

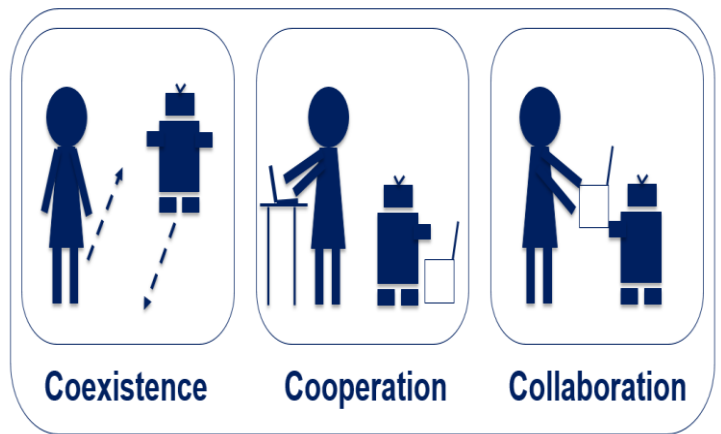
L-AWTOMATIZZAZZJONI TA' KOMPITI FIŻIĊI BL-UŻU TA' SISTEMI BBAŻATI FUQ L-IA FUQ IL-POST TAX-XOGĦOL: KAŻIJET U RAKKOMANDAZZJONIJIET

Robotika avvanzata fuq il-post tax-xogħol

Ir-robotika avvanzata qed issir dejjem aktar preżenti fid-dinja tax-xogħol tal-lum. **Il-bejgħ ta' robots industrijali żdied b'31 % fl-2021, meta mqabbel mal-2020.**¹ **Il-bejgħ fuq livell dinji ta' robots għas-servizzi professjonali żdied b'37 %.**² Dan it-tkabbir mhuwiex limitat għal setturi individwali. Il-bejgħ għar-robots għall-kura medika, inklużi r-robots għall-kirurgija, ir-robots għar-riabilitazzjoni u għat-terapija mhux invażiva, u r-robots għad-dijanostika, żdied bi 23 %. Inbiegħu 85 % aktar robots għall-ospitalità fl-2021 meta mqabbla mal-2020. Id-domanda għar-robots fl-agrikoltura (6 %), fl-ispezzjoni u fil-manutenzjoni (21 %), fit-tindif (31 %) u fil-loġistika (45 %) żdiedet ukoll. Filwaqt li xi wħud minn dawn ir-robots huma sistemi li joperaw b'mod indipendenti mill-bnedmin, għadd dejjem jiżdied mhuwiex biss kapaċi għal xi forma ta' interazzjoni iżda huwa mfassal b'mod speċifiku għaliha (pereżempju, robots għall-kura tas-saħħa). Il-Federazzjoni Internazzjonali tar-Robotika (IFR) tiddefinixxi robots industrijali kollaborattivi bħala "klassi ta' robots li jwettqu kompiti f'kollaborazzjoni mal-ħaddiema f'ambjenti industrijali".³ Madankollu, il-kitba stenografika "**cobot**" (robot kollaborattiv) spiss tintuża fuq varjetà usa' ta' sistemi. Xi esperti jiddiskutu **tliet tipi ta' interazzjoni bejn il-bniedem u r-robot (HRI).**⁴ L-ewwel tip ta' HRI jissejjaħ "koeżistenza", fejn bniedem u robot jaqsmu spazju tax-xogħol għal żmien limitat, mingħajr ma jikkondividu għan ta' kompitu komuni. L-okkorrenza fejn infermier jiltaqa' ma' robot tal-kunsinna tal-posta fil-kuritur tkun deskritta bħala koeżistenza. It-tieni tip hija sistema robotika "kooperattiva" li taħdem lejn għan komuni mal-ħaddiem uman. Madankollu, il-kompiti tagħhom jistgħu jkunu indipendenti minn xulxin. Robots tat-tip pick-and-place fi stazzjon tax-xogħol li jhejju partijiet għall-ħaddiema umani jirriflettu din it-tip ta' interazzjoni. HRI kollaborattiva hija rrappreżentata mill-bniedem u mir-robot li jaħdmu għal għan komuni u, barra minn hekk, il-kompiti u s-sottokompiti tagħhom jiġu kondiviżi fil-ħin u fil-post. Barra minn hekk, il-kollaborazzjoni bejn il-bniedem u r-robots hija indikata bil-ħolqien u bl-użu ta' sinerġiji.⁵ Eżempju huwa l-irfiġħ ta' oġġett tqil b'mod kollaborattiv. **It-tliet xenarji kollha jinkludu r-robotika avvanzata, li tista' tiġi deskritta bħala cobots, li kapaċi jipperċepixxu u jirreaġixxu għall-ambjent ta' madwarhom.** Xi wħud minn dawn is-sistemi jiddependu minn software backend kumpless iżda deterministiku biex iwettqu l-kompiti tagħhom, filwaqt li oħrajn jużaw sistemi bbażati fuq l-IA.

