europa.eu/> (accessed Jan 12, 2023). 591
- [7] Categorias Temáticas - INSPIRE <https://irig.madeira.gov.pt/index.php/in/categorias-tematicas-anexos-inspire> (accessed Jan 16, 2023). 592
593
- [8] ISO - Standards <https://www.iso.org/standards.html> (accessed Jan 14, 2023). 594
- [9] The Home of Location Technology Innovation and Collaboration | OGC <https://www.ogc.org/> (accessed Jan 14, 2023). 595
596
- [10] Kotsev, A.; Minghini, M.; Tomas, R.; Cetl, V.; Lutz, M. From Spatial Data Infrastructures to Data Spaces-A Technological Perspective on the Evolution of European SDIs. <https://doi.org/10.3390/ijgi9030176>. 597
598
- [11] Bartha, G.; Kocsis, S. STANDARDIZATION OF GEOGRAPHIC DATA: THE EUROPEAN INSPIRE DIRECTIVE. *European Journal of Geography*, **2011**, *2*, 79–89. 599
600
- [12] Craglia, M.; Annoni, A.; Masser, I. Geographic Information Policies in Europe: National and Regional Perspectives. In *EUROGI-EC Data Policy Workshop*; Amersfoort, 2000. 601
602
- [13] Masser, I. All Shapes and Sizes: The First Generation of National Spatial Data Infrastructures. *International Journal of Geographical Information Science*, **1999**, *13* (1), 67–84. <https://doi.org/10.1080/136588199241463>. 603
604
- [14] Cromptvoets, J.; Vancauwenberghe, G.; Ho, S.; Masser, I.; Vries, W. T. Governance of National Spatial Data Infrastructures in Europe. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research Citation*, **2018**, *13*, 253–285. 605
<https://doi.org/10.2902/1725-0463.2018.13.art16>. 606
607
- [15] Italy Population 2023 (Live) <https://worldpopulationreview.com/countries/italy-population> (accessed Jan 13, 2023). 608
609
- [16] Italy https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/country-profiles/italy_en (accessed Jan 13, 2023). 610
611
- [17] Mihály, S.; Remetey-Fülöpp, G.; Kristóf, D.; Czinkóczy, A.; Palya, T.; Pásztor, L.; Rudan, P.; Szabó, G.; Zentai, L. Earth Observation and Geospatial Big Data Management and Engagement of Stakeholders in Hungary to 612
613

- Support the SDGs. <https://doi.org/10.1080/20964471.2021.1940733>, **2021**, *5* (3), 306–351. <https://doi.org/10.1080/20964471.2021.1940733>.
- [18] Hungary Population 2023 (Live) <https://worldpopulationreview.com/countries/hungary-population> (accessed Jan 14, 2023).
- [19] Hungary https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/country-profiles/hungary_en (accessed Jan 14, 2023).
- [20] Remetey-Fülöpp, G. Interdisciplinary Partnership Based Implementation of SDI-The Case of Hungary.
- [21] Palya, T. *INSPIRE Infrastructure for Spatial Information in Europe Member State Report: Hungary, 2013*.
- [22] National Geoportal - Geoportal Krajowy <https://www.geoportal.gov.pl/en/aplikacje/geoportal-krajowy> (accessed Jan 16, 2023).
- [23] National Geoportal <https://nationalgeoportal.gov.np/#/> (accessed Jan 16, 2023).
- [24] Monitoring and Reporting Drafting Team and European Commission - Eurostat. *INSPIRE Infrastructure for Spatial Information in Europe Monitoring and Reporting Drafting Team Monitoring Indicators-Guidelines Document Title INSPIRE Monitoring Indicators-Guidelines Document Creator Monitoring and Reporting Drafting Team and European Commission-Eurostat*; 2007.
- [25] Implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as Regards the Network Services. **2009**.
- [26] Commission Regulation (EU) No 1089/2010 of 23 November 2010 Implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as Regards Interoperability of Spatial Data Sets and Services.
- [27] Minghini M; Cetl V; Ziemba L; Tomas R. Establishing a New Baseline for Monitoring the Status of EU Spatial Data Infrastructure Experiences and Conclusions from INSPIRE 2019 Monitoring and Reporting; 2020. <https://doi.org/10.2760/296219>.
- [28] *OPEN DATA MATURITY REPORT 2022-METHODOLOGY 2*; 2022.
- [29] Carsaniga, G.; Lincklaen, E. N.; Dogger, A. J.; van Assen, M.; Cecconi, G. Open Data Maturity Report 2022. **2022**. <https://doi.org/10.2830/70973>.
- [30] Perego, A.; Fugazza, C.; Vaccari, L.; Lutz, M.; Smits, P.; Kanellopoulos, I.; Schade, S. Harmonization and Interoperability of EU Environmental Information and Services. *IEEE Intell Syst*, **2012**, *27* (3), 33–39.
- [31] Kovács, E.; Mihály, S. THE HUNGARIAN NATIONAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE.
- [32] Ogryzek, M.; Tarantino, E.; Rzas, K. Infrastructure of the Spatial Information in the European Community (INSPIRE) Based on Examples of Italy and Poland. *ISPRS Int J Geoinf*, **2020**, *9* (12). <https://doi.org/10.3390/IJGI9120755>.
- [33] Barborič, B.; Cefalo, R.; Chiarandini, A.; Zorzi, S. de; Tomaž, P.; Puhar, M.; Zanardo, M.; Sluga, T.; Tommasi, A.; Trivelloni, U. HARMO-DATA Project – Cross Border Spatial Data Harmonization Using INSPIRE Model. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, **2019**, *14* (0), 35–53. <https://doi.org/10.2902/IJSDIR.V14I0.491>.
- [34] Lenhardt, W. A.; Pesaresi, D.; Zivi, M.; Costa, G.; Fiket, T.; Bondár, I.; Duni, L.; Spacek, P.; Dimitrova, L.; Neagoe, C.; et al. Improving Cross-Border Seismic Research: The Central and Eastern Europe Earthquake Research Network (CE3RN). *Seismological Research Letters*, **2021**, *92* (3), 1522–1530. <https://doi.org/10.1785/0220200374>.