



Berna, 8 novembre 2023

Codice di comportamento della Confederazione per una scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile

nel quadro dell'attuazione della strategia della Confederazione
in materia di scienza dei dati

Indice

1	In sintesi	3
2	Introduzione	5
	2.1 Premessa	5
	2.2 Scopo e campo d'applicazione.....	5
	2.3 Focus e delimitazione.....	6
	2.4 Rapporto con altri progetti della Confederazione	6
	2.5 Struttura	7
3	Basi	8
	3.1 La concezione della scienza dei dati da parte dell'Amministrazione federale	8
	3.2 La scienza dei dati come processo di risoluzione dei problemi basato sui dati.....	8
	3.3 Scienza dei dati e intelligenza artificiale	10
	3.4 Scienza dei dati incentrata sull'essere umano («human-centric»).....	11
	3.5 Scienza dei dati affidabile («trustworthy»).....	12
4	Principi fondamentali	13
	4.1 Premessa	13
	4.2 Definizioni e spiegazioni dei principi fondamentali	14
5	Principi fondamentali nel processo della scienza dei dati.....	18
	5.1 Formulazione del problema	18
	5.2 Raccolta dei dati.....	21
	5.3 Selezione dei dati.....	23
	5.4 Preparazione dei dati	25
	5.5 Analisi dei dati	27
	5.6 Valutazione e interpretazione dei risultati.....	29
	5.7 Comunicazione e messa a disposizione delle conoscenze acquisite.....	31

1 In sintesi

A cosa si orienta l'Amministrazione federale nell'impiego della scienza dei dati

Il presente codice di comportamento pensato per l'Amministrazione federale costituisce un importante strumento di orientamento generale e relativo all'etica professionale per una scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile, a vantaggio del bene comune e dell'attività dello Stato. I seguenti principi fondamentali, riassunti nella seguente figura, rappresentano la base del codice di comportamento e sono definiti e illustrati all'interno di esso.

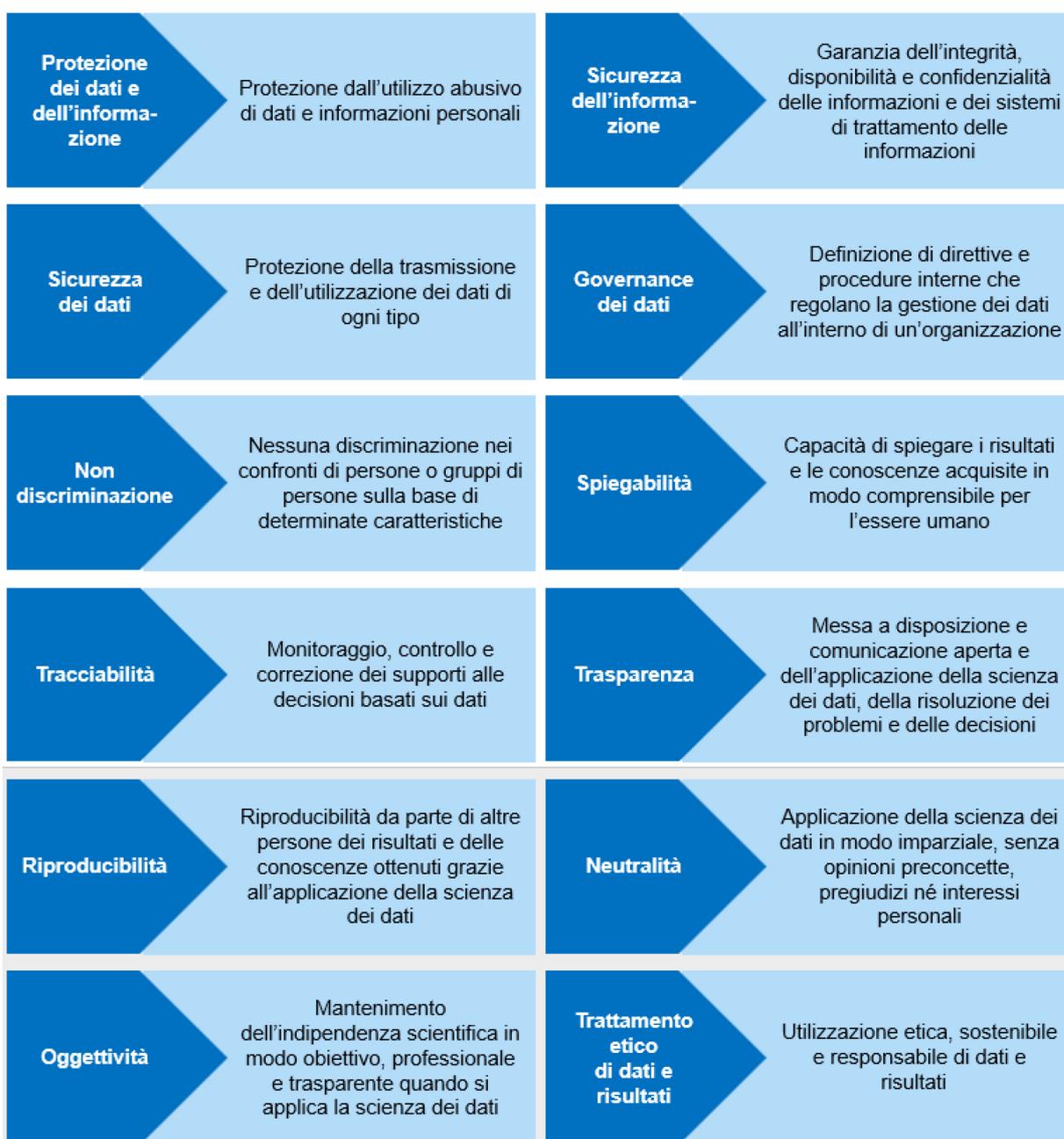


Figura1: Principi fondamentali per una scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile. (Fonte: DSStB)

A cosa devono prestare attenzione le unità amministrative della Confederazione nell'impiego della scienza dei dati

Alcune domande pratiche legate a ciascun principio fondamentale sostengono le unità amministrative della Confederazione nell'attuare una scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile nella quotidianità lavorativa. A titolo esemplificativo, di seguito sono riportate alcune domande importanti nel quadro del processo di risoluzione dei problemi della scienza dei dati che saranno precisate e ampliate all'interno del codice di comportamento.

Principio fondamentale	Domande esemplificative
Protezione dei dati e delle informazioni	<ul style="list-style-type: none">• Si dispone delle basi giuridiche o dei consensi eventualmente necessari per l'utilizzo di dati personali?• I gradi di riservatezza delle informazioni raccolte sono correttamente amministrati e rispettati?
Sicurezza delle informazioni	<ul style="list-style-type: none">• Come sono protette le informazioni da perdita, falsificazione e divulgazione indesiderata?
Sicurezza dei dati	<ul style="list-style-type: none">• Sono adottate misure tecniche e organizzative adeguate per garantire la sicurezza dei dati?
Governance dei dati	<ul style="list-style-type: none">• Esistono chiare responsabilità, direttive e procedure per l'utilizzo dei dati?• Sono adottate misure adeguate per garantire la qualità e l'integrità dei dati?
Non discriminazione	<ul style="list-style-type: none">• È garantito che i metodi di scienza dei dati utilizzati siano non discriminatori ed equi?
Spiegabilità	<ul style="list-style-type: none">• Le fonti di dati, gli algoritmi e i metodi di scienza dei dati utilizzati nonché le decisioni prese dall'uomo sulla loro base sono spiegati in modo facilmente comprensibile?
Tracciabilità	<ul style="list-style-type: none">• Il processo di risoluzione dei problemi della scienza dei dati è documentato in modo tale da poter essere compreso, verificato e corretto da altri?
Trasparenza	<ul style="list-style-type: none">• Le fonti di dati e i metodi, le tecniche e le pratiche di scienza dei dati utilizzati nonché le decisioni ad essi correlate sono presentati e comunicati in modo trasparente?
Riproducibilità	<ul style="list-style-type: none">• I risultati e le conclusioni, nonché gli algoritmi e i metodi di scienza dei dati utilizzati nonché i dati sono documentati e comunicati in modo chiaro, affinché altre persone siano in grado di verificare e riprodurre il processo di risoluzione dei problemi in modo indipendente?
Neutralità	<ul style="list-style-type: none">• È garantito che le persone e le organizzazioni coinvolte agiscano in modo equo e imparziale nonché privo di pregiudizi o interessi personali durante il processo di risoluzione dei problemi di scienza dei dati?
Oggettività	<ul style="list-style-type: none">• I metodi di scienza dei dati scelti si basano su criteri oggettivi e indipendenti?• La scelta dei metodi di scienza dei dati si è svolta in modo imparziale e neutro sulla base di criteri oggettivi e indipendenti?
Trattamento etico di dati e risultati	<ul style="list-style-type: none">• Il processo di risoluzione dei problemi è conforme a direttive e principi etici applicabili nell'unità amministrativa, nonché ai requisiti professionali, legali e regolatori?• Le possibili ripercussioni (tra cui il valore aggiunto) del tracciamento dei problemi e le esigenze degli utenti e di altri soggetti interessati sono chiaramente definite e soprattutto comprese da tutti nel team di scienza dei dati?

2 Introduzione

2.1 Premessa

A causa del dinamismo di sviluppi e progressi tecnologici, diverse problematiche stanno diventando sempre più complesse, più destrutturate, ricche di dati e in rapida evoluzione. Ciò rende sempre più esigente lo sviluppo di approcci risolutivi appropriati da parte della politica e dell'amministrazione. La scienza dei dati è uno strumento adatto per affrontare queste sfide a livello operativo e di processo decisionale politico. Già oggi numerose unità amministrative della Confederazione impiegano pertanto applicazioni basate sulla scienza dei dati. Ciononostante, l'Amministrazione federale ne sfrutta potenziale solo in misura esigua. Per far fronte alla crescente complessità dell'era digitale è indispensabile impiegare la scienza dei dati in modo più efficace ed efficiente. Per questo motivo, il 2 dicembre 2022 il Consiglio federale ha approvato la strategia della Confederazione in materia di scienza dei dati (DSStB)¹. Con la DSStB non solo si promuove l'impiego della scienza dei dati, bensì si definiscono anche i principi fondamentali dell'etica professionale per il suo impiego nell'Amministrazione federale. Il presente codice di comportamento della Confederazione per una scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile nasce da questo secondo obiettivo².

2.2 Scopo e campo d'applicazione

Con il presente codice di comportamento per una scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile, l'Amministrazione federale riceve importanti disposizioni generali e relative all'etica professionale per un settore che sta acquisendo rilevanza sempre maggiore e che è estremamente sensibile dal punto di vista della protezione della personalità e dei dati. Grazie al codice di comportamento in qualità di ausilio di orientamento, le unità amministrative della Confederazione sono sensibilizzate nei confronti dei principi fondamentali definiti nella DSStB per una scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile, da un lato attraverso spiegazioni pratiche, dall'altro rendendole capaci di attuare tali principi nel loro lavoro quotidiano. In questo modo i principi fondamentali sono introdotti in modo duraturo nell'Amministrazione federale creando così la base per la fiducia del pubblico nelle unità amministrative che applicano la scienza dei dati (e nello specifico anche i metodi di intelligenza artificiale).