Meta wieħed iħares lejn l-istudji ta' każijiet attwali, il-kollaborazzjonijiet bejn il-bniedem u r-robot fil-modi deskritti minn Onnasch u Roesler

Figura 1: Tliet tipi ta' interazzjoni bejn il-bniedem u r-robots minn Onnasch u Roesler



¹ Federazzjoni Internazzjonali tar-Robotika. (2022). *Executive Summary World Robotics 2022 - Industrial Robots*. <https://ifr.org/free-downloads>

² Ibid.

³ Federazzjoni Internazzjonali tar-Robotika. (24 ta' Jannar, 2019). *Blog tas-Segretarjat tal-IFR*. <https://ifr.org/post/international-federation-of-robotics-publishes-collaborative-industrial-rob>

⁴ Onnasch, L., & Roesler, E. (2019). Anthropomorphizing robots: The effect of framing in human-robot collaboration. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 63(1), 1311-1315. <https://doi.org/10.21934/baua.fokus20160630>

⁵ Federazzjoni Internazzjonali tar-Robotika. (24 ta' Jannar, 2019). *Blog tas-Segretarjat tal-IFR*. <https://ifr.org/post/international-federation-of-robotics-publishes-collaborative-industrial-rob>

⁶huma rari biex jinstabu fuq il-post tax-xogħol. Ix-xenarji kooperattivi huma l-aktar komuni. Madankollu, peress li hemm tkabbir rapidu fis-setturi kollha tal-applikazzjoni tar-robotika, din id-distribuzzjoni tista' tinbidel fil-futur. Hekk kif it-teknoloġija tkompli tespandi f'aktar u aktar postijiet tax-xogħol u ambjenti mhux strutturati, il-kumpaniji jistgħu jiffaċċjaw diffikultajiet u sfidi matul il-proċess ta' implimentazzjoni. Biex jitnaqqsu dawn l-ostakli, wieħed jista' jikkonsulta studji ta' każijiet li diġà implimentaw b'suċċess robotika avanzata fil-postijiet tax-xogħol tagħhom.

Bħala parti mir-riċerka tal-EU-OSHA dwar sistemi ta' robotika avanzata u sistemi bbażati fuq l-IA għall-awtomatizzazzjoni tal-kompiti u saħħa u sigurtà fuq il-post tax-xogħol (OSH), ġew żviluppjati 11-il studju ta' każijiet u 5 studji ta' każijiet qosra li jiffukaw fuq il-postijiet tax-xogħol li jużaw dawn it-teknoloġiji. Dan li ġej jippreżenta tliet studji ta' każijiet imqassra mill-Ewropa kollha bbażati fuq kumpaniji ta' daqsijiet differenti li jużaw ir-robotika avanzata bi gradi differenti ta' awtomatizzazzjoni. Kull waħda minnhom awtomatizzat kompitu differenti b'sistemi differenti.

Studji ta' każijiet

Każ 1

Il-kumpanija b'bażi Slovena għall-Każ 1 topera fuq skala globali, fil-qasam tat-teknoloġija awtomobilistika u dik industrijali. Attwalment, għandha postijiet f'aktar minn **55 pajjiż**. Fis-Slovenja, timpjega **madwar 1,700 ħaddiem** fis-siti tal-produzzjoni tagħhom. Tuża sistema ta' robotika kollaborattiva ta' **sitt assi, fergħa waħda, ta' daqs medju minn fornitur ta' parti terza**.

Il-cobot f'dan l-istudju ta' każ jiggstixxi partijiet li jiżnu bejn **2.5 kg u 3.5 kg** b'pass stmat ta' 600-700 darbiet kuljum. Il-ħaddiema kienu preċedement jiggstixxu dawn il-partijiet bħala parti mill-proċess tal-produzzjoni u l-kontroll tal-kwalità. Il-cobot **jerfa'** parti minn prodott mil-linja tal-produzzjoni u jressqu għal pallet għall-ħżin. Ħaddiem jintervjeni f'dan il-proċess, li jwettaq **kontroll tal-kwalità** fuq il-parti pprezentata. Il-cobot iwettaq kompitu **ripetittiv relatat mal-oġġetti** b'manipulazzjoni **fiżika** tal-partijiet imsemmija qabel ta' **2.5 kg u 3.5 kg**. Għall-kompitu tal-irfiġh tal-partijiet, ix-xogħol tal-bniedem jiġi **sostitwit** u l-fokus tal-ħaddiema jiġi trasferit lejn il-kompitu konjittiv tal-kontroll tal-kwalità.

Id-deċiżjoni li se tiġi introdotta sistema ta' robotika kollaborattiva fis-sit tax-xogħol f'dan l-ewwel studju ta' każ ittieħdet mill-manigment tal-kumpanija, f'kooperazzjoni mad-dipartiment tat-teknoloġija. Ingħatat bidu l-ewwel **fażi ta' ttestjar**. Din kienet tinkludi **valutazzjoni tar-riskju u ttestjar tas-sigurtà** estensiv. Wara li nkisbu **ċ-ċertifikazzjoni** u l-approvazzjonijiet relatati mas-sigurtà, u b'kunsiderazzjoni tar-regolamenti u r-rekwiżiti tas-sigurtà, il-ħaddiema **ġew inkluzi** biex isiru jafu s-sistema qabel ma jibdew jużawha fl-operazzjonijiet ta' kuljum. Qabel ma bdiet il-produzzjoni bil-cobot, kien hemm ukoll **perjodu edukattiv** għall-operaturi.

Każ 2

F'dan il-każ, il-kumpanija hija **fornitur tal-karozzi** li jopera fuq skala globali u li jispeċjalizza fil-qasam tat-teknoloġija tal-propulsjoni u tax-xaži. Il-kumpanija pprovdiet soluzzjonijiet integrati personalizzati għall-manifatturi tal-karozzi, għall-fornituri tal-mobbiltà, u għal kumpaniji oħra b'fokus fuq it-trasport u l-mobbiltà. Dan l-istudju ta' każ jinsab f'wieħed mill-fabbriki tagħhom fil-**Portugall**. B'kolloxx, il-kumpanija għandha aktar minn 100 post f'aktar minn 30 pajjiż, b'madwar 150,000 impjegat fuq livell dinji.

Din il-fabbrika tuża **cobot** biex tawtomatizza l-**ħjata ta' boroż tal-arja**. Il-cobot iwettaq ix-xogħol tal-ħjata. Huwa robot **multiassjali u bi driegħ wieħed** minn **fornitur ta' parti terza** li ġie personalizzat biex jissodisfa l-ħtiġijiet tal-fabbrika. Il-ħaddiem jipprovdi l-cobot bil-materjal meħtieġ biex iwettaq il-kompitu tal-ħjata. Ladarba titlesta l-ħjata, il-cobot iwettaq kontroll tal-kwalità inizjali biex jivverifika jekk il-ħjata kollha humiex ta' kwalità suffiċjenti. Il-ħaddiem imbagħad ikun jista' jibda ċiklu ġdid ta' ħjata għall-cobot filwaqt li jwettaq il-kontrolli tal-kwalità u l-passi sussegwenti tal-assemblaġġ tal-borża. Il-cobot iwettaq **kompiti fiżiċi relatati mal-oġġett b' software backend mhux tal-IA** li huwa **ripetittiv** ħafna.

Qabel ma introduċiet il-cobot, il-kumpanija **vvalutat il-linja ta' produzzjoni tagħha għal proċessi awtomatizzati possibbli**. L-involvement tal-ħaddiema sar wara li ttieħdet id-deċiżjoni rigward liema kompiti għandhom jiġu awtomatizzati u liema teknoloġija għandha tintuża. Il-partijiet involuti f'dawn id-deċiżjonijiet kienu l-iżviluppaturi tas-sistema u tim responsabbli mill-inġinerija. L-introduzzjoni saret f'zewġ fażijiet. Qabel ma użaw il-cobot, il-ħaddiema rċevew taħriġ speċjalizzat. Għall-ewwel, kemm il-cobot kif ukoll il-magna

⁶ Onnasch, L., & Roesler, E. (2019). Anthropomorphizing robots: The effect of framing in human-robot collaboration. Fi *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 63(1), 1311-1315. Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications. <https://doi.org/10.21934/baua.fokus20160630>

manwali kienu disponibbli biex jitwettqu l-kompitu. Wara ġimgħa, il-magna manwali tneħhiet. Imbagħad, il-ħaddiema bdew jużaw il-cobot fuq bażi full-time. L-impatt li l-prestazzjoni tal-cobot kellha fuq iċ-ċikli tal-produzzjoni **ppermetta lill-kumpanija tirristruttura x-xiftijiet tal-ħaddiema tagħha**. Minflok jaħdmu fi stazzjon tax-xogħol wieħed għal tmien sigħat, issa jaħdmu fuq rotazzjoni ta' sagħtejn. Il-kumpanija rrapportat li fil-bidu l-ħaddiema kellhom xi eżitazzjoni biex joperaw il-cobot, minħabba tħassib sugġettiv rigward is-sigurtà. Hekk kif il-ħaddiema kisbu esperjenza bit-teknoloġija, ma baqgħux jinkwetaw.