Il codice di comportamento è un codice volontario e non costituisce una direttiva o un'ordinanza vincolante. Tuttavia, in un secondo momento potrà essere ulteriormente sviluppato come direttiva vincolante od ordinanza di legge nel rispetto dei relativi processi interni della Confederazione. La conformità, la rilevanza e l'attuazione dei principi fondamentali di questo codice di comportamento sono di competenza delle singole

¹ <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/76571.pdf> e <https://www.bfs.admin.ch/bfs/it/home/dscc/dscc.gnpdetail.2022-0738.html>

² Il Dipartimento federale dell'interno (DFI), nello specifico l'Ufficio federale di statistica (UST), è stato incaricato dal Consiglio federale di elaborare, in collaborazione con gli altri dipartimenti, un codice di comportamento della Confederazione per una scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile (<https://www.admin.ch/gov/it/pagina-iniziale/documentazione/comunicati-stampa.msg-id-92039.html>). Il codice di comportamento è stato sviluppato da un gruppo di accompagnamento interdipartimentale nel corso di varie sedute e mediante procedura di circolazione degli atti. È stato inoltre consultato il Consiglio di etica della statistica pubblica svizzera.

unità amministrative. Pertanto, la ponderazione dei principi fondamentali può variare a seconda dell'applicazione di scienza dei dati nonché della base giuridica e delle condizioni quadro esistenti. Misure volte ad ancorare ulteriormente tali principi a livello culturale e istituzionale sono oggetto di costante valutazione³.

Il codice di comportamento è pertanto il pilastro di un'applicazione efficace ed efficiente di una scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile, come definita nella DSStB. Le unità amministrative della Confederazione che desiderano applicare la scienza dei dati conformemente alla DSStB lo fanno attenendosi volontariamente al presente codice di comportamento della Confederazione.

2.3 Focus e delimitazione

Nella scienza dei dati, un codice di comportamento («Code of Practice») definisce pratiche e standard per l'intera disciplina o per l'organizzazione nel suo complesso. Nel rispetto dei relativi processi interni della Confederazione, il presente codice di comportamento potrà servire in un secondo momento come base per un cosiddetto «Code of Conduct»⁴ o «Data Science Oath»⁵ che definisca i comportamenti e le regole nonché gli standard per gli individui e quindi per i singoli collaboratori di un'organizzazione. A tal proposito, nel commento esplicativo al presente codice di comportamento sono citate a titolo di esempio domande o situazioni per singole persone all'interno di team di scienza dei dati.

L'osservanza del presente codice di comportamento non coincide automaticamente con il **rispetto dei requisiti legali e regolatori** e in particolare **non esonera** le unità amministrative dall'**adempimento dei relativi obblighi** (p. es. dall'allestimento di una valutazione d'impatto sulla protezione dei dati e da controlli preliminari). Il **codice di comportamento fornisce raccomandazioni** che fanno riferimento alle leggi e agli altri aspetti rilevanti per l'impiego della scienza dei dati, sostenendone così l'attuazione.

2.4 Rapporto con altri progetti della Confederazione

Oltre al «Codice di comportamento della Confederazione per una scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile», il «Codice di condotta per la gestione di spazi di dati affidabili»⁶ costituisce un ulteriore fondamento per un utilizzo dei dati incentrato sulle persone, le loro esigenze e diritti nonché sull'utilizzo multiplo dei dati. Tale codice di condotta definisce i principi fondamentali e le relative misure volte a creare fiducia di cui occorre tenere conto nella gestione e nell'utilizzo di spazi di dati, al fine di rafforzare

³ La governance di questi principi fondamentali deve essere garantita a lungo termine, ad esempio attraverso un «marchio» del tipo «Human-centric and trustworthy data science inside!», in particolare con una forte attenzione al trattamento etico dei dati e dei risultati («etica») e alla fiducia del pubblico («public trust»). Questa garanzia deve inoltre essere allineata e coordinata all'interno dell'Amministrazione federale con i servizi di base del Centro di competenza per la scienza dei dati (DSCC) in materia di scienza dei dati, ovvero lo «sviluppo di standard di qualità, linee guida per la conformità della protezione dei dati e infrastrutture di base («sandbox») per le applicazioni di scienza dei dati» e con la governance esterna del DSCC.

⁴ Per esempio la «[Guide for Ethical Data Science](#)» della «Royal Statistical Society» (RSS) e dell'«Institute and Faculty of Actuaries» (IFoA).

⁵ Per esempio un «[giuramento di Ippocrate](#)» per la scienza dei dati.

⁶ <https://www.admin.ch/gov/it/pagina-iniziale/documentazione/comunicati-stampa.msg-id-87780.html>

la fiducia di individui e aziende nella messa a disposizione e nell'utilizzo di dati (p. es. nel contesto della messa a disposizione e dell'utilizzo di dati sulla mobilità). Le applicazioni di scienza dei dati possono impiegare, tra gli altri, i dati messi a disposizione in tali spazi di dati. Il «Codice di comportamento della Confederazione per una scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile» fornisce raccomandazioni per questo utilizzo specifico. Le applicazioni di scienza dei dati possono includere elementi tratti dal campo dell'intelligenza artificiale. Il «Codice di comportamento per una scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile» integra pertanto anche un altro importante elemento, le «Linee guida per la Confederazione sull'intelligenza artificiale»⁷ del Consiglio federale. Tutti e tre gli elementi costitutivi promuovono quindi nei rispettivi campi di applicazione un utilizzo dei dati nell'Amministrazione federale che sia affidabile oltre che incentrato sulle persone e le loro esigenze, nonché sulla loro autodeterminazione e i loro diritti. Questi tre documenti sono collegati tra loro e costituiscono insieme un importante contributo etico e organizzativo-culturale per un approccio globale e trasversale allo sfruttamento del potenziale dei dati in Svizzera.

2.5 Struttura

Il codice di comportamento descrive innanzitutto le basi strategiche e concettuali su cui si fonda (capitolo 3). Queste basi costituiscono inoltre un riferimento sovraordinato all'Amministrazione federale e al suo posizionamento fondamentale nei confronti della scienza dei dati. In particolare è trattata la vision dell'Amministrazione federale, sancita nella DSStB, in merito all'utilizzo della scienza dei dati per il bene comune e l'attività statale nonché per il processo della scienza dei dati. Quest'ultimo rappresenta, insieme ai principi fondamentali descritti nel successivo capitolo 4, il punto di partenza per la parte principale del codice di comportamento. A ogni fase del processo della scienza dei dati è dedicato un sottocapitolo in cui viene brevemente illustrata la rispettiva fase, mettendola in relazione con i principi fondamentali. Inoltre, di volta in volta si affronta a titolo di esempio cosa questo significa per un individuo che si occupa di scienza dei dati. L'obiettivo è quello di rappresentare situazioni ed esempi tangibili rilevanti per il lavoro quotidiano delle unità amministrative che utilizzano la scienza dei dati.

⁷ <https://www.admin.ch/gov/it/pagina-iniziale/documentazione/comunicati-stampa.msg-id-81319.html>

3 Basi

3.1 La concezione della scienza dei dati da parte dell'Amministrazione federale

La DSStB approvata dal Consiglio federale mostra perché e come l'Amministrazione federale intende utilizzare la scienza dei dati in futuro, quali obiettivi stia perseguendo applicandola e quali misure siano necessarie affinché venga utilizzata in modo mirato e coordinato. È in questo contesto che è formulata l'ambizione della DSStB: «Supporto decisionale basato sui dati nell'Amministrazione federale: aumentare l'efficacia e l'efficienza della politica pubblica attraverso la scienza dei dati». Inoltre, la concezione della scienza dei dati da parte dell'Amministrazione federale si fonda sulla seguente vision:

«**La scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile** sostiene il bene comune e le politiche pubbliche» («human-centric and trustworthy scienza for public good and public policy»)⁸.

Di seguito è illustrato nel dettaglio il termine di «scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile», a integrazione di quanto esposto nella DSStB, al fine di fornire un orientamento in particolare in relazione alla scienza dei dati interdisciplinare e multidisciplinare e alla sua correlazione con l'intelligenza artificiale (IA).

3.2 La scienza dei dati come processo di risoluzione dei problemi basato sui dati

La scienza dei dati («data science») è la scienza interdisciplinare dell'apprendimento dai dati il cui obiettivo è acquisire conoscenze dai dati (legalmente disponibili conformemente alle condizioni quadro), conoscenze che permettono di prendere decisioni fondate. Essa rappresenta quindi un **processo di risoluzione dei problemi basato sui dati** che mira a risolvere **problemi complessi, non strutturati e ricchi di dati** mediante l'applicazione di tecniche, pratiche e metodi innovativi di scienza dei dati (p. es. metodi di statistica estesa, apprendimento automatico (ML) e intelligenza artificiale). Come illustrato dalla figura 2, la scienza dei dati comprende l'intero processo di formulazione del problema, rilevazione, selezione, preparazione e analisi dei dati, nonché la valutazione, l'interpretazione, la comunicazione e la messa a disposizione delle conoscenze acquisite. Il processo della scienza dei dati è un ciclo di miglioramento continuo che può essere riavviato se ha senso farlo sulla base delle conoscenze acquisite.

⁸ Il capitolo 3 della DSStB definisce in modo dettagliato il significato di scienza dei dati e i concetti legati alla vision per l'Amministrazione federale. La creazione di un linguaggio comune può essere considerata il punto centrale della DSStB.



Figura 2: Processo interdisciplinare e basato sui dati di risoluzione dei problemi di scienza dei dati. (Fonte: DSStB)

I campi della scienza dei dati e della statistica sono strettamente correlati. Oltre alla statistica, la scienza dei dati multidisciplinare si avvale anche di altre discipline come la gestione dei dati e le scienze tecniche, l'apprendimento automatico, l'intelligenza artificiale, gli algoritmi nonché l'ottimizzazione e la visualizzazione dei dati. Ai fini di una terminologia uniforme nel campo dell'intelligenza artificiale a livello di Amministrazione federale, la Rete di competenze per l'intelligenza artificiale (CNAI) ha descritto il termine «scienza dei dati» agli stessi fini come segue: «La scienza dei dati è anche detta «figlia della statistica e dell'informatica». Questa metafora suggerisce, giustamente, che la scienza dei dati eredita qualcosa (idealmente il meglio) da entrambi i genitori, ma alla fine cresce come entità a sé stante. A distinguerla dai genitori è il focus, che pone altrove»⁹.

⁹ <https://cnaai.swiss/it/servizi/terminologia/>

3.3 Scienza dei dati e intelligenza artificiale

L'impiego di metodi scienza dei dati nel campo dell'intelligenza artificiale presenta un potenziale soprattutto in relazione all'automazione e alla razionalizzazione di attività con un elevato utilizzo di dati e di carattere ripetitivo. Tuttavia, i metodi dell'apprendimento automatico e dell'intelligenza artificiale sono solo una piccola parte dei metodi di scienza dei dati applicati nel processo di risoluzione dei problemi allo scopo di rilevare, selezionare, preparare e analizzare dati per argomenti specifici¹⁰.

Per esempio, la branca dell'intelligenza artificiale detta «Natural Language Processing» (NLP) si occupa dell'analisi, della comprensione e della generazione di parole e frasi scritte e parlate (lingua naturale) sotto forma di dati testuali o vocali¹¹ per svolgere in modo parzialmente automatizzato i compiti ripetitivi di rilevazione, selezione, preparazione e analisi di grandi quantità di dati ed estrapolare significato e contesto dal linguaggio umano.