Każ 3

It-tielet kumpanija hija attiva f'varjetà ta' setturi bħall-awtomatizzazzjoni u d-digitalizzazzjoni fl-industrija, l-infrastruttura għall-bini u s-sistemi tal-enerġija deċentralizzati. Illum tista' tiġi kklassifikata bħala **kumpanija internazzjonali** b'fergħat f'190 pajjiż, madankollu, ġiet imwaqqfa fil-Ġermanja.

Is-sistemi tal-cobot tagħhom jawtomatizzaw il-kompiti permezz ta' **robots artikolati b'sitt assi** jew **robots fuq skala ta' erba' assi**. Fil-postijiet tax-xogħol tagħhom, hemm kemm **applikazzjonijiet robotiċi mfassla internament** kif ukoll sistemi mixtrija **minn partijiet terzi**. **Il-cobots jintużaw fi proċessi ta' assemblaġġ b'ċiklu bil-mod għal varjetà ta' partijiet tal-prodott**. Il-cobot tipikament jipprovdni appoġġ fiżiku billi jappoġġa l-biċċa tax-xogħol. Il-funzjoni tal-cobot hija li jtaffi l-pessjoni fiżika tal-ħaddiema, u jgħin hom fil-kompitu ewlieni tagħhom, billi jnaqqas l-istrapazz fiżiku. F'dawn l-ispazji tax-xogħol tal-cobot, **il-ħaddiema għadhom ġeneralment iwettqu l-kompitu preċedenti tagħhom, jew iwettqu kompiti addizzjonali ta' ħiliet** fil-proċess tal-assemblaġġ. Il-cobots iwettqu kompitu **ripetitiv relatat mal-oġġetti** b'manipulazzjoni **fiżika** tal-biċċa tax-xogħol. Il-kumpanija nnutat li l-awtomatizzazzjoni permezz ta' robotika avvanzata, f'xi każijiet, wasslet għal **konsolidazzjoni tal-kompiti għall-ħaddiema**. Filwaqt li fi strutturi ta' fabbriki aktar antiki, il-ħaddiema lestew il-kompiti rilevanti kollha li jikkonċernaw biċċa xogħol waħda, issa qed iwettqu aktar u aktar "kompiti sekondarji".

Il-kumpanija **tinkoraġġixxi b'mod espliċitu lill-ħaddiema** biex iressqu ideat u sugġerimenti għal aktar awtomatizzazzjoni tal-proċessi. Il-ħaddiema jistgħu jesprimu x-xewqa li jkollhom sistema robotika fl-istazzjon tax-xogħol tagħhom lil speċjalista tal-awtomazzjoni ("utent ewlieni"), li mbagħad iwettaq valutazzjoni tal-fattibbiltà inizjali. Is-sugġerimenti approvati jintressqu u jinholoq tim tal-proġett, inkluż pjanatur tal-proġett, kunsill tal-ħaddiema u uffiċjali tal-protezzjoni tad-*data* fuq il-post, kif ukoll persunal konsultattiv dwar is-sigurtà. Meta l-impuls ma jiġix minn ħaddiem, l-involviment tagħhom tipikament jibda wara fażi ta' konċettwazzjoni. Madankollu, dan il-proċess ma jispiċċax bl-installazzjoni finali tas-soluzzjoni robotika iżda jkompli bil-produzzjoni li għaddejjja bħalissa. Il-ħaddiema huma **mħarrġa biex jottimizzaw il-produzzjoni**, għalhekk, hemm **sistema ta' feedback miftuħa kontinwa** biex jiġu sottomessi sugġerimenti għal bidliet, ottimizazzjoni jew innovazzjoni.

L-**aktar fattur influwenti** fuq il-fiduċja kien l-**involviment bikri tal-ħaddiema** matul il-proċess ta' introduzzjoni. Mill-esperjenza tal-kumpanija, dan iżid l-aċċettazzjoni tas-sistemi. Barra minn hekk, l-**għoti ta' informazzjoni minn kmieni u komunikazzjoni ċara** kemm dwar l-**intenzjoni tal-awtomatizzazzjoni** kif ukoll dwar il-funzjonijiet prattiċi tagħha huwa vitali.

Rakkomandazzjonijiet

Ir-robotika avvanzata qed issir aktar diversa, u aktar kumpaniji fl-Ewropa qed jużaw dawn it-teknoloġiji. Għaldaqstant, dawn jiltaqgħu ma' ostakli strutturali u teknoloġiċi differenti tul il-perkors. Il-proċess ta' implimentazzjoni jista' jkun daqstant divers, bi strateġiji differenti li jkunu l-aktar effiċjenti għal kumpaniji differenti. Liema partijiet huma involuti u sa liema punt, mhux biss jiddependi mid-daqs tal-kumpanija, iżda wkoll mil-livell(i) ta' esperjenza tagħha b'sistemi teknoloġiċi avvanzati. Filwaqt li xi kumpaniji jiżviluppaw soluzzjonijiet interni, oħrajn jużaw fornituri ta' partijiet terzi u jippersonalizzaw dawk ir-robots għall-ħtiġijiet tagħhom. Għaldaqstant li tinholoq lista standard ta' passi ta' implimentazzjoni li għandhom jiġu segwiti għal kull kumpanija mhuwiex orjentat lejn l-għan. Jista' jkun aktar utli li jingabru fatturi li għenu lill-kumpaniji matul il-proċess ta' implimentazzjoni li mhuwiex limitati għad-daqs tal-kumpanija, is-settur jew il-livell ta' esperjenza tagħhom.

Mistoqsijiet rigward il-**proċess ta' introduzzjoni** u l-**valutazzjoni tal-attitudnijiet tal-ħaddiema lejn is-sistemi ta' robotika jeħtieġ li jiġu indirizzati biex tiġi ffaċilitata introduzzjoni b'suċċess kif ukoll kundizzjonijiet tax-xogħol fit-tul iċċentrati fuq il-bniedem**. L-istudji ta' każijiet kollha rrikonnoxxew il-**biża' tal-ħaddiema ta' telf tal-impjeg** minħabba awtomatizzazzjoni kontinwa. L-istudji ta' każijiet żviluppaw modi biex il-kumpaniji jindirizzaw dan it-tħassib mal-ħaddiema tagħhom u jnaqqsu b'suċċess il-**biża' ta' telf tal-impjeg**. Dan jista' jiġi indirizzat b'żewġ modi: **l-ewwel permezz ta' intervent, u t-tieni permezz ta' prevenzjoni**. Meta kumpanija ssir konxja li l-ħaddiema tagħha jesperjenzaw biża' ta' telf tal-impjeg minħabba l-awtomatizzazzjoni permezz ta' robotika avvanzata jew sistemi bbażati fuq l-IA fuq il-post tax-xogħol tagħhom, jistgħu jsiru ċerti interventi.

Il-biċċa l-kbira tal-kumpaniji jiddeċiedu li jtejbu l-fehim tal-ħaddiema tagħhom dwar it-teknoloġija u l-implikazzjonijiet li għandha l-awtomatizzazzjoni għalihom u għax-xogħol tagħhom. Il-kumpaniji kollha fl-istudju ta' każijiet enfasizzaw li l-intenzjoni tal-awtomazzjoni tagħhom mhijiex li jeliminaw l-impjeggi iżda li jtejbu l-kundizzjonijiet tax-xogħol. **L-edukazzjoni tal-ħaddiema dwar l-impatt u l-benefiċċji li ġġib magħha t-teknoloġija**, ir-rutina tagħhom, u saħħa u sigurtà fuq il-post tax-xogħol hija intervent separat mit-taħriġ tagħhom dwar kif jużaw is-sistema. Il-ħaddiema bdew jirrikonossu li l-fatt li wieħed ikun teknoloġikament litterat huwa essenzjali f'post tax-xogħol dejjem aktar diġitali.⁷ Jekk dawn jiġu pprovduti bis-settijiet ta' ħiliet meħtieġa fit-tul, dan jista' jnaqqas il-perjodu ta' aġġustament tagħhom għal ambjent tax-xogħol diġitali ġdid u jipprovdihom b'sens suġġettiv ta' sigurtà tal-impjeg.⁸ Il-prevenzjoni għalkollox tal-biża' suġġettiva ta' telf tal-impjeg x'aktarx li tkun impossibbli. Madankollu, il-kumpaniji jistgħu jieħdu miżuri preventivi indipendentement mill-introduzzjoni ta' sistema singulari. L-ewwel nett, f'każijiet fejn il-ħaddiema kienu l-inizjaturi tal-proċess ta' awtomazzjoni, l-aċċettazzjoni kienet ogħla. Dan l-approċċ jaq' taħt strateġija usa' tal-involvement tal-ħaddiema fil-proċess ta' implimentazzjoni. **L-involvement bikri tal-ħaddiema** jipprovdilhom l-opportunità li jeżerċitaw xi forma ta' influwenza u jikkomunikaw ix-xewqat, il-ħtiġijiet u t-tħassib tagħhom minn kmieni. Filwaqt li mhux il-kumpaniji kollha jista' jkollhom l-opportunità li jinvolvu lill-ħaddiema fil-proċess tat-tfassil ta' sistema ġdida, li jiġu infurmati dwar bidliet sussegwenti mill-aktar fis possibbli, u li jinholoq mod kif jesprimu t-tħassib tagħhom hija prattika tajba u tista' tnaqqas il-biża' ta' telf tal-impjeggi tul il-perkors. L-eliminazzjoni tal-biża' suġġettiva ta' telf tal-impjeg għall-introduzzjoni ta' sistema robotika jew sistema bbażata fuq I-IA ma jfissirx li kumpanija għandha titraskura dan is-suġġett fi kwalunkwe proġett ta' awtomatizzazzjoni ieħor/futur.

L-involvement bikri tal-ħaddiema jimxi id f'id ma' **strateġija ta' komunikazzjoni funzjonali**. Ir-riċerka empirika tappoġġa l-esperjenza tal-kumpaniji li jkollhom **kanal ta' komunikazzjoni formali** filwaqt li jintroduċu inizjattiva ta' bidla li tnaqqas l-inċertezza u ssaħħaħ l-impenn.^{9,10} Il-komunikazzjoni dwar bidliet futuri lill-ħaddiema tista' tnaqqas is-sentimenti ta' inċertezza lejn **ir-raġunament wara l-bidla**. Barra minn hekk, instabet komunikazzjoni ċara u diretta li tippromwovi mgħiba ta' appoġġ għall-bidla mill-ħaddiema.¹¹ Dawn is-sejbiet fil-letteratura ġew ikkonfermati mill-ġdid fl-esperjenzi deskritti fl-istudji ta' każijiet. Sistemi ta' komunikazzjoni kemm personali (pereżempju, mexxej tat-tim) kif ukoll anonimi (pereżempju, kaxxa għall-feedback, jew rappreżentant tal-kunsill tal-ħaddiema) ġew deskritti bħala utli biex jiġi riċevut feedback mill-ħaddiema u tinholoq konverżazzjoni dwar suġġetti rilevanti.

In-novità relattiva tar-robotika avvanzata fuq il-post tax-xogħol hija akkumpanjata minn forza tax-xogħol mingħajr esperjenza dwar l-interazzjoni ma' dawn is-sistemi. In-nuqqas ta' familjarità jista' jinfluwenza l-attitudnijiet tal-ħaddiema lejn sistemi robotiċi u jinfluwenza l-esperjenza inizjali. L-attitudnijiet inizjali forsi huma saħansitra aktar iffurmati minn sorsi esterni bħar-rapporti tal-gazzetti, li jistgħu jkunu ppreġudikati b'mod negattiv fir-rigward ta' sistemi robotiċi fuq il-post tax-xogħol.¹² Fi studju ta' każ wieħed, il-kumpanija enfasizzat b'mod speċifiku kemm huwa kruċjali li ssir distinzjoni bejn rappreżentazzjoni fittizja ta' sistemi robotiċi u t-teknoloġija attwali. Ir-riċerkaturi sabu li **l-attitudnijiet negattivi lejn ir-robots naqsu hekk kif l-esperjenzi ta' interazzjoni magħhom żdiedu**.¹³ Dan huwa kkonfermat minn kumpaniji, bħal fit-tieni studju ta' każ, kumpanija li ffaċċjat eżitazzjoni inizjali lejn is-sistema iżda rat tnaqqis sinifikanti ladarba l-ħaddiema kisbu l-esperjenza bis-sistema. Il-kumpaniji interessati li jnaqqsu din l-eżitazzjoni inizjali jistgħu jibdew billi joffru edukazzjoni bikrija dwar is-sistemi robotiċi qabel ma jimplementawhom. Barra minn hekk, biex titnaqqas in-nuqqas ta' familjarità fl-interazzjoni, id-disinjaturi tas-sistemi għandhom jorjentaw lilhom infushom mal-prinċipji stabbiliti tat-tfassil tal-interazzjoni, li wieħed minnhom huwa l-EN ISO 9241-110. Dan l-istandard fih seba' prinċipji ta' interazzjoni għall-interazzjoni bejn il-bniedem u t-teknoloġija msejha "Adegwatezza għall-kompiti tal-utent",

⁷ Smith, C. L. (2015). *Technology literacy skills needed in further education and/or work: A Delphi study of high school graduates' perspectives* (Publikazzjoni Nru 5776) [Teżi tad-dottorat, Università ta' Florida tan-Nofsinar]. Teżijiet u Dissertazzjonijiet USF Tampa. <http://scholarcommons.usf.edu/etd/5776>