L'apprendimento automatico, la branca dell'intelligenza artificiale più nota, conferisce ai computer la capacità di apprendere¹². L'apprendimento automatico studia la costruzione di algoritmi che analizzano dati utilizzando computer e imparando in modo automatico, adattandosi e migliorandosi (idealmente sulla base di regole concrete definite dall'uomo). Il modello statistico che ne risulta consente, per esempio, di fare previsioni e classificazioni di dati (non ancora esaminati) da poter utilizzare a supporto del processo decisionale. I metodi di scienza dei dati nel campo dell'apprendimento automatico possono inoltre essere impiegati per compiti ripetitivi che richiedono grandi quantità di dati nel quadro della rilevazione, selezione e preparazione dei dati.

In sintesi, i metodi di scienza dei dati dell'apprendimento automatico e dell'intelligenza artificiale sono possibili strumenti di supporto basati sui dati nel quadro del processo di risoluzione dei problemi della scienza dei dati, se durante la precedente formulazione del problema è stato riconosciuto un potenziale di automazione e razionalizzazione di compiti con un'elevata quantità di dati e di carattere ripetitivo. In questo contesto è importante ricordare che tali compiti dovrebbero inserirsi in una situazione stabile, le cui regole valgono tanto oggi quanto domani, il cui futuro è simile al passato e le cui regole non possono essere violate da nessuno. Per contro, numerosi campi della politica e settori di attività sono caratterizzati da situazioni di incertezza e in cui le regole

¹⁰ I seguenti argomenti sono particolarmente rilevanti per l'utilizzo dell'intelligenza artificiale nell'Amministrazione federale: riconoscimento del testo («Text Recognition»), riconoscimento vocale («Speech Recognition»), riconoscimento delle immagini («Image Recognition»), rilevamento delle frodi («Fraud Detection»), controlli di plausibilità e convalida dei dati («Plausibility Checks and Data Validation») nonché manutenzione predittiva («Predictive Maintenance»). Dal punto di vista degli uffici che impiegano geodati, le seguenti aree tematiche rivestono inoltre un'importanza sovraordinata: riconoscimento degli oggetti («Object Recognition»), mappatura degli spazi («Mapping») e rilevamento dei cambiamenti («Change Detection»).

¹¹ La maggior parte delle tecniche di elaborazione del linguaggio naturale sono basate sull'«apprendimento automatico» ed estraono il significato e il contesto dal linguaggio umano. Possibili campi d'applicazione sono il riconoscimento del testo («Text Recognition»), il riconoscimento vocale («Speech Recognition»), i bot, i «chatbot» e gli assistenti digitali.

¹² <https://cnaai.swiss.it/servizi/terminologia/>

non possono essere mantenute costanti¹³. I metodi di scienza dei dati nel campo dell'intelligenza artificiale promettono successo solo in situazioni stabili. Ciononostante, possono aiutare i responsabili delle decisioni umani anche in situazioni di incertezza.

Un esempio attuale di situazioni ripetitive e stabili che richiedono grandi quantità di dati è l'impiego dell'«intelligenza artificiale generativa» per la creazione (generazione) di contenuti originali come nuovi testi, immagini, brani musicali, filmati o anche modelli 3D e sequenze di codice¹⁴. I risultati prodotti da questi strumenti di intelligenza artificiale possono essere impiegati nel processo di risoluzione dei problemi della scienza dei dati per fornire un sostegno basato sui dati.

3.4 Scienza dei dati incentrata sull'essere umano («human-centric»)

L'applicazione della scienza dei dati nell'Amministrazione federale si concentra sulle **persone e sul loro benessere**. L'obiettivo è applicare la scienza dei dati in base alle esigenze attuali delle persone e, tenendo sempre conto delle loro limitazioni ma anche dei loro punti di forza, aiutarle a svolgere i loro compiti. **Allo stesso tempo, l'essere umano deve sempre mantenere il controllo. Si dovranno dunque sviluppare applicazioni della scienza dei dati orientate ai valori etici, legali, democratici e culturali della Svizzera.** Questo approccio incentrato sull'essere umano mira a creare fiducia nell'applicazione dei metodi, delle tecniche e delle pratiche della scienza dei dati e nelle conoscenze acquisite. Allo stesso tempo, offre un grande potenziale per nuove applicazioni e modelli aziendali¹⁵.

Centralità dell'essere umano significa quindi che la persona è sia il punto di partenza sia l'obiettivo dell'applicazione di metodi, tecniche e pratiche di scienza dei dati e, di conseguenza, anche dei metodi derivanti dall'intelligenza artificiale. Un'applicazione incentrata sull'essere umano comporta di partire da questi e dalle loro esigenze per creare fiducia e accettazione e tutelare i diritti delle persone, che si tratti di cittadine e cittadini o di collaboratori e collaboratrici. In tale ottica sono determinanti un'analisi globale e la comprensione del rispettivo contesto dell'applicazione di scienza dei dati prevista. A tal fine è necessario coinvolgere tutti gli attori, le loro esigenze di utilizzo, i loro fabbisogni e valori nello sviluppo e nell'applicazione già a partire dalla formulazione del problema all'inizio del processo di risoluzione dei problemi di scienza dei dati.

¹³ Per fare un esempio, se cucinando si vuole soddisfare i desideri individuali degli ospiti o per reagire correttamente a situazioni di emergenza inaspettate durante l'attività – se mancano ingredienti o utensili. Nel suo libro «Klick» del 2021, lo psicologo tedesco Gerd Gigerenzer descrive, per esempio, quanto sarebbe difficile giocare a scacchi «se il re violasse le regole per puro sfizio e la regina potesse scendere dalla scacchiera e protestare dopo aver appiccato fuoco alle torri». (Fonte: colonna «Gesucht: Kochroboter/in – Gefunden: Schachroboter/in» dello statistico e scienziato dei dati Diego Kuonen nel [Walliser Bote del 18 novembre 2021](#))

¹⁴ L'«intelligenza artificiale generativa» è un concetto molto ampio che si riferisce a sistemi di intelligenza artificiale addestrati per gestire grandi quantità di dati provenienti dal mondo reale allo scopo di generare dati autonomamente (p. es. testi, immagini, registrazioni audio, video, simulazioni, codici). Spesso questi prodotti sono multimodali, per esempio con input e/o output in una o più modalità (testo, immagine, video). Per i compiti di generazione possono essere impiegate diverse «architetture modello», inclusi i «modelli di diffusione» e i «modelli linguistici di grandi dimensioni» basati sulla trasformazione.

¹⁵ Si vedano in merito anche le spiegazioni sull'autodeterminazione digitale nel rapporto del DATEC (UFCOM) e del DFAE (DDIP).

3.5 Scienza dei dati affidabile («trustworthy»)

Oltre a tenere conto delle opportunità offerte da un processo decisionale sempre più basato sui dati, l'Amministrazione federale prende sul serio anche le sfide e i rischi che ne derivano. In particolare, occorre garantire la protezione dei diritti fondamentali nell'impiego di applicazioni di scienza dei dati. Per questo motivo l'Amministrazione federale ha la responsabilità di assicurare in ogni momento un monitoraggio trasparente dell'applicazione della scienza dei dati. In caso contrario, si rischia di non poter garantire il rispetto dei principi democratici e dei requisiti legali nel processo decisionale basato sui dati, andando così a minare la fiducia della popolazione, delle imprese e delle istituzioni nell'operato dello Stato.

In collaborazione con la scienza, la ricerca e l'economia, è compito dello Stato garantire la regolamentazione del crescente utilizzo della scienza dei dati e la gestione delle sfide ad essa associate, nonché affrontare in modo proattivo le preoccupazioni e i dubbi della popolazione, dell'economia e della società civile. Questo perché la **fiducia non si riceve automaticamente, bensì deve essere conquistata dimostrando la propria affidabilità**. A tal fine, l'Amministrazione federale deve stabilire chiari principi fondamentali, garantirne il rispetto e lavorare per rafforzare la capacità dei cittadini di verificare l'affidabilità dei servizi statali nell'applicazione della scienza dei dati¹⁶.

I principi fondamentali definiti nella DSStB¹⁷ e pertanto approvati dal Consiglio federale (cfr. anche capitolo 4) corrispondono alle **caratteristiche di affidabilità** («trustworthiness characteristics») necessarie che si influenzano reciprocamente e che costituiscono la base per dimostrare l'affidabilità in modo verificabile. L'affidabilità è infatti un presupposto per l'applicazione attendibile ed etica di metodi, tecniche e pratiche di scienza dei dati e, di conseguenza, anche di metodi dell'intelligenza artificiale e dell'apprendimento automatico.

Si tratta quindi di stabilire se l'applicazione di scienza dei dati in generale o, per esempio, l'impiego di una tecnologia di intelligenza artificiale in particolare, meriti la fiducia delle persone. Gli individui potrebbero per esempio riporre la propria fiducia in una tecnologia dell'intelligenza artificiale non affidabile. L'importanza fondamentale dell'affidabilità – e l'obiettivo di una scienza dei dati affidabile – consiste nel consentire metodi, tecniche e pratiche basate sulla scienza dei dati in grado di contrastare eventuali violazioni, in particolare dei diritti fondamentali (p. es. violazione della sfera privata, mancata garanzia della sicurezza degli esseri umani, discriminazione di persone)¹⁸.

¹⁶ Si veda anche il Codice di condotta per la gestione di spazi di dati affidabili del DATEC (UFCOM) e del DFAE (DDIP).

¹⁷ <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/76571.pdf> e <https://www.bfs.admin.ch/bfs/it/home/dscc/dscc.gnpdetail.2022-0738.html>

¹⁸ Per esempio sulla base della definizione di intelligenza artificiale affidabile («trustworthy AI») dell'«[AI Standards Hub](#)» facente parte della «[UK National AI Strategy](#)» del 2021 in cui l'affidabilità viene intesa come la sfida di garantire che i sistemi di intelligenza artificiale siano eticamente sostenibili, funzionino secondo le aspettative e siano impiegati in modo responsabile; cfr. <https://aistandardshub.org/introducing-the-hubs-work-programme-on-trustworthy-ai/>

4 Principi fondamentali

4.1 Premessa

Come menzionato nel capitolo 3, i principi fondamentali costituiscono la base per una scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile e forniscono una guida all'applicazione della scienza dei dati e all'attuazione della vision e dell'ambizione. I principi fondamentali definiti nel capitolo 4.2 della DSStB¹⁹ e pertanto approvati dal Consiglio federale corrispondono ai «[valori centrali del DSCC](#)» già esistenti per l'erogazione di tutti i servizi legati alla scienza dei dati²⁰.

I **principi fondamentali ovvero le caratteristiche di affidabilità** sono:

- protezione dei dati e delle informazioni;
- sicurezza delle informazioni;
- sicurezza dei dati;
- governance dei dati;
- non discriminazione,
- spiegabilità;
- tracciabilità;
- trasparenza;
- riproducibilità;
- neutralità;
- oggettività;
- trattamento etico di dati e risultati.

Ad esempio, i risultati dei singoli progetti devono essere documentati e resi disponibili in modo trasparente (nella misura consentita dalla protezione dei dati e da altre prescrizioni)²¹.

Di seguito sono definiti e illustrati in modo dettagliato e univoco i principi fondamentali per l'applicazione concreta della scienza dei dati nell'Amministrazione federale. Su questa base è possibile concretizzare all'occorrenza i principi fondamentali in modo specifico per ogni unità amministrativa o settore politico e di attività. È quindi responsabilità delle singole unità amministrative ponderare i principi fondamentali, nonché strutturarne e garantirne l'attuazione, poiché i requisiti variano a seconda dell'applicazione di scienza dei dati, del gruppo target e del contesto.

¹⁹ <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/76571.pdf> e <https://www.bfs.admin.ch/bfs/it/home/dscc/dscc.gnpdetail.2022-0738.html>

²⁰ I principi fondamentali sono coordinati con principi esistenti riconosciuti a livello internazionale e si basano tra l'altro sui «[Principi fondamentali delle statistiche ufficiali](#)» dell'ONU e sul «[Codice delle statistiche europee](#)» dell'UE da essi derivato, che insieme alla «[Carta della statistica pubblica svizzera](#)» vale anche per la Svizzera. I principi fondamentali sono pertanto parte integrante della [gestione della qualità dell'UST](#).

²¹ A tal fine possono essere d'ispirazione, per esempio, le «best practices» come le «[Reproducible Analytical Pipelines](#)» (RAPs) nel quadro dell'implementazione di applicazioni e progetti legati alla scienza dei dati. Altrettanto stimolante può essere il quadro sviluppato da «Statistics Canada» in merito al «[Reproducible Machine Learning](#)».

4.2 Definizioni e spiegazioni dei principi fondamentali

Di seguito i principi fondamentali sono definiti e illustrati più dettagliatamente.

La **definizione dei principi fondamentali** è stata **appositamente formulata in modo più ampio** rispetto alle definizioni attualmente in vigore per legge o all'interno dell'amministrazione.

In questo modo si vuole garantire che i principi fondamentali siano adeguati per il lavoro nel contesto della scienza dei dati e che l'Amministrazione federale strutturi proattivamente in modo etico la gestione della scienza dei dati, per esempio per quanto concerne la non discriminazione. Il presente codice di comportamento sviluppa raccomandazioni per il rispetto della non discriminazione nel processo della scienza dei dati, raccomandazioni che hanno lo scopo di favorire l'osservanza del divieto di discriminazione e sono più ampie rispetto ai contenuti del divieto di discriminazione sancito dalla Costituzione. L'attuazione concreta delle raccomandazioni deve essere pianificata a seconda del contesto del progetto di scienza dei dati e la sua conformità al divieto di discriminazione deve essere analizzata e sviluppata dal team di scienza dei dati insieme agli esperti in diritto.

Principio generale	Definizione e spiegazione
Protezione dei dati e delle informazioni	<p>Lo scopo della protezione dei dati («privacy») è la protezione della sfera privata di ogni persona. In questo senso la protezione dei dati protegge dall'utilizzo improprio dei dati («autodeterminazione informativa») e risponde alla domanda se determinati dati possono essere rilevati e trattati definendo come è consentito gestirli. I dati personali sono oggetto di protezione centrale del diritto in materia di protezione dei dati. I dati personali sono tutte le indicazioni riguardanti una persona determinata o determinabile. La protezione dei dati è una protezione «astratta» dei dati personali contro gli abusi (cfr. al riguardo la protezione «pratica» alla voce «Sicurezza dei dati»).</p> <p>La protezione delle informazioni stabilisce i livelli di riservatezza «astratti» delle informazioni («non classificato», «interno», «confidenziale», «segreto») al fine di tutelare gli interessi di un Paese o di un'organizzazione.</p>
Sicurezza delle informazioni	<p>Per sicurezza delle informazioni si intende la garanzia dell'integrità, della disponibilità e della riservatezza delle informazioni e dei sistemi per il trattamento delle informazioni, indipendentemente dal tipo di rappresentazione, memorizzazione e utilizzo. Le informazioni sono protette da perdita, falsificazione e divulgazione indesiderata.</p>
Sicurezza dei dati	<p>La sicurezza dei dati consiste nella protezione dei percorsi e dell'utilizzo di dati di ogni genere e quindi non solo di dati personali. L'integrità, la disponibilità, la riservatezza e l'autenticità dei dati sono garantite mediante soluzioni tecniche o misure organizzative, legate al personale e fisiche a livello locale. Si tratta di una protezione «pratica» di dati di ogni tipo.</p>

Governance dei dati	<p>Mentre la «gestione dei dati» si occupa appunto della gestione tecnica dei dati, la governance dei dati prescrive le direttive e le procedure interne per la gestione dei dati all'interno di un'organizzazione. La governance dei dati definisce quindi ruoli e responsabilità e stabilisce processi per la gestione dei dati in un'organizzazione. L'obiettivo della governance dei dati è garantire la qualità, l'integrità e la disponibilità dei dati in un sistema (di elaborazione delle informazioni). La governance dei dati comprende anche l'armonizzazione e la standardizzazione degli stessi e deve garantire al contempo che i dati siano utilizzati in conformità alle vigenti leggi sulla protezione dei dati e agli standard etici.</p>
Non discriminazione	<p>Non discriminazione significa che persone o gruppi di persone non possono essere svantaggiati né avvantaggiati sulla base di determinate caratteristiche, tra cui rientrano una disabilità, il sesso, l'origine, la lingua, la provenienza etnica o sociale, le caratteristiche genetiche, l'orientamento sessuale, la religione o le convinzioni filosofiche, politiche o di altro genere. Si tratta quindi di una protezione da disparità di trattamento discriminatorie, vietate dalla legge, tra cui rientrano sia la discriminazione diretta sia quella indiretta (oppure occulta).</p>
Spiegabilità	<p>La spiegabilità si riferisce alla capacità di spiegare in modo comprensibile alle persone i risultati e le conoscenze acquisite attraverso un approccio di risoluzione dei problemi basato sulla scienza dei dati. I requisiti concreti di spiegabilità variano a seconda del gruppo target e del contesto e includono, per esempio, l'obbligo di rendere noti gli algoritmi e i metodi utilizzati nonché le fonti e i trattamenti dei dati su cui si basano («completeness»), di fornire spiegazioni chiare e comprensibili alle persone («interpretability») o di migliorare costantemente la spiegabilità (nella misura consentita dalle disposizioni in materia di protezione dei dati e di altre disposizioni). Nel complesso, la spiegabilità mira a garantire che gli approcci di risoluzione dei problemi basati sulla scienza dei dati siano equi, affidabili e accettabili e che vengano impiegati in modo conforme agli interessi della società.</p>
Tracciabilità	<p>La tracciabilità (o «riconducibilità») si riferisce alla possibilità di tracciare, verificare e correggere il supporto decisionale che si fonda sui dati adottati sulla base dell'applicazione di metodi, tecniche e pratiche della scienza dei dati. Tali supporti decisionali (p. es. sotto forma di raccomandazioni) devono essere documentati in modo chiaro e comprensibile e le loro ripercussioni devono essere comprese nel contesto in cui vengono impiegati. I requisiti concreti di tracciabilità variano a seconda del gruppo target e del contesto e includono, per esempio, l'obbligo di documentare gli approcci di risoluzione dei problemi basati sulla scienza dei dati, di fornire spiegazioni chiare e comprensibili di supporti decisionali basati sui dati o di fornire riscontri e correzioni per garantire che i processi decisionali siano costantemente migliorati e che i supporti decisionali basati sui dati diventino sempre più precisi e affidabili. La tracciabilità mira pertanto a far sì che i supporti decisionali basati sui dati derivanti dall'applicazione della scienza dei dati siano coerenti e affidabili e che soddisfino le esigenze e i requisiti del contesto in cui vengono impiegati.</p>
Trasparenza	<p>La trasparenza si riferisce all'obbligo di presentare e comunicare apertamente l'applicazione di metodi, tecniche e pratiche della</p>

	<p>scienza dei dati e le relative fasi di risoluzione dei problemi e decisioni. I requisiti concreti di trasparenza variano a seconda del gruppo target. Possono comprendere, per esempio, l'obbligo di divulgazione delle fonti e del trattamento dei dati, degli algoritmi e dei metodi, oppure l'obbligo di spiegazione delle decisioni e dei processi (nella misura consentita dalle disposizioni in materia di protezione dei dati e di altre disposizioni). La trasparenza mira pertanto a fornire un quadro chiaro dell'intero processo di risoluzione dei problemi della scienza dei dati e anche delle singole fasi dello stesso. In questo modo si garantisce che gli approcci di risoluzione dei problemi basati sulla scienza dei dati siano equi e trasparenti e che l'utilizzo della scienza dei dati nell'Amministrazione federale possa conquistare la fiducia dell'opinione pubblica.</p>
Riproducibilità	<p>La riproducibilità si riferisce all'obbligo che i risultati e le conoscenze acquisiti attraverso l'applicazione di metodi, tecniche e pratiche della scienza dei dati possano essere riprodotti da altre persone. Ciò implica l'obbligo di documentare e comunicare in modo chiaro i dati, le fonti di dati, gli algoritmi e i metodi utilizzati nonché i risultati e le conclusioni, affinché altre persone siano in grado di verificare e riprodurre i risultati in modo indipendente (nella misura consentita dalle disposizioni in materia di protezione dei dati e di altre disposizioni). Inoltre, comprende anche l'obbligo di fornire informazioni dettagliate sulla riproduzione dei risultati, al fine di consentire confronti tra diversi metodi e approcci. In questo modo la riproducibilità, in combinazione con tutti gli altri principi fondamentali qui elencati, è volta a garantire che gli approcci di risoluzione dei problemi basati sulla scienza dei dati poggino su una base solida e che i risultati siano affidabili e significativi.</p>
Neutralità	<p>In generale, neutralità significa che una persona o un'organizzazione agisce in modo imparziale e senza preconcetti e non ha pregiudizi o interessi personali che possono influenzare le sue decisioni. Ciò vale anche per una persona o un'organizzazione nell'utilizzo della scienza dei dati. Un esempio di promozione della neutralità è la divulgazione di possibili conflitti d'interesse.</p>
Oggettività	<p>L'oggettività è finalizzata a garantire che gli approcci di risoluzione dei problemi basati sulla scienza dei dati siano imparziali e neutrali e che le decisioni e i risultati si basino su criteri oggettivi e indipendenti. Una persona o un'organizzazione che sviluppa, applica e difonde metodi, tecniche e pratiche di scienza dei dati nel quadro della risoluzione di problemi, lo fa tutelando l'indipendenza scientifica e adottando un metodo di lavoro obiettivo, professionale e trasparente.</p>
Trattamento etico di dati e risultati	<p>Il trattamento etico dei dati e dei risultati mira a far sì che dati e risultati vengano utilizzati in modo etico, responsabile e sostenibile, al fine di garantire il rispetto dei diritti e della dignità delle persone tenendo conto delle ripercussioni sulla società e sull'ambiente. Ciò include, per esempio, l'obbligo di garantire la protezione e la sicurezza dei dati, di promuovere la trasparenza e l'apertura o di garantire che l'utilizzo dei dati e dei risultati soddisfi principi e standard etici che rispettano la dignità umana, l'autonomia e la sfera privata. Tra questi rientrano la prevenzione della discriminazione e dei pregiudizi nonché l'obbligo di tenere conto delle ripercussioni dei dati e dei risultati e di eventuali approcci di risoluzione dei problemi basati</p>

	sulla scienza dei dati su gruppi d'interesse («stakeholder»), la società e l'ambiente in generale.
--	--

I principi fondamentali si influenzano a vicenda e in questo contesto fungono da caratteristiche di affidabilità e quindi da base per fornire una prova verificabile dell'affidabilità stessa.

La ponderazione dei principi fondamentali varia a seconda dell'applicazione di scienza dei dati, del gruppo target e del contesto. **In questo senso, l'affidabilità è nell'occhio dell'osservatore**, poiché diversi gruppi target (attori) possono richiedere per esempio livelli/gradini differenti di spiegabilità o trasparenza e avere esigenze diverse in merito. I gruppi target possono favorire un principio fondamentale rispetto a un altro. Ciò può rendere necessari compromessi («trade-off») in base ai quali diversi principi fondamentali in qualità di caratteristiche di affidabilità sono ponderati in contrapposizione tra loro e anche rispetto all'applicazione concreta e al contesto. **Non è infatti possibile soddisfare al meglio tutti i principi fondamentali contemporaneamente.** Spetta alle singole unità amministrative decidere, nell'applicazione della scienza dei dati, come gestire adeguatamente i compromessi per l'impiego concreto di una scienza dei dati incentrata sull'essere umano e affidabile. Questi compromessi e i risultati che ne derivano devono essere comunicati ai gruppi d'interesse in modo trasparente, condivisibile e comprensibile. Già nei processi decisionali occorre tenere conto delle loro esigenze e priorità in relazione ai principi fondamentali e **inserire gli eventuali compromessi nelle discussioni con i gruppi d'interesse.**

5 Principi fondamentali nel processo della scienza dei dati

In questo capitolo i principi fondamentali sono applicati alle singole fasi del processo di risoluzione dei problemi della scienza dei dati (cfr. figura 2). A ogni fase del processo è dedicato un sottocapitolo esplicativo. Attraverso domande concrete e con un approccio pratico si illustra in che modo le unità amministrative possono tenere conto dei principi fondamentali per ciascuna fase. Infine si affronta a titolo esemplificativo il significato della domanda per una singola persona che si occupa di scienza dei dati allo scopo di presentare esempi tangibili rilevanti per il lavoro quotidiano delle unità amministrative che utilizzano la scienza dei dati.

L'elenco non è esaustivo e pertanto le risposte non forniscono un quadro completo sul rispetto o meno dei principi fondamentali in una specifica applicazione di scienza dei dati e in un'unità amministrativa. Nell'utilizzo della scienza dei dati occorre sempre rispettare anche la legislazione vigente e le condizioni quadro del settore politico e di attività interessato. Le domande fungono da strumento di orientamento per le unità amministrative.

Il codice di comportamento è facoltativo. Occorre tuttavia sottolineare che **determinate domande fanno riferimento in modo generico al rispetto delle leggi applicabili e, di conseguenza, agli aspetti giuridicamente vincolanti** (p. es. in materia di legge sulla protezione dei dati e di legge sulla sicurezza delle informazioni), **mentre altre sono solo raccomandazioni**.

5.1 Formulazione del problema

La formulazione del problema è un passo indispensabile nell'avvio di un processo di risoluzione dei problemi di scienza dei dati e nell'applicazione efficace della stessa. Il problema da risolvere deve essere pienamente compreso e rilevato e, su tale base, occorre formulare una domanda e un obiettivo precisi (inclusi i criteri di successo e di accettazione al termine della fase di valutazione e interpretazione dei risultati). Gli approcci risolutivi derivanti dalla scienza dei dati dovrebbero essere valutati e selezionati in base alla loro idoneità a risolvere il problema formulato e/o a raggiungere gli obiettivi fissati («fit for use» o «fit for purpose»). Solo in questo modo è possibile orientare l'intero processo di scienza dei dati al valore aggiunto per i gruppi d'interesse.

Nella formulazione del problema per un progetto di scienza dei dati occorre tenere conto di altri aspetti. In particolare, è necessario garantire che il team di scienza dei dati²² e i responsabili delle decisioni dispongano delle conoscenze e delle capacità

²² Per team di scienza dei dati si intendono di seguito tutti i collaboratori coinvolti nello sviluppo, nell'implementazione operativa e nell'esercizio di un'applicazione di scienza dei dati. Questo team interdisciplinare comprende per esempio i rappresentanti dei campi e/o gli specialisti, gli esperti di informatica e di scienza dei dati.

necessarie per svolgere con successo i compiti assegnati nel quadro dei principi fondamentali della DSStB. Le seguenti domande possono, tra le altre, chiarire questo aspetto.

- Il team di progetto dispone di membri con esperienza e conoscenze specialistiche nei settori rilevanti del progetto di scienza dei dati?
- Esperte ed esperti dei settori specializzati rilevanti sono stati consultati per valutare il progetto e fornire raccomandazioni?

Un importante presupposto per la formulazione del problema è che le persone coinvolte dispongano di una sufficiente comprensione del caso d'uso concreto. È necessaria una «comprensione delle attività» approfondita e condivisa dei settori politici e di attività interessati («business understanding»). Occorre inoltre identificare i requisiti legali relativi al progetto. Se necessario, vanno eseguite le opportune verifiche e richieste le necessarie autorizzazioni per garantire che il progetto sia conforme alle disposizioni di legge vigenti. Il coinvolgimento di esperti legali aiuta a comprendere i requisiti e a garantire che il team di scienza dei dati operi in base a questi ultimi.

Nel contesto della vision formulata nella DSStB, la pianificazione, lo sviluppo e l'impiego della scienza dei dati devono essere incentrati sull'essere umano e affidabili, nonché orientati al bene comune e all'attività dello Stato («human-centric and trustworthy data science for public good and public policy»). Nella formulazione del problema i team di scienza dei dati devono collocare a fondamento dei loro progetti tale orientamento sovraordinato dell'impiego della scienza dei dati nell'Amministrazione federale. In questo contesto, occorre prendere in considerazione sia i cittadini in quanto destinatari dell'operato dell'amministrazione, sia i collaboratori delle unità amministrative. È necessario garantire che l'impiego della scienza dei dati soddisfi le loro esigenze e avvenga in linea con esse. Nella formulazione del problema bisogna anche riflettere sulle ripercussioni che l'impiego della scienza dei dati può avere sulla società o sui diritti fondamentali delle singole persone e prevederne le conseguenze per la formulazione del problema e gli obiettivi. Tale procedura strutturata permette di creare già a questo stadio una prima pianificazione del progetto e delle scadenze. Si rende così possibile uno stretto coordinamento tra il team di scienza dei dati, i responsabili delle decisioni e gli altri gruppi d'interesse.

Domande rilevanti per l'applicazione di una scienza dei dati affidabile e incentrata sull'essere umano con riferimento ai principi fondamentali nella fase di «formulazione del problema».

Principio generale	Domande
Protezione dei dati	<ul style="list-style-type: none">• Esiste una base giuridica sufficiente per il trattamento dei dati pianificato?• I dati personali utilizzati nel quadro dell'elaborazione di approcci risolutivi derivanti dalla scienza dei dati possono essere protetti adeguatamente e utilizzati

<p>e delle informazioni</p>	<p>in modo tale da proteggere la sfera privata degli individui, p. es. tramite anonimizzazione?</p> <ul style="list-style-type: none"> • È possibile definire i gradi di riservatezza necessari per le informazioni raccolte durante l'elaborazione di approcci risolutivi derivanti dalla scienza dei dati? • Tutti i dati presi in considerazione sono necessari per la risoluzione del problema?
<p>Sicurezza delle informazioni</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le informazioni disponibili durante l'elaborazione di approcci risolutivi derivanti dalla scienza dei dati possono essere protette da perdita, falsificazione e divulgazione indesiderata?
<p>Sicurezza dei dati</p>	<ul style="list-style-type: none"> • È possibile adottare le misure tecniche e organizzative necessarie a garantire l'integrità, la disponibilità, la riservatezza e l'autenticità dei dati durante l'elaborazione di approcci risolutivi derivanti dalla scienza dei dati?
<p>Governance dei dati</p>	<ul style="list-style-type: none"> • I ruoli, le responsabilità e i processi per la gestione dei dati nell'organizzazione sono chiaramente definiti e comunicati durante l'elaborazione di approcci risolutivi derivanti dalla scienza dei dati? • È possibile rispettare tutte le leggi e le direttive etiche vigenti nell'elaborazione di approcci risolutivi derivanti dalla scienza dei dati? • È possibile garantire la qualità e l'integrità dei dati durante l'elaborazione di approcci risolutivi derivanti dalla scienza dei dati e si possono gestire eventuali errori o imprecisioni?
<p>Non discriminazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nella formulazione del problema si tiene conto di possibili discriminazioni, svantaggi e promozione di pregiudizi, p. es. come conseguenza dei risultati del perseguimento del problema? • I risultati degli approcci risolutivi sollevano timori etici o giuridici e/o normativi, ad es. a causa della discriminazione o dello svantaggio di determinati gruppi di persone? • È possibile garantire un approccio inclusivo e privo di barriere per le persone con disabilità nell'impiego della scienza dei dati?
<p>Spiegabilità</p>	<ul style="list-style-type: none"> • È possibile spiegare in modo chiaro e comprensibile che la scienza dei dati rappresenta un percorso sensato per risolvere il problema definito? • La problematica è formulata in modo comprensibile e le fonti di dati, gli algoritmi e i metodi di scienza dei dati utilizzati che possono contribuire alla formulazione del problema possono essere spiegati in modo comprensibile per le persone? • Sono adottate misure per il miglioramento continuo della spiegabilità?
<p>Tracciabilità</p>	<ul style="list-style-type: none"> • È possibile risalire alle circostanze e alle fasi che hanno portato alla formulazione del problema e all'utilizzo della scienza dei dati nella soluzione dello stesso, verificarle e correggerle?
<p>Trasparenza</p>	<ul style="list-style-type: none"> • I metodi, le tecniche e le pratiche di scienza dei dati utilizzati per la formulazione del problema nonché le decisioni ad essi correlate sono presentati e comunicati in modo trasparente? • In caso di applicazione concreta dell'intelligenza artificiale, è possibile definire in modo chiaro e comunicare apertamente gli obiettivi e il contesto d'impiego del sistema di intelligenza artificiale? • Le responsabilità sono assegnate e comunicate in modo chiaro nella formulazione del problema? • È possibile comunicare cosa la scienza dei dati può e non può fare e quali limitazioni e supposizioni sottostanno ai risultati?

Riproducibilità	<ul style="list-style-type: none">• I risultati e le conclusioni nel quadro della formulazione del problema sono documentati e comunicati in modo chiaro, affinché altre persone siano in grado di verificare e riprodurre i risultati in modo indipendente?
Neutralità	<ul style="list-style-type: none">• Il team di scienza dei dati e i gruppi d'interesse coinvolti sono composti in modo diversificato e multidisciplinare, al fine di tenere conto di prospettive diverse?• È garantito che le persone e le organizzazioni coinvolte agiscano in modo equo e imparziale nonché privo di pregiudizi o interessi personali durante il processo di formulazione del problema?• Esistono possibili conflitti di interessi che potrebbero influenzare la formulazione del problema?
Oggettività	<ul style="list-style-type: none">• La formulazione del problema è neutrale e priva di pregiudizi e si basa su criteri oggettivi e indipendenti?
Trattamento etico di dati e risultati	<ul style="list-style-type: none">• Si tiene conto delle ripercussioni della formulazione del problema sui diversi gruppi d'interesse e sulla società nel suo complesso?• La soluzione di questa problematica crea un adeguato valore aggiunto per la società, ossia le esigenze dell'essere umano sono poste al centro di questo processo?• Il valore aggiunto pubblico e le esigenze degli utenti e di altri soggetti interessati sono chiaramente definiti e soprattutto compresi da tutti nel team di scienza dei dati?• Il processo di formulazione del problema è conforme a direttive e principi etici applicabili nell'unità amministrativa, nonché ai requisiti professionali, legali e regolatori?

Che cosa significa tutto ciò per me come individuo facente parte del team di scienza dei dati?



In qualità di data scientist dell'Amministrazione federale, devo assicurarmi che un progetto sia incentrato sull'essere umano. Ciò significa che il progetto deve servire al bene comune, tenere conto degli interessi di tutte le persone coinvolte e quindi creare fiducia.

5.2 Raccolta dei dati

I dati sono determinanti per ogni processo di scienza dei dati: la loro quantità e qualità si ripercuote infatti sui risultati di qualsiasi progetto di scienza dei dati. I dati necessari nel quadro del progetto possono essere raccolti da diverse fonti (p. es. spazi di dati²³) e sono categorizzabili in dati strutturati, semi-strutturati e non strutturati²⁴. Anche dimensioni e formato possono variare: può trattarsi, per esempio, di siti web, immagini, testi, geodati, dati medici o dati provenienti da diversi sensori interconnessi o isolati²⁵.

²³ <https://www.admin.ch/gov/it/pagina-iniziale/documentazione/comunicati-stampa.msg-id-87780.html>

²⁴ Terminologia CNAI relativa ai dati e alle fonti di dati: <https://cna1.swiss/it/servizi/terminologia/>

²⁵ In generale, secondo la terminologia CNAI si possono distinguere tre diverse fonti di dati: fonti di dati interne all'Amministrazione (p. es. dati statistici, dati amministrativi, dati ufficiali, geodati della Confederazione, dati OGD); le fonti di dati esterne all'amministrazione (p. es. dati aperti); i sistemi ciberfisici (p. es. i dati provenienti da sensori in rete nel contesto dell'«Internet delle cose» – IoT), che possono costituire una fonte di dati sia interna sia esterna all'amministrazione. L'utilizzo integrato delle fonti di dati interne ed esterne all'amministrazione con dati provenienti da sistemi ibridi ha un potenziale enorme (e inedito) per i responsabili delle decisioni politiche. Proprio attraverso l'utilizzo di questi dati con l'impiego di metodi di scienza dei dati e dell'intelligenza artificiale è possibile sfruttare un

Occorre verificare se i dati da rilevare siano assolutamente necessari per le successive analisi dei dati e quindi per l'obiettivo definito nella formulazione del problema. A partire dai dati raccolti vengono composti i set di dati per l'applicazione della scienza dei dati. Se si tratta di dati personali, il loro trattamento è soggetto al quadro giuridico di protezione dei dati.

Domande rilevanti per l'applicazione di una scienza dei dati affidabile e incentrata sull'essere umano con riferimento ai principi fondamentali nella fase di rilevazione dati.

Principio generale	Domande
Protezione dei dati e delle informazioni	<ul style="list-style-type: none">• I dati personali rilevati sono necessari e proporzionati per risolvere il problema?• I dati personali raccolti sono protetti in modo adeguato per non compromettere la sfera privata degli individui?• Sono stati definiti i gradi di riservatezza necessari per le informazioni raccolte durante la rilevazione dei dati?
Sicurezza delle informazioni	<ul style="list-style-type: none">• Le informazioni nel quadro della rilevazione dei dati sono adeguatamente protette da perdita, falsificazione e divulgazione indesiderata?
Sicurezza dei dati	<ul style="list-style-type: none">• Sono adottate misure tecniche, organizzative, personali e fisiche locali sufficienti a garantire l'integrità, la disponibilità, la riservatezza e l'autenticità dei dati durante la loro rilevazione?
Governance dei dati	<ul style="list-style-type: none">• I ruoli, le responsabilità e i processi per la gestione dei dati nell'organizzazione sono chiaramente definiti e comunicati per la fase di rilevazione dati?• Nella rilevazione dei dati sono rispettate tutte le leggi e le direttive etiche vigenti?• Durante la rilevazione dei dati è garantita la qualità e l'integrità dei dati e sono gestiti eventuali errori o imprecisioni?• Nei dati rilevati vi sono fattori o variabili mancanti o sovrarappresentati che potrebbero portare a una soluzione distorta del problema?
Non discriminazione	<ul style="list-style-type: none">• Sono adottate misure adeguate per impedire che i dati rilevati siano utilizzati per discriminare persone o gruppi?• Si garantisce che i dati rilevati non generino pregiudizi o stereotipi?
Spiegabilità	<ul style="list-style-type: none">• Le fonti di dati e i metodi di scienza dei dati utilizzati, nonché gli algoritmi di rilevazione dei dati e i relativi risultati possono essere spiegati in modo comprensibile per le persone?• Sono adottate misure per il miglioramento continuo della spiegabilità della rilevazione dati?
Tracciabilità	<ul style="list-style-type: none">• Il processo di rilevazione dati è documentato in modo tale da poter essere compreso, verificato e corretto da altri?

grande potenziale applicativo riunendo per esempio fonti di dati per soddisfare esigenze degli utenti fino a quel momento non soddisfatte, oppure per rispondere meglio a esigenze degli utenti fondamentalmente già soddisfatte. Ne derivano nuove possibilità per generare informazioni rilevanti su varie problematiche nel più breve tempo possibile e per metterle a disposizione dei responsabili delle decisioni politiche.

Trasparenza	<ul style="list-style-type: none">• Le fonti dei dati rilevati sono rese note?• I metodi, le tecniche e le pratiche di scienza dei dati applicati nella rilevazione dei dati nonché le decisioni ad essi correlate sono presentati e comunicati in modo trasparente?
Riproducibilità	<ul style="list-style-type: none">• Gli algoritmi e i metodi di scienza dei dati utilizzati nonché i dati rilevati nel quadro della rilevazione dati sono documentati e comunicati in modo chiaro, affinché altre persone siano in grado di verificare e riprodurre la rilevazione dei dati in modo indipendente?
Neutralità	<ul style="list-style-type: none">• È garantito che le persone e le organizzazioni coinvolte agiscano in modo equo e imparziale nonché privo di pregiudizi o interessi personali durante la rilevazione dei dati?
Oggettività	<ul style="list-style-type: none">• I metodi e i processi di rilevazione dei dati si basano su criteri oggettivi e indipendenti?• La loro scelta si è svolta in modo imparziale e neutro sulla base di criteri oggettivi e indipendenti?
Trattamento etico di dati e risultati	<ul style="list-style-type: none">• Si rispettano i diritti e la dignità delle persone i cui dati sono stati rilevati?• Sono stati richiesti tutti i consensi e le autorizzazioni necessari per la rilevazione dei dati?• Vengono rilevati solo i dati minimi necessari per lo sviluppo di soluzioni?

Che cosa significa tutto ciò per me come individuo facente parte del team di scienza dei dati?



Quando rilevo personalmente dei dati, devo sempre verificare se mi muovo nel quadro giuridico del diritto in materia di protezione dei dati. Per esempio, se rilevo dati personali, devo verificare se è presente una base giuridica sufficiente o eventualmente il consenso delle persone interessate. Le persone interessate devono inoltre avere chiarezza su cosa accade ai loro dati.

5.3 Selezione dei dati

Dopo la selezione dei set di dati rilevanti, tutti i dati raccolti devono essere sottoposti a un'attenta verifica per accertarne l'idoneità, al fine di garantirne la qualità per l'ulteriore processo. Nel quadro della selezione dei dati si crea una prima panoramica dei dati disponibili, della loro trattabilità, del loro contenuto e della loro qualità («data understanding»). In questo modo si effettua un'analisi e una valutazione della qualità dei dati. I problemi di qualità dei dati disponibili in relazione al compito definito durante la formulazione del problema devono essere dichiarati. L'obiettivo di questa fase è, da un lato, verificare la fattibilità tecnica dell'applicazione di metodi di scienza dei dati e, dall'altro, ottenere già in questa fase una buona panoramica sulle finalità d'impiego dei dati in relazione al caso d'uso di scienza dei dati definito con la formulazione del problema.

Domande rilevanti per l'applicazione di una scienza dei dati affidabile e incentrata sull'essere umano con riferimento ai principi fondamentali nella fase di selezione dei dati.

Principio generale	Domande
Protezione dei dati e delle informazioni	<ul style="list-style-type: none"> • I dati selezionati sono compatibili con lo scopo dell'analisi e il loro utilizzo è consentito dalla legge? • Nella scelta dei dati si tiene conto della sfera privata delle persone interessate e la si tutela?
Sicurezza delle informazioni	<ul style="list-style-type: none"> • Sono adottate le misure rilevanti per impedire la perdita, la falsificazione o la divulgazione indesiderata delle informazioni nel quadro del processo di selezione dei dati?
Sicurezza dei dati	<ul style="list-style-type: none"> • Sono adottate misure tecniche, organizzative, personali e fisiche locali sufficienti a garantire l'integrità, la disponibilità, la riservatezza e l'autenticità dei dati selezionati?
Governance dei dati	<ul style="list-style-type: none"> • I ruoli, le responsabilità e i processi per la gestione dei dati nell'organizzazione sono chiaramente definiti e comunicati per la fase di selezione dei dati? • Nella selezione dei dati sono rispettate tutte le leggi e le direttive etiche vigenti? • Durante la selezione dei dati è garantita la qualità e l'integrità dei dati e sono gestiti eventuali errori o imprecisioni? • Nei dati selezionati vi sono fattori o variabili mancanti o sovrarappresentati che potrebbero portare a un quadro distorto del problema?
Non discriminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Sono adottate misure per garantire che la scelta dei dati non comporti una discriminazione di individui o gruppi?
Spiegabilità	<ul style="list-style-type: none"> • Le fonti di dati e i metodi di scienza dei dati utilizzati, nonché gli algoritmi di selezione dei dati e i relativi risultati possono essere spiegati in modo comprensibile per le persone? • Sono adottate misure per il miglioramento continuo della spiegabilità della selezione dei dati?
Tracciabilità	<ul style="list-style-type: none"> • I criteri e i metodi di selezione dei dati sono documentati e comprensibili, verificabili e correggibili?
Trasparenza	<ul style="list-style-type: none"> • I metodi, le tecniche e le pratiche di scienza dei dati applicati nella selezione dei dati nonché le decisioni ad essi correlate sono presentati e comunicati in modo trasparente?
Riproducibilità	<ul style="list-style-type: none"> • I dati, gli algoritmi e i metodi di scienza dei dati utilizzati nonché i risultati nel quadro della selezione dei dati sono documentati e comunicati in modo chiaro, affinché altre persone siano in grado di verificare e riprodurre la selezione dei dati in modo indipendente?
Neutralità	<ul style="list-style-type: none"> • È garantito che le persone e le organizzazioni coinvolte agiscano in modo equo e imparziale nonché privo di pregiudizi o interessi personali durante la selezione dei dati?
Oggettività	<ul style="list-style-type: none"> • I metodi e i processi di selezione dei dati sono neutrali e imparziali e si basano su criteri oggettivi e indipendenti? • La scelta dei metodi e dei processi si è svolta in modo neutrale e imparziale nonché sulla base di criteri oggettivi e indipendenti?
Trattamento etico di dati e risultati	<ul style="list-style-type: none"> • Vengono selezionati solo i dati minimi necessari per lo sviluppo di soluzioni?

Che cosa significa tutto ciò per me come individuo facente parte del team di scienza dei dati?



Nella scelta dei dati devo assicurarmi che i criteri di selezione siano trasparenti e che servano all'obiettivo definito nella formulazione del problema.

5.4 Preparazione dei dati

Dopo essere stati selezionati con cura, i dati devono essere preparati in base a una struttura predefinita. Grazie alla preparazione, diventano accessibili e leggibili per metodi e algoritmi di scienza dei dati²⁶. La fase di preparazione dei dati («data preparation») serve quindi a predisporre una quantità di dati finale che costituisce la base per la fase successiva di analisi dei dati. La preparazione dei dati si basa sui risultati delle due fasi precedenti e corrisponde all'attuazione tecnica della preparazione teorica e concettuale stabilita in precedenza. In fase di selezione e consolidamento delle fonti di dati occorre raggruppare le fonti esistenti in base alla selezione dei dati («data understanding»). Questa operazione costituisce la base per l'appuramento dei dati e per il «Feature Engineering». L'appuramento dei dati è finalizzato ad eliminare dati di scarsa qualità, in quanto valori eccezionali, dati mancanti ed errati influiscono notevolmente sulla qualità dell'analisi dei dati. Infine, con il «Feature Engineering» sulla base dei dati preparati si costruiscono (se necessario) variabili caratterizzanti il più possibile vicine al caso d'uso da considerare. Queste variabili costruite sono impiegate nella fase successiva di analisi dei dati.

Domande rilevanti per l'applicazione di una scienza dei dati affidabile e incentrata sull'essere umano con riferimento ai principi fondamentali nella fase di preparazione dei dati.

Principio generale	Domande
Protezione dei dati e delle informazioni	<ul style="list-style-type: none">• In presenza di dati personali la sfera privata delle persone è tutelata? Per esempio tutti i dati personali sono correttamente anonimizzati?• La quantità di dati finale non consente combinazioni non ammesse per motivi legati alla protezione dei dati o alla protezione delle persone?
Sicurezza delle informazioni	<ul style="list-style-type: none">• Le informazioni nel quadro della preparazione dei dati sono adeguatamente protette da perdita, falsificazione e divulgazione indesiderata?

²⁶ I set di dati di grandi dimensioni sono solitamente elaborati secondo i principi FAIR, secondo i quali devono essere reperibili («Findable»), accessibili («Accessible»), compatibili («Interoperable») e riutilizzabili («Reusable»).

Sicurezza dei dati	<ul style="list-style-type: none"> • Sono adottate misure tecniche, organizzative, personali e fisiche locali sufficienti a garantire l'integrità, la disponibilità, la riservatezza e l'autenticità dei dati durante la loro preparazione?
Governance dei dati	<ul style="list-style-type: none"> • I ruoli, le responsabilità e i processi per la gestione dei dati nell'organizzazione sono chiaramente definiti e comunicati per la fase di preparazione dei dati? • Nella preparazione dei dati sono rispettate tutte le leggi e le direttive etiche vigenti? • I dati sono armonizzati conformemente agli standard interni? • Durante la preparazione dei dati è garantita la qualità e l'integrità dei dati e sono gestiti eventuali errori o imprecisioni? • Nei dati preparati vi sono fattori o variabili mancanti o sovrarappresentati che potrebbero portare a un quadro distorto del problema? • I dati (se necessari) sono corretti, privi di distorsioni e generalizzati, aggregati o classificati in modo neutrale rispetto agli interessi?
Non discriminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Sono adottate misure adeguate per impedire che il modo in cui i dati sono preparati possa portare alla discriminazione di persone o gruppi?
Spiegabilità	<ul style="list-style-type: none"> • Le fonti di dati e i metodi di scienza dei dati utilizzati, nonché gli algoritmi di preparazione dei dati e i relativi risultati possono essere spiegati in modo comprensibile per le persone? • Sono adottate misure per il miglioramento continuo della spiegabilità della preparazione dei dati? • Si garantisce che la preparazione dei dati non abbia alcun influsso negativo sul contenuto informativo dei dati o, nel caso in cui lo abbia, che tale influsso sia motivato (p. es. durante l'implementazione operativa di dati qualitativi)?
Tracciabilità	<ul style="list-style-type: none"> • Il processo di preparazione dei dati è tracciabile, verificabile e correggibile?
Trasparenza	<ul style="list-style-type: none"> • I metodi, le tecniche e le pratiche di scienza dei dati applicati nella preparazione dei dati nonché le decisioni ad essi correlate sono presentati e comunicati in modo trasparente?
Riproducibilità	<ul style="list-style-type: none"> • I dati, gli algoritmi e i metodi di scienza dei dati utilizzati nonché i risultati nel quadro della preparazione dei dati sono documentati e comunicati in modo chiaro, affinché altre persone siano in grado di verificare e riprodurre la preparazione dei dati in modo indipendente?
Neutralità	<ul style="list-style-type: none"> • È garantito che le persone e le organizzazioni coinvolte agiscano in modo equo e imparziale nonché privo di pregiudizi o interessi personali durante la preparazione dei dati?
Oggettività	<ul style="list-style-type: none"> • I metodi e i processi di preparazione dei dati sono neutrali e imparziali e si basano su criteri oggettivi e indipendenti? • La scelta dei metodi e dei processi di preparazione dei dati si è svolta in modo neutrale e imparziale nonché sulla base di criteri oggettivi e indipendenti?
Trattamento etico di dati e risultati	<ul style="list-style-type: none"> • La preparazione dei dati è conforme a direttive e principi etici applicabili nell'unità amministrativa, nonché ai requisiti professionali, legali e regolatori?

Che cosa significa tutto ciò per me come individuo facente parte del team di scienza dei dati?



È molto importante procedere con cura nella preparazione dei dati per garantire che non vengano alterati. Soprattutto per i dati personali devo verificare la necessità di anonimizzazione, pseudonimizzazione o utilizzo di altri metodi di scienza dei dati per proteggere la sfera privata delle persone interessate.

5.5 Analisi dei dati

L'analisi dei dati costituisce il nucleo centrale del processo di scienza dei dati e quindi dell'attività di un data scientist dei dati. In questa fase i metodi di scienza dei dati (p. es. metodi di statistica avanzata, apprendimento automatico e intelligenza artificiale) sono applicati alla quantità di dati generati nella preparazione dei dati. Per esempio, è possibile generare un modello predittivo sulla base di dati storici. In tale contesto si svolge la cosiddetta «Feature Selection», ovvero la selezione delle variabili preparate nella fase precedente per raggiungere un tasso di predizione il più elevato possibile. Anche modelli piuttosto diagnostici come le analisi delle interazioni, ma anche metodi descrittivi come le visualizzazioni di dati ampliate rientrano nella categoria dei metodi di scienza dei dati utilizzati in questa fase. Per un problema possono di norma essere impiegati più metodi di scienza dei dati. Alcuni di questi pongono requisiti particolari alla struttura dei dati. Di conseguenza, può rendersi necessario ripetere la fase della preparazione dei dati qualora il formato o la struttura dei dati debbano essere eventualmente modificati.

Domande rilevanti per l'applicazione di una scienza dei dati affidabile e incentrata sull'essere umano con riferimento ai principi fondamentali nella fase di analisi dei dati.

Principio generale	Domande
Protezione dei dati e delle informazioni	<ul style="list-style-type: none">• Le misure per la protezione della sfera privata durante l'analisi dei dati sono sufficienti?• Sono stati definiti i gradi di riservatezza necessari per le informazioni generate durante l'analisi dei dati?• Durante l'analisi dei dati sono rispettati i principi giuridici rilevanti in materia di protezione dei dati e delle informazioni e, se rilevanti, i contratti?
Sicurezza delle informazioni	<ul style="list-style-type: none">• Le informazioni nel quadro dell'analisi dei dati sono adeguatamente protette da perdita, falsificazione e divulgazione indesiderata?
Sicurezza dei dati	<ul style="list-style-type: none">• Sono adottate misure tecniche, organizzative, personali e fisiche locali sufficienti a garantire l'integrità, la disponibilità, la riservatezza e l'autenticità dei dati analizzati e dei modelli di scienza dei dati creati?
Governance dei dati	<ul style="list-style-type: none">• I ruoli, le responsabilità e i processi per la gestione dei dati nell'organizzazione sono chiaramente definiti e comunicati per la fase di analisi dei dati?• Nell'analisi dei dati sono rispettate tutte le leggi e le direttive etiche vigenti?

	<ul style="list-style-type: none"> • È definita la «governance del modello» che stabilisce le modalità di monitoraggio del modello di scienza di dati nel corso del tempo e di verifica delle sue prestazioni, p. es. mediante la definizione di punti di verifica e l'autorizzazione, e chi ne è responsabile? • La qualità dell'analisi (sia dei dati sia del modello di scienza dei dati) è accuratamente verificata anche in considerazione di distorsioni, errori e incertezze, p. es. attraverso lo svolgimento di «peer review»? • Esiste un piano d'azione concordato per l'aggiornamento o l'eliminazione di modelli non più adeguati? • Durante l'analisi dei dati è garantita la qualità e l'integrità dei dati e sono gestiti eventuali errori o imprecisioni?
Non discriminazione	<ul style="list-style-type: none"> • I dati sono analizzati in modo tale da non comportare alcuna discriminazione di gruppi di persone? • Si verifica che i modelli di scienze dei dati creati non siano discriminanti?
Spiegabilità	<ul style="list-style-type: none"> • I metodi e gli algoritmi di scienza dei dati utilizzati per l'analisi dei dati e i relativi risultati possono essere spiegati in modo comprensibile per le persone? • Sono adottate misure per il miglioramento continuo della spiegabilità dell'analisi dei dati?
Tracciabilità	<ul style="list-style-type: none"> • I risultati dell'analisi dei dati possono essere rintracciati, verificati e corretti? • Sono presi in considerazione modelli di scienza dei dati più semplici e si documenta in modo chiaro il motivo per cui è stato scelto un modello specifico? • Quanto è sicuro che i metodi e gli algoritmi di scienza dei dati utilizzati siano «solidi» e che tutte le supposizioni siano confermate? • Sono analizzati solo i dati minimi necessari per lo sviluppo di soluzioni impiegando metodi di scienza dei dati adeguati? • Quanto è alta la qualità dei risultati del modello di scienza dei dati e come deve essere valutata in relazione agli obiettivi del progetto?
Trasparenza	<ul style="list-style-type: none"> • I metodi, le tecniche e le pratiche di scienza dei dati utilizzati nonché le decisioni ad essi correlate sono presentati e comunicati in modo trasparente?
Riproducibilità	<ul style="list-style-type: none"> • Altre persone possono eseguire l'analisi con gli stessi dati e metodi ottenendo gli stessi risultati? • Gli algoritmi e i metodi di scienza dei dati utilizzati nonché i risultati nel quadro dell'analisi dei dati sono documentati e comunicati in modo chiaro, affinché altre persone siano in grado di verificare e riprodurre l'analisi dei dati in modo indipendente?
Neutralità	<ul style="list-style-type: none"> • È garantito che le persone e le organizzazioni coinvolte agiscano in modo equo e imparziale nonché privo di pregiudizi o interessi personali durante l'analisi dei dati?
Oggettività	<ul style="list-style-type: none"> • I metodi di scienza dei dati utilizzati nell'analisi dei dati sono neutrali e imparziali e si basano su criteri oggettivi e indipendenti? • La scelta dei metodi di scienza dei dati si è svolta in modo neutrale e imparziale nonché sulla base di criteri oggettivi e indipendenti?
Trattamento etico di dati e risultati	<ul style="list-style-type: none"> • I dati e i risultati sono utilizzati in modo etico, responsabile e sostenibile? • Si tiene conto delle ripercussioni dell'utilizzo di dati per la società e l'ambiente? • I dati o l'analisi tengono conto di eventuali pregiudizi e li riducono al minimo?

Che cosa significa tutto ciò per me come individuo facente parte del team di scienza dei dati?



Nell'allestimento del modello di scienza dei dati è importante garantire che nell'analisi dei dati non confluiscono pregiudizi o discriminazioni e che il modello sia funzionale agli obiettivi definiti nella formulazione del problema. Spesso le nostre valutazioni sono influenzate inconsapevolmente e non siamo coscienti dei nostri atteggiamenti. Può quindi essere molto utile coinvolgere un membro del team per verificare la neutralità del modello di scienza dei dati.

5.6 Valutazione e interpretazione dei risultati

Nella fase di valutazione e interpretazione dei risultati, i metodi di scienza dei dati utilizzati sono messi a confronto con il compito, se ne interpretano i relativi risultati si sceglie il metodo più adatto. Mentre la valutazione di un metodo di scienza dei dati si basa perlopiù sulla valutazione del modello sottostante (p. es. esattezza delle previsioni), la verifica del successo del progetto è generalmente di portata più ampia. Occorre chiedersi se il metodo di scienza dei dati offra davvero la qualità necessaria per raggiungere l'obiettivo del progetto di scienza dei dati (definito mediante criteri di accettazione nella fase di formulazione del problema). L'intero processo di scienza dei dati è inoltre analizzato a posteriori, dalla disponibilità dei dati alla loro qualità fino al successo della modellazione di scienza dei dati e della discussione delle affermazioni che ne derivano. Se gli obiettivi non possono essere raggiunti, nella fase successiva è eventualmente possibile avviare un nuovo ciclo di processo di scienza dei dati.

Nella valutazione dei risultati si garantisce quindi che il metodo di scienza dei dati scelto e il modello sottostante funzionino e che soddisfino il fabbisogno del problema formulato all'inizio del processo. Inoltre, l'interpretazione dei risultati offre l'opportunità di assumere nuove prospettive e di adeguare il processo a esigenze eventualmente sconosciute in precedenza. In questa fase rientra anche la discussione sulla trasferibilità dei risultati e delle conoscenze acquisite ad altri casi d'uso. Come preparazione alla fase successiva, infine, occorre decidere in che modo rendere disponibili le conoscenze acquisite (p. es. effettuando un «deployment», ovvero un'implementazione operativa del modello di scienza dei dati nell'esercizio regolare).

Domande rilevanti per l'applicazione di una scienza dei dati affidabile e incentrata sull'essere umano con riferimento ai principi fondamentali nella fase di valutazione e interpretazione dei risultati.

Principio generale	Domande
Protezione dei dati e delle informazioni	<ul style="list-style-type: none">• Le informazioni e i risultati ottenuti dai dati sono classificati in conformità ai requisiti di sicurezza delle informazioni?• Tutti i risultati sono trattati e anonimizzati conformemente ai requisiti in materia di protezione dei dati?

Sicurezza delle informazioni	<ul style="list-style-type: none">• I risultati e le loro interpretazioni sono protetti da perdita, falsificazione e divulgazione indesiderata?
Sicurezza dei dati	<ul style="list-style-type: none">• Sono adottate le misure tecniche, organizzative, personali e fisiche locali necessarie a garantire l'integrità, la disponibilità, la riservatezza e l'autenticità della valutazione e interpretazione dei risultati?
Governance dei dati	<ul style="list-style-type: none">• I ruoli, le responsabilità e i processi per la gestione dei dati nell'organizzazione per la valutazione e l'interpretazione dei risultati sono chiaramente definiti e comunicati?• Nella valutazione e interpretazione dei risultati sono rispettate tutte le leggi e le direttive etiche vigenti?
Non discriminazione	<ul style="list-style-type: none">• Si garantisce che i risultati interpretati non discriminino o influenzino negativamente in modo sproporzionato determinati gruppi?
Spiegabilità	<ul style="list-style-type: none">• I risultati interpretati e le conclusioni che ne derivano nonché la logica e la procedura mediante la quale sono stati ricavati possono essere spiegati in modo comprensibile per le persone?• Sono adottate misure per il miglioramento continuo della spiegabilità della valutazione e interpretazione dei risultati?
Tracciabilità	<ul style="list-style-type: none">• Le fasi di valutazione e interpretazione dei risultati sono documentate e comprensibili, verificabili e correggibili?
Trasparenza	<ul style="list-style-type: none">• I processi e le decisioni durante la valutazione e l'interpretazione dei risultati sono stati resi trasparenti e comunicati apertamente?• I gruppi d'interesse rilevanti e gli organi di vigilanza etica sono coinvolti nella valutazione e interpretazione dei risultati e/o informati in merito?
Riproducibilità	<ul style="list-style-type: none">• I metodi di scienza dei dati utilizzati nonché i risultati e le conclusioni nel quadro della valutazione e interpretazione dei risultati sono documentati e comunicati in modo chiaro, affinché altre persone siano in grado di verificare e riprodurre i risultati in modo indipendente?
Neutralità	<ul style="list-style-type: none">• È garantito che le persone e le organizzazioni coinvolte agiscano in modo equo e imparziale nonché privo di pregiudizi o interessi personali durante il processo di valutazione e interpretazione dei risultati?
Oggettività	<ul style="list-style-type: none">• I risultati interpretati e le conclusioni che ne derivano si basano su criteri oggettivi e indipendenti?• È garantito che la valutazione e l'interpretazione dei risultati avvengano in modo neutrale e imparziale?
Trattamento etico di dati e risultati	<ul style="list-style-type: none">• I risultati e le conclusioni sono utilizzati in modo etico, responsabile e sostenibile?• Si tiene conto delle ripercussioni delle conclusioni sulla società e sull'ambiente?

Che cosa significa tutto ciò per me come individuo facente parte del team di scienza dei dati?



Nel valutare e interpretare i risultati devo assicurarmi che le nuove informazioni vengano interpretate in modo responsabile e obiettivo. La mia valutazione dovrebbe essere priva di interessi personali e non perseguire alcun programma politico.

5.7 Comunicazione e messa a disposizione delle conoscenze acquisite

I risultati saranno ora messi a disposizione, ordinati e presentati per permettere di ricostruire l'intero lavoro svolto e consentire ai gruppi d'interesse di sfruttare le conoscenze acquisite. I risultati possono servire come punto di partenza per un nuovo progetto nel campo della scienza dei dati o per migliorare il processo di risoluzione dei problemi esistente avviando un nuovo processo di scienza dei dati. Le conoscenze acquisite possono essere messe a disposizione anche mediante un «deployment» (ovvero un'implementazione operativa del modello di scienza dei dati nell'esercizio regolare), in modo che questo possa essere utilizzato senza soluzione di continuità. Ciò comprende un'eventuale strategia di implementazione, il monitoraggio continuo della disponibilità e della validità dei modelli di scienza dei dati, nonché un rapporto riassuntivo e una presentazione. Inoltre è necessario creare un modello operativo e di finanziamento sostenibile.

Domande rilevanti per l'applicazione di una scienza dei dati affidabile e incentrata sull'essere umano con riferimento ai principi fondamentali nella fase di comunicazione e messa a disposizione delle conoscenze acquisite.

Principio generale	Domande
Protezione dei dati e delle informazioni	<ul style="list-style-type: none">• I risultati sono stati comunicati in modo da garantire la sicurezza delle informazioni?• Tutte le informazioni che potrebbero consentire di risalire a singole persone sono state adeguatamente anonimizzate o cifrate?
Sicurezza delle informazioni	<ul style="list-style-type: none">• Sono adottate tutte le misure di sicurezza necessarie per garantire che le informazioni fornite possano essere utilizzate solo per gli scopi previsti e solo dalle persone autorizzate?
Sicurezza dei dati	<ul style="list-style-type: none">• Sono adottate le misure tecniche, organizzative, personali e fisiche locali necessarie a garantire l'integrità, la disponibilità, la riservatezza e l'autenticità di dati, modelli, rapporti e presentazioni messi a disposizione?
Governance dei dati	<ul style="list-style-type: none">• I ruoli, le responsabilità e i processi per la gestione dei dati nell'organizzazione sono chiaramente definiti e comunicati per la comunicazione e messa a disposizione delle conoscenze acquisite?• Nella comunicazione e messa a disposizione delle conoscenze acquisite sono rispettate tutte le leggi e le direttive etiche vigenti?• Sono state ottenute tutte le autorizzazioni necessarie per la messa a disposizione e la comunicazione dei risultati?

	<ul style="list-style-type: none">• Nei dati e modelli dei risultati comunicati vi sono fattori o variabili mancanti o sovrarappresentati che potrebbero portare a un quadro distorto del problema?
Non discriminazione	<ul style="list-style-type: none">• Nella comunicazione e nella messa a disposizione dei risultati sono adottate tutte le misure volte a evitare la discriminazione?• È garantito che nella comunicazione e nella messa a disposizione dei risultati non vengano promossi pregiudizi o stereotipi?
Spiegabilità	<ul style="list-style-type: none">• I risultati sono stati comunicati in modo comprensibile per le persone?• Sono adottate misure per il miglioramento continuo della spiegabilità dei risultati comunicati?
Tracciabilità	<ul style="list-style-type: none">• Il rapporto riassuntivo e le relative conclusioni sono comprensibili, verificabili e correggibili?
Trasparenza	<ul style="list-style-type: none">• Si comunica cosa la scienza dei dati può e non può fare e quali limitazioni e supposizioni sottostanno ai risultati?
Riproducibilità	<ul style="list-style-type: none">• L'intero processo di scienza dei dati è documentato e comunicato in modo chiaro, affinché altre persone siano in grado di verificare e riprodurre i risultati in modo indipendente?
Neutralità	<ul style="list-style-type: none">• È garantito che le persone e le organizzazioni coinvolte agiscano in modo equo e imparziale nonché privo di pregiudizi o interessi personali durante la messa a disposizione e comunicazione dei risultati?
Oggettività	<ul style="list-style-type: none">• La comunicazione in merito alle conoscenze acquisite nei confronti del pubblico e con i gruppi d'interesse interni ed esterni è neutrale e priva di pregiudizi?
Trattamento etico di dati e risultati	<ul style="list-style-type: none">• Nella comunicazione e nella messa a disposizione dei risultati sono rispettati tutti i principi etici e gli standard?

Che cosa significa tutto ciò per me come individuo facente parte del team di scienza dei dati?



La comunicazione e la messa a disposizione delle conoscenze acquisite relative all'applicazione di scienza dei dati dovrebbero essere finalizzate a creare chiarezza e comprensione. Una presentazione semplice, neutrale e trasparente dei risultati deve rafforzare l'affidabilità del mio lavoro.