⁸ Kozak, M., Kozak, S., Kozakova, A., & Martinak, D. (2020). Is fear of robots stealing jobs haunting European workers? A multilevel study of automation insecurity in the EU. *IFAC-PapersOnLine*, 53(2), 17493-17498. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.12.2160>

⁹ Bordia, P., Hobman, E., Jones, E., Gallois, C., & Callan, V. J. (2004). Uncertainty during organizational change: Types, consequences, and management strategies. *Journal of Business and Psychology*, 18, 507-532. <https://doi.org/10.1023/B:JOBU.0000028449.99127.f7>

¹⁰ Hobman, E. V., Bordia, P., & Gallois, C. (2004). Perceived dissimilarity and work group involvement: The moderating effects of group openness to diversity. *Group & Organization Management*, 29(5), 560-587. <https://doi.org/10.1177/1059601103254269>

¹¹ Kozak, M., Kozak, S., Kozakova, A., & Martinak, D. (2020). Is fear of robots stealing jobs haunting European workers? A multilevel study of automation insecurity in the EU. *IFAC-PapersOnLine*, 53(2), 17493-17498. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.12.2160>

¹² Riemer, J., & Wischniewski, S. (2019). Robotics at work - News headline analysis 2016. FI-2019 *IEEE International Conference on Advanced Robotics and its Social Impacts (ARSO)* (pp. 202-207). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ARSO46408.2019.8948759>

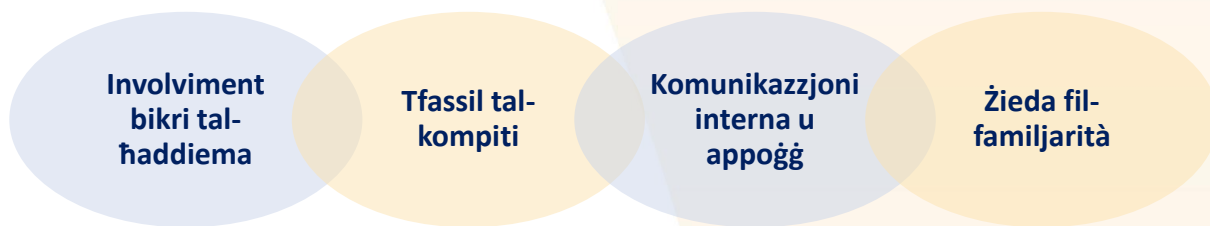
¹³ Nomura, T., Suzuki, T., Kanda, T., Yamada, S., & Kato, K. (2011). Attitudes toward robots and factors influencing them. F.K. Dautenhahn & J. Saunders (Eds), *New frontiers in human-robot interaction* (pp. 73-88). John Benjamins Publishing Company. <https://benjamins.com/catalog/ais.2.06nom>

“Awtodeskrittività”, “Konformità mal-aspettattivi tal-utent”, “Abilità ta' apprendiment”, “Kontrollabilità”, “Robustezza tal-iżball fl-użu” u “Involvement tal-utent”. Dawn jistgħu jintużaw għall-evalwazzjoni tal-HRI.

Il-fatt li d-dinja tax-xogħol qed tinbidel b'mod rapidu, parzjalment minħabba l-avvanzi fis-sistemi robotiċi, iżid ukoll l-aspettattiva li l-ħaddiema jadattaw u jinbidlu magħha. Il-ħidma b'robotika avvanzata spiss tirrikjedi sett ta' ħiliet godda u fehim aktar dettaljat tat-teknoloġija mill-biċċa l-kbira tal-kompiti preċedenti tal-ħaddiema. Xi studji ta' każijiet iddeskrivew id-diffikultajiet tal-ħaddiema biex ilaħħqu ma' din id-domanda għal bidla konjittiva. Ambjenti tax-xogħol godda jistgħu jirrappreżentaw sfida konjittiva akbar għall-ħaddiema, bħar-reqwiżit li jiehdu aktar deċiżjonijiet, b'kuntrast mal-kompiti fil-biċċa l-kbira fiżiċi li kienu qed iwettqu qabel.¹⁴ Għal din ir-raġuni, **għandhom jiġu pprovduti għajnuniet konjittivi u sensorjali lill-ħaddiema biex tiġi evitata informazzjoni eċċessiva u effetti negattivi potenzjali fuq l-operaturi.**

Fl-aħħar nett, bosta kumpaniji fi ħdan il-proġett irrappurtaw bidla fl-istruttura tal-kompiti, fir-rigward tal-implimentazzjoni ta' sistema robotika. Dan huwa deskritt l-aktar bħala bidla pożittiva, peress li l-ħaddiema issa għandhom aktar żmien biex iwettqu l-kompitu ewlieni tagħhom jew huma deskritti bħala li jużaw il-ħin addizzjonali biex jgħinu lil koħaddiema oħra jew biex iwettqu kompiti sekondarji. It-tfassil tal-kompiti jeħtieġ li jiġi kkunsidrat matul il-proċess ta' implimentazzjoni. Kumpaniji oħra qajmu tħassib li l-ħaddiema issa possibbilment iwettqu kompiti aktar diversi, u b'hekk tonqos il-**kompletezza tal-kompiti**. Oħrajn qajmu t-tħassib li l-awtomatizzazzjoni tista' twassal għall-**konsolidazzjoni tal-kompiti u intensifikazzjoni tax-xogħol**. Dan ir-riskju huwa deskritt ukoll fil-letteratura relatata mat-tfassil tal-kompiti.¹⁵ Għaldaqstant, qabel ma jimplementaw sistema avvanzata tar-robotika, il-kumpaniji jeħtieġ li jikkunsidraw liema kontenut tax-xogħol u kompiti jkun fadal għall-ħaddiem uman. Għandu jiġi evitat akkoppjar teknoloġiku strett, u l-bniedem xorta għandu jwettaq kompiti sinifikanti, mhux biss kompiti li ma jistgħux jiġu awtomatizzati attwalment.

Illustrazzjoni 2: Rakkomandazzjonijiet għal introduzzjoni b'suċċess



Fatturi bbażati fuq it-teknoloġija, bħall-għażla tas-sistema robotika l-aktar adatta għall-kompitu li wieħed irid jawtomatizza, huma importanti ħafna għall-implimentazzjoni b'suċċess ta' robotika avvanzata. Madankollu, il-kumpaniji jirrappurtaw li l-passi l-aktar importanti li għandhom jittieħdu biex tiġi ffaċilitata implimentazzjoni b'suċċess u fit-tul huma relatati mal-forza tax-xogħol u l-istrutturi interni tagħhom. L-Illustrazzjoni 2 tippreżenta l-erba' anteedenti l-aktar imsemija, mill-perspettiva tal-kumpaniji, għall-implimentazzjoni b'suċċess fit-tul tar-robotika avvanzata. Fl-esperjenza kollettiva tagħhom, it-tfassil u l-komunikazzjoni ċċentriati fuq il-bniedem inaqqsu jew jipprevjenu l-ostakli tul il-perkors.

Awturi: Eva Heinold, l-Istitut Federali għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol (BAuA), Patricia Helen Rosen, l-Istitut Federali għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol (BAuA), Linus Sioland, Milieu Law & Policy Consulting Brussell, Dr Sascha Wischniewski, l-Istitut Federali għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol (BAuA).

Ġestjoni tal-proġett: Ioannis Anyfantis, Annick Starren - Aġenzija Ewropea għas-Saħħa u s-Sigurtà fuq il-Post tax-Xogħol (EU-OSHA).

¹⁴ Gualtieri, L., Rauch, E., Vidoni, R., & Matt, D. T. (2020). Safety, ergonomics and efficiency in human-robot collaborative assembly: Design guidelines and requirements. *Procedia CIRP*, 91, 367-372. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.02.188>

¹⁵ Karasek, R. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*, 24(2), 285-308. <https://doi.org/10.2307/2392498>

Din in-nota dwar il-politika giet ikkummissjonata mill-Aġenzija Ewropea għas-Saħħa u s-Sigurtà fuq il-Post tax-Xogħol (EU-OSHA). Il-kontenut tiegħu, inkluż kwalunkwe opinjoni u/jew konkluzjoni espressi, huma dawk tal-awturi biss u mhux neċessarjament jirriflettu l-fehmiet tal-EU-OSHA.

Traduzzjoni pprovduta miċ-Ċentru ta' Traduzzjoni (CdT, Lussemburgu), bbażata fuq test oriġinali bl-Ingliż.

La l-aġenzija Ewropea u l-ebda persuna oħra li taġixxi f'isem l-Aġenzija mhija responsabbli għall-użu li jista' jsir mill-informazzjoni li ġejja.

© Aġenzija Ewropea għas-Saħħa u s-Sigurtà fuq il-Post tax-Xogħol, 2024

Ir-riproduzzjoni hija awtorizzata bil-kondizzjoni li s-sors jiġi rikonoxxut.

Għal kwalunkwe użu jew riproduzzjoni ta' ritratti jew materjal ieħor li ma jaqax taħt id-drittijiet tal-awtur tal-EU-OSHA, għandu jinkiseb permess direttament mingħand id-detenturi tad-drittijiet tal-awtur